

Экономическая динамика сельского хозяйства: факторы, управление, стратегия

М. Е. Анохина¹✉

¹ Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия

✉ E-mail: marina_anokhina@mail.ru

Аннотация. Цель. В данной статье раскрывается механизм разработки стратегии управления экономическим ростом сельского хозяйства России с использованием когнитивных технологий. Показано, что экономическим ростом аграрного производства как слабоструктурированной системой необходимо управлять. Поэтому целью исследования явилось определение содержания управленческих воздействий на процессы экономической динамики сельского хозяйства для достижения установленных параметров его роста. **Методы.** Инструментальной основой для обоснования теоретических разработок стало когнитивное моделирование процессов экономической динамики сельского хозяйства. С использованием нечеткой когнитивной логики разработана когнитивная карта факторов экономического роста, статический и динамический анализ которой позволил составить прогнозы динамики аграрного сектора при различных управленческих воздействиях. **Результаты.** На основе импульсного моделирования предложено поэтапное изменение управляемых факторов с учетом реальных возможностей развития аграрного сектора России. Первый этап ориентирован на формирование потенциала роста, на втором этапе следует обеспечить устойчивость экономической динамики, реализация третьего этапа позволит вывести аграрное производство на новый качественный уровень развития. Разработан вариант лучшей стратегии управления экономическим ростом сельского хозяйства, реализация которой обеспечит достижение установленного уровня индекса производства сельскохозяйственной продукции, валовой добавленной стоимости на одного занятого в сельском хозяйстве, рентабельности сельскохозяйственных организаций. **Научная новизна.** Исследование основано на авторской концепции, которая определяет в качестве параметрического содержания системы управления экономической динамикой комплекс базовых и детерминирующих факторов роста с учетом причинно-следственных связей между ними.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экономический рост, факторы и детерминанты роста, стратегия управления экономическим ростом, когнитивное моделирование, нечеткая когнитивная карта, статический анализ, динамический анализ, стратегическая альтернатива.

Для цитирования: Анохина М. Е. Экономическая динамика сельского хозяйства: факторы, управление, стратегия // Аграрный вестник Урала. № 11 (190). С. 71–79. DOI: ...

Дата поступления статьи: 29.08.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Сельское хозяйство России на протяжении нескольких последних лет демонстрирует положительные результаты роста – с 2008 года рост составил 111,4 %. Безусловно, такая позитивная динамика в первую очередь запрограммирована ростом выделенных бюджетных средств – увеличение в 2018 году в 2,4 раза по сравнению с 2008 годом. Однако экономический рост сельского хозяйства России нельзя назвать однозначным и безупречным. В 2018 году положительной динамики обеспечить не удалось, снижение производства аграрной продукции составило 0,6 %. Современная траектория роста аграрного сектора характеризуется неравномерностью развития (30 % сельского хозяйства является отсталым), высокой зависимостью от зарубежных технологий и инноваций (в ряде случаев приближается к 100 %), депопуляцией большинства сельских территорий с явно выраженными негативными социальными проявлениями (в отдельных субъектах РФ доля обезлюдивших деревень превысила 20 %). Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирова-

ние рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (далее Программа), действующая в редакции от 11 февраля 2019 года [5], является базовым документом, формирующим концептуальный подход к управлению экономическим ростом сельского хозяйства. В 2018 году Программа по своему содержанию переведена на принципы проектного управления. Концепция Программы была изменена на основе ее структуризации в форме выделения проектной и процессной частей. Безусловно, реализуемый подход позволил обеспечить комплексность программного документа, его стратегическую направленность и более высокую адаптивность к динамичным изменениям. Соответственно, были скорректированы ее целевые показатели исходя из увеличения срока действия документа до 2025 года и введения двух этапов реализации программных мероприятий. Изменение базовых целевых показателей при корректировке Программы – процесс закономерный. Однако следует отметить, что произошла 100-процентная замена целевых индикаторов, что, безусловно, не позволяет объективно оценить базу роста и,

соответственно, снижает достоверность выбранных показателей как по содержанию, так и по их количественным параметрам. При этом, если даже не подвергать сомнению достоверность установленных индикаторов, то можно отметить, что их содержание и уровень задают инерционную траекторию развития агропромышленного производства в стране и, как следствие, не позволяют сформировать потенциал роста сельского хозяйства. Ежегодный рост на уровне 2–3 % (именно такие изменения заложены, если учитывать установленную базу оценки – 2017 год) при изначально недостаточно высокой базе этого роста не решит проблемы интенсификации аграрного производства, установленные дискриминационные параметры жизнеобеспечения на селе (соотношение объема располагаемых ресурсов домашних хозяйств в сельской и городской местности¹) не обеспечат создание условий экономической динамики сельского хозяйства. Кроме того, в Программе основные целевые показатели по своим параметрам заданы вне сравнения с лучшими зарубежными практиками, что затрудняет процесс управления конкурентоспособностью отечественного аграрного производства и, как следствие, его экономическим ростом.

Критериями устойчивости экономического роста сельского хозяйства могут выступать неизменность направления развития, в частности рост производства и рост уровня жизни на селе; сбалансированность социально-экономической системы, в частности обеспечение пропорций между экономической и социальной подсистемами; эффективная структурно-инвестиционная политика, в частности комплексное развитие отрасли на основе технической и технологической ее модернизации. Следует отметить, что критерии устойчивости экономического роста сельского хозяйства должны меняться в зависимости от технологического уклада. Критериями устойчивости экономического роста в условиях шестого технологического уклада наряду с основными, к которым относят темп роста объема производства продукции сельского хозяйства и пищевых продуктов, темп роста производительности труда в агропромышленном производстве, являются:

- расширение поля производства качественно новых средств производства и технологий;
- расширение выпуска экологически чистых продуктов при увеличении производительности труда и росте спроса;
- уровень интенсификации агропромышленного производства на основе инновационных технологий;
- создание условий для развития человеческого потенциала;
- повышение уровня социального потенциала сельских территорий;
- развитие устойчивой к климатическим изменениям аграрной экономики;

¹ По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2018 году это соотношение было на уровне 59 %. Если учитывать целевые показатели утвержденной государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий», реализация которой рассчитана на период 2020–2025 гг., то обеспечение соотношения среднемесячных располагаемых ресурсов сельских и городских домохозяйств должно быть на уровне 80 %, что, безусловно, даже при таком значении является дискриминационным и демотивационным.

– широкое использование информационных технологий, обеспечивающих обновление различных элементов технологического уклада;

– внедрение систем управления знаниями в сельском хозяйстве;

– развитие и укрепление экосистем, зависящих от сельского хозяйства.

В условиях, когда практически не выполняются жизненно важные функции по стратегическому развитию территорий, размещению производительных сил, межотраслевому взаимодействию, балансировке экономической структуры, проблематично говорить о формировании условий для расширенного воспроизводства в аграрной сфере. Современная модель управления экономическим ростом сельского хозяйства должна быть ориентирована на доминирующее участие в этом процессе государства. Это не исключает использование рыночных механизмов, но приоритетом должна быть социально-экономическая динамика аграрного сектора.

Проблема экономического роста сельского хозяйства является важным предметом как теоретических, так и эмпирических исследований в аграрной экономике, что и обуславливает большое количество теорий, гипотез, взглядов, формирующих концепции экономической динамики отраслевого комплекса. Автором данная проблема исследовалась в управленческом контексте [15]. Экономический рост является обобщающим параметром развития хозяйственной системы и отражает изменения, происходящие в ней не только материально-вещественного, но и социального характера. Учитывая специфику аграрного комплекса как объекта управления экономическим ростом и цикличность процесса экономической динамики, на основе проведенного анализа теоретических материалов по данной проблеме в качестве базы исследования были определены три основные группы теорий: теории экономического роста, теории циклической динамики и теории отраслевых рынков. В методологическом анализе теории экономического роста выбраны как базовые для определения общих закономерностей и факторов экономической динамики сельского хозяйства. По данному направлению исследования использованы труды L. Soete и R. Turner [29], J. S. Metcalfe и M. Gibbons [24], P. Romer [28], P. Лукаса [7], Т. Piketty [27], Л. И. Абалкина [1], О. С. Сухарева [12], К. Эрроу [14].

Особенности теорий экономической цикличности имеют актуальность для формирования концепции экономического роста сельского хозяйства, так как отражают ключевые характеристики экономической динамики. Основные труды, которые были исследованы в этой области, представлены работами С. Ю. Глазьева [3], С. Freeman и F. Louca [19], A. Grübler [20], M. Hirooka [21], А. Акаева и др. [9].

Исследование разработок в рамках теорий отраслевых рынков таких авторов, как С. Б. Авдашева [2], Г. Б. Клейнер [8], К. Хитер [13], W. Viscusi [30], А. В. Голубев [4], обусловлено необходимостью учета отраслевой специфики объекта управления в части базовых условий хозяйствования, структуры рынка и поведения хозяйствующих субъектов.

На стыке этих трех групп теорий, по нашему мнению, возможно сформировать теоретическую концепцию экономического роста отраслевых сельского хозяйства в управленческом контексте. Экономический рост сельского хозяйства с учетом специфики и социальной значимости аграрного сектора результируется в величине основных видов агропромышленной продукции на душу населения, их положительной динамике и создании воспроизводственных условий для устойчивого развития агропродовольственного дела в долгосрочной перспективе. Такое содержание экономического роста сельского хозяйства обуславливает формирование соответствующей модели управления процессами экономической динамики.

Экономический рост сельского хозяйства в первую очередь определяется объемами, состоянием и характером использования природно-биологических ресурсов, трудовых ресурсов и капитала. Эти параметры экономического роста выступают в качестве базовых факторов роста. Однако обеспечение экономического роста только за счет данных факторов ограничено, что предполагает создание дополнительных источников для эффективного и рационального их использования. Такие источники выступают в роли детерминирующих факторов роста (детерминант). Применительно к аграрному сектору с учетом современной экономической ситуации следует выделить инвестиционные, инновационные, инфраструктурные, технологические, структурные детерминанты. В свою очередь, сами по себе детерминанты через механизм влияния (управления) на них могут обеспечивать различный уровень экономического роста сельского хозяйства в зависимости от созданных условий. Как для любого отраслевого комплекса условия для действия детерминант экономического роста сельского хозяйства могут носить экономический, организационный, институциональный, социальный и др. характер. В контексте управления экономическим ростом аграрного комплекса важно понимать, что условия экономической динамики формируются аграрной политикой с выбором приоритетов и механизмов, обеспечивающих генерирующий характер изменений в отраслевом комплексе на основе сбалансированности экономических и социальных процессов.

Практический аспект использования разработанной модели управления экономическим ростом сельского хозяйства заключается в обеспечении сбалансированности управленческих действий на уровне объемов и качества факторов роста, возможностей использования детерминант факторов роста и создания условий для эффективного действия детерминант роста. Такая сбалансированность предполагает обязательный учет причинно-следственных связей между факторами и детерминантами роста, обеспечиваемых конкретными условиями экономического роста сельского хозяйства. Чем в большей степени будет достигнута адекватность условий экономического роста характеру, содержанию и комбинации детерминант факторов роста, тем более существенным будет влияние детерминант на факторы роста, состояние которых, в свою очередь, определяет экономическую динамику аграрного комплекса.

Методология и методы исследования (Methods)

Апробация разработанной модели управления экономическим ростом сельского хозяйства проведена на основе использования когнитивного подхода, выбор которого обусловлен следующими положениями:

1. Когнитивные технологии позволяют учитывать специфику отраслевого комплекса как слабоструктурированной системы.

2. В когнитивной модели эффективно сочетаются традиционные подходы, основанные на формализованных методах исследования, с субъективными моделями, разрабатываемыми с применением экспертных оценок, логики «здравого смысла», интуиции и эвристики.

3. Когнитивная логика базируется на принципах системного анализа информации о процессах динамики аграрного производства и потенциально возможных стратегиях управления ими.

4. Инструментарий когнитивного моделирования дает возможность заранее оценить последствия различных стратегий роста, исключить недопустимые варианты и рекомендовать наиболее эффективные из них.

Использование когнитивного подхода характерно для решения проблем в аграрном секторе по таким направлениям, как управление урожайностью в земледелии [25], экологическое регулирование сельскохозяйственного производства [16], формирование устойчивых социально-экологических систем в сельском хозяйстве [17]. Однако практически отсутствуют разработки по применению когнитивных технологий для решения проблем в сфере управления экономическим ростом сельского хозяйства. Поэтому целью когнитивного моделирования в рамках проведенного исследования является получение стратегических вариантов управляющих воздействий на процессы экономической динамики сельского хозяйства, позволяющих обеспечить высокий уровень индекса производства сельскохозяйственной продукции, валовой добавленной стоимости на одного занятого в сельском хозяйстве и рентабельности сельскохозяйственных организаций. В процессе исследования были определены 15 концептов (факторов) и заданы их начальные и целевые значения.

В соответствии с общепринятым алгоритмом когнитивного моделирования были установлены причинно-следственные связи между концептами и спроектирована с использованием СППР «ИГЛА» [11], нечеткая когнитивная карта (НКК) управления экономическим ростом сельского хозяйства. Для статического анализа НКК по методике, представленной в [6, 10, 23], были рассчитаны основные системные показатели.

Динамический анализ поведения НКК управления экономическим ростом сельского хозяйства проводился на основе математического аппарата импульсных процессов [10, 22, 23, 26]. Данная методика позволяет прогнозировать значения концептов в определенные моменты времени. Математическое описание импульсных процессов представлено следующей формулой:

$$v_i(t+1) = s(v_i(t) + q_i(t+1) + \alpha_i(t+1) + \sum_{j=1}^K T(w_{ij}, p_j(t))), \quad (1)$$

где $v_i(t+1)$ – значение i -го концепта в момент времени $(t+1)$;

$v_i(t)$ – значение i -го концепта в момент времени t ;

$q_i(t+1)$ – внешнее воздействие на i -й концепт в момент времени $(t+1)$;

$o_i(t+1)$ – управляющее воздействие на i -й концепт в момент времени $(t+1)$;

$w_{ij} = w(e_j, e_i)$ – сила связи между j -м и i -м концептом;

$p_j(t)$ – изменение значения j -го концепта в момент времени t ;

T – операция T -нормы (операция умножения);

S – операция S -нормы (S -норма Лукасевича).

Результаты (Results)

В ходе исследования был проведен расчет системных показателей НКК управления экономическим ростом сельского хозяйства, значения которых позволили верифицировать нечеткую когнитивную модель (НКМ).

Оценка влияния управляемых концептов на целевые показатели позволила сделать следующие выводы по поводу характера и силы управляющих воздействий на процессы экономической динамики сельского хозяйства:

1. Консонанс влияния по всем управляемым концептам достаточно высокий, что свидетельствует о достоверности итогового влияния вершин друг на друга.

2. Наибольшее положительное влияние на целевые параметры оказывают концепты «Инвестиции в сельское хозяйство» (10), «Сбалансированность развития сельского хозяйства» (14) и «Технологическое обеспечение сельского хозяйства» (12).

3. Средний уровень положительного влияния на целевые параметры определен относительно управляемого концепта «Инфраструктурное обеспечение сельского хозяйства» (11).

4. Наименьшее положительное влияние на целевые параметры оказывает концепт «Инновационность сельского хозяйства» (9).

5. Отрицательное влияние среднего уровня на целевые параметры определено со стороны концепта «Диспаритет в межотраслевых отношениях» (13).

6. Сила влияния всех управляемых концептов на целевой параметр «Индекс производства продукции сельского хозяйства» (1) превосходит силу их влияния на параметры «Валовая добавленная стоимость на одного занятого в сельском хозяйстве» (2) и «Рентабельность сельскохозяйственных организаций» (3).

Наибольшее положительное влияние на систему оказывают концепты «Инфраструктурное обеспечение сельского хозяйства» ($\bar{P}_{14} = 0,3402$), «Инновационность сельского хозяйства» ($\bar{P}_9 = 0,271$), «Технологическое обеспечение сельского хозяйства» ($\bar{P}_{12} = 0,25$). Однако при этом данные концепты не испытывают обратного сильного влияния. Влияя на данные параметры можно «сдвинуть» НКМ в положительную сторону, то есть усилить в целом процессы экономической динамики в сельском хозяйстве. Наибольшее положительное влияние НКМ оказывает на целевые концепты «Индекс производства продукции сельского хозяйства» ($\bar{P}_4 = 0,3414$), «Валовая добавленная стоимость на одного занятого в сельском хозяйстве» ($\bar{P}_2 = 0,313$), «Рентабельность сельскохозяйственных организаций» ($\bar{P}_3 = 0,2791$). Несколько ниже сила положительного влияния системы на неуправляемые концепты «Материально-техническое обеспечение сельского хозяйства»

($\bar{P}_6 = 0,198$), «Поголовье скота и птицы» ($\bar{P}_7 = 0,2597$), «Земельные ресурсы сельского хозяйства» ($\bar{P}_8 = 0,1851$). Можно с достаточно высокой долей вероятности утверждать, что влияние НКМ на них способно погасить любое отрицательно воздействие извне. Если в процессе управления экономическим ростом сельского хозяйства намеренно оказывать на них определенное долговременное воздействие, то следует это осуществлять опосредованно через систему, воздействуя на концепты «Инфраструктурное обеспечение сельского хозяйства», «Инновационность сельского хозяйства», «Технологическое обеспечение сельского хозяйства».

По всем целевым концептам «Индекс производства продукции сельского хозяйства» ($I_1^P = -0,185$), «Валовая добавленная стоимость на одного занятого в сельском хозяйстве» ($I_2^P = -0,149$) и «Рентабельность сельскохозяйственных организаций» ($I_3^P = -0,119$) показатель централизации воздействия имеет отрицательное значение, уровень которого свидетельствует о том, что воздействие концептов на НКМ слабее, чем влияние системы на концепты. Это означает, что концепты поддерживаются системой, что достаточно очевидно и объективно, учитывая их целевой характер. При этом консонансы влияния концептов на систему незначительно выше, чем наоборот. Данное соотношение указывает на то, что такая закономерность стабильна и определяется более высоким уровнем согласованности воздействия целевых концептов на систему.

«Численность занятых в сельском хозяйстве» оказывает положительное влияние на систему ($\bar{P}_4 = 0,14$), при этом система отрицательно влияет на концепт ($\bar{P}_4 = -0,092$). Отрицательную силу влияния системы на концепт можно объяснить экономическим содержанием данного параметра и характером его воздействия на экономический рост сельского хозяйства.

Концепт «Уровень компетентности кадрового состава сельского хозяйства» является достаточно сбалансированным. При относительно равных показателях влияния ($\bar{P}_5 = 0,123$ и $\bar{P}_5 = 0,117$) консонанс концепта ($\bar{C}_5 = 0,927$) незначительно выше консонанса системы ($\bar{C}_5 = 0,833$). Это свидетельствует о том, что противоречий воздействия на систему меньше, чем наоборот. Поэтому концепт «Уровень компетентности кадрового состава сельского хозяйства» следует рассматривать в качестве значимого фактора модели управления экономическим ростом сельского хозяйства.

Влияние системы на концепт «Материально-техническое обеспечение сельского хозяйства» ($\bar{P}_6 = 0,198$) выше, чем обратное ($\bar{P}_6 = 0,155$). Это свидетельствует о том, что система обеспечивает усиление концепта. При этом высокие и практически равнозначные консонансы ($\bar{C}_6 = 0,936$ и $\bar{C}_6 = 0,949$) говорят о стабильности указанной закономерности. При таком соотношении значений можно утверждать о том, что данный концепт подвержен развитию и в совокупности с другими концептами (например, «Технологическое обеспечение сельского хозяйства» и «Инвестиции в сельское хозяйство») может создать необходимые условия для экономического роста сельского хозяйства.

Идентичные соотношения системных показателей характерно для концептов «Поголовье скота и птицы» и «Земельные ресурсы сельского хозяйства» группы «Факторы экономического роста». Это указывает на то, что данные концепты также подвержены развитию под воздействием системы и для усиления экономического роста сельского хозяйства важным является не прямое воздействие на них с целью объемного увеличения, а обеспечение их качественного изменения во взаимосвязи с такими концептами, как «Инвестиции в сельское хозяйство» и «Сбалансированность развития сельского хозяйства».

Концепт «Инновационность сельского хозяйства» существенно усиливает систему ($\overline{P}_9 = 0,271$), система в меньшей степени способствует росту концепта ($\overline{P}_9 = 0,156$). При этом консонансы системы и концепта относительно близки ($\vec{C}_9 = 0,833$ и $\vec{C}_9 = 0,772$), что свидетельствует о значимых перспективах усиления системы за счет инновационной детерминанты (инновационная активность сельскохозяйственных организаций, инновационные технологии в производстве, инновационная политика в сельском хозяйстве и другие инновационные инструменты).

Концепт «Инвестиции в сельское хозяйство» усиливает систему в большей степени ($\overline{P}_{10} = 0,201$), чем система воздействует на концепт ($\overline{P}_{10} = 0,174$). Соотношение между показателями консонанса ($\vec{C}_{10} = 0,863$ и $\vec{C}_{10} = 0,655$) свидетельствуют о наличии недоиспользуемых возможностей инвестиционных ресурсов для активизации экономического роста сельского хозяйства. В частности, такая ситуация может быть обусловлена не только недостаточными объемами инвестиционных средств, но и их распределением с учетом перспективных точек роста.

Концепт «Инфраструктурное обеспечение сельского хозяйства» – самый значительный по силе влияния на систему ($\overline{P}_{11} = 0,3402$). Система оказывает гораздо меньшее воздействие на развитие производственной и социальной инфраструктуры ($\overline{P}_{11} = 0,1353$). При относительно равных значениях консонансов ($\vec{C}_{11} = 0,811$ и $\vec{C}_{11} = 0,861$) можно утверждать, что концепт сам обеспечивает усиление системы. Поэтому, безусловно, имеют место хорошие перспективы экономического роста сельского хозяйства за счет инфраструктурной детерминанты, обеспечивающей не только усиление экономической динамики, но и ее устойчивость в долгосрочной перспективе.

«Технологическое обеспечение сельского хозяйства» входит в группу наиболее сильно влияющих на систему концептов ($\overline{P}_{12} = 0,25$). Система в меньшей степени обеспечивает развитие концепта ($\overline{P}_{12} = 0,152$). При этом консонанс системы незначительно превосходит консонанс концепта ($\vec{C}_{12} = 0,863$ и $\vec{C}_{12} = 0,788$). В результате можно сделать вывод о том, что концепт усиливает систему и обуславливает значительные возможности в использовании технологической детерминанты в управлении экономическим ростом сельского хозяйства. Однако определенные экспертами место и роль концепта свидетельствует о недоиспользуемом его потенциале.

«Сбалансированность развития сельского хозяйства» в большей степени усиливает систему ($\overline{P}_{14} = 0,202$), чем система влияет на концепт ($\overline{P}_{14} = 0,145$). При воздействии концепта на систему имеется больше противоречий, чем

наоборот. Об этом свидетельствуют показатели консонансов концепта и системы ($\vec{C}_{14} = 0,898$ и $\vec{C}_{14} = 0,688$). Как следствие, можно, как и в предыдущем случае, утверждать о наличии недоиспользуемых возможностей для экономического роста сельского хозяйства, связанных с обеспечением пропорциональной отраслевой структуры и рациональным размещением производительных сил (основные структурные детерминанты).

Отрицательное влияние на систему оказывает концепт «Диспаритет в межотраслевых отношениях» ($\overline{P}_{13} = -0,183$). Система также в равной степени ослабляет концепт ($\overline{P}_{13} = -0,177$). При таком двустороннем отрицательном влиянии возникают отрицательные циклы. Это означает, что если на данный концепт влиять отрицательно, то его влияние будет ослабляться, что приведет к положительному эффекту для системы в целом. Соотношение консонансов концепта и системы ($\vec{C}_{13} = 0,941$ и $\vec{C}_{13} = 0,958$) позволяет идентифицировать данный концепт как хорошо сбалансированный. Поэтому, воздействуя отрицательно на «Диспаритет в межотраслевых отношениях», можно однозначно усилить экономическую динамику отраслевого комплекса.

«Природно-климатические условия» рассматривается в модели как внешний ограничивающий экономический рост сельского хозяйства концепт. При этом преднамеренно выбран пессимистичный вариант воздействия (значительно отрицательный) с целью однозначного учета при разработке стратегических альтернатив управления процессами экономической динамики неблагоприятных природных условий хозяйствования и создания дополнительного потенциала роста при улучшении таковых. При таком допущении отрицательное влияние данного концепта на систему ($\overline{P}_{15} = -0,14$) в очень малой степени объективно нивелируется самой системой ($\overline{P}_{15} = -0,075$) за счет таких концептов, как «Технологическое обеспечение сельского хозяйства» (прямой характер воздействия ($p_{12\ 15} = -0,35$)), «Инновационность сельского хозяйства» (опосредованный характер воздействия ($p_{9\ 15} = -0,245$)), «Инфраструктурное обеспечение сельского хозяйства» (опосредованный характер воздействия ($p_{11\ 15} = -0,196$)). При достаточно близких значениях консонансов системы и концепта ($\vec{C}_{15} = 0,885$ и $\vec{C}_{15} = 0,836$) можно утверждать об эффекте одностороннего отрицательного влияния природно-климатических условий на экономический рост сельского хозяйства (с учетом принятых допущений). В этом случае косвенно подтверждается важность перехода сельского хозяйства на платформу высокотехнологичного производства, развития устойчивой к климатическим изменениям аграрной экономики.

Динамический анализ когнитивных карт предполагает разработку множества альтернатив, которые позволяют приводить состояние системы к заданному целевому значению. Под альтернативой будем подразумевать вектор возможного воздействия на управляемые концепты.

Было сгенерировано 728 стратегических альтернатив управления экономическим ростом сельского хозяйства. В результате моделирования было установлено, что 44 альтернативы являются недоминируемыми. При анализе визуально недоминируемых альтернатив по величине разности конечных целевых концептов, силе управляющих

воздействий и скорости изменения значений концептов были отобраны пять альтернатив (11, 62, 173, 186, 330), которые в наибольшей степени отвечали данным требованиям. Данные альтернативы были проранжированы с целью выбора лучшей стратегии управления экономическим ростом сельского хозяйства и проведения импульсного моделирования для поиска оптимальных вариантов воздействия на управляемые концепты. Рассматривая площадь многоугольника как уровень комплексного стратегического потенциала сельского хозяйства при реализации стратегии и его форму как сбалансированность параметров экономического роста, можно сделать вывод, что альтернатива 330 является лучшей.

Однако, учитывая реальные возможности в управлении экономическим ростом сельского хозяйства, которые ограничены дефицитом ресурсов, слабой научно-технической базой, крайне низкой инновационной активностью хозяйствующих субъектов, последствиями процессов реформирования аграрного производства, предложен вариант стратегии на базе альтернативы 330. Предлагаемая стратегия, разработанная на основе импульсного моделирования, предполагает этапность изменения управляемых концептов «Инновационность сельского хозяйства» и «Инвестиции в сельское хозяйство» с учетом реальных возможностей развития отраслевого комплекса. Импульс изменений указанных концептов с учетом связей, выявленных в результате статического моделирования, приводит к желаемому уровню изменения и других управляемых концептов.

Уровень импульсных изменений выбранных управляемых концептов был определен в ходе итерации генерирования содержания стратегии при изначально установленной этапности воздействия для достижения целевых концептов. Соответственно, процесс управления экономическим ростом сельского хозяйства разделен на три этапа со следующими целевыми ориентирами: первый – формирование потенциала роста; второй – обеспечение устойчивости экономической динамики; третий – выведение аграрного производства на новый уровень качества роста. Разработанная стратегия позволила определить параметрическое содержание системы управления экономическим ростом сельского хозяйства по каждой группе концептов, представленное в сравнительном формате с альтернативой 330. На каждом из этапов идентифицированы основные направления управленческих воздействий и указана рекомендуемая сила их влияния, показаны ожидаемые результаты изменений целевых и неуправляемых концептов. Так, на этапе формирования потенциала роста в качестве основного управленческого воздействия должны стать усилия по обеспечению сбалансированности развития сельского хозяйства. Остальные детерминанты роста должны использоваться в комплексе, и сила их воздействия должна умеренно быть увеличена на 1 уровень. Установленное влияние данных детерминант экономического роста будет способствовать в первую очередь увеличению таких факторов роста, как «Материально-техническое состояние сельского хозяйства», «Земельные ресурсы сельского хозяйства», «Поголовье скота и птицы».

На этапе обеспечения устойчивости экономической динамики требуются значительные усилия по влиянию практически всех детерминант. Однако основное воздействие на процессы экономической динамики отраслевого комплекса должно быть со стороны инфраструктурной, технологической и структурной детерминант. Влияние детерминант на установленном уровне будет способствовать значительному увеличению таких факторов роста, как «Уровень компетентности кадрового состава сельского хозяйства», «Материально-техническое обеспечение сельского хозяйства», «Поголовье скота и птицы».

На третьем этапе, в рамках которого необходимо обеспечить новое качество роста, достигаются все установленные в ходе моделирования уровни целевых концептов. По результатам когнитивного моделирования интенсивность увеличения воздействия детерминант на данном этапе возможно снизить (в целом рекомендуемое изменение составляет 1 уровень). Параметр «Инновационность сельского хозяйства» как один из существенно влияющих на систему концептов предполагает наименьшее его усиление из всех управляемых концептов. Влияние детерминант в такой комбинации при установленной силе их воздействия позволит сформировать ресурсную базу экономического роста сельского хозяйства на новом качественном уровне. По группе концептов «Факторы роста» будет обеспечена оптимизация численности занятых в сельском хозяйстве (уменьшение на 1 уровень) при очень высоком значении концепта «Уровень компетентности кадрового состава сельского хозяйства». Еще на 1 уровень повысится концепт «Материально-техническое состояние сельского хозяйства», произойдет закрепление общего уровня роста концептов «Поголовье скота и птицы» и «Земельные ресурсы сельского хозяйства». По результатам моделирования в целом при реализации стратегии будет достигнуто снижение негативного влияния природно-климатических условий ведения сельскохозяйственного производства на 4 уровня.

Полученные прогнозные данные экономической динамики сельского хозяйства свидетельствуют о возможности использования разработанной концепции управления экономическим ростом аграрного производства для формирования стратегии роста, параметрическое содержание которой определяется факторами и детерминантами роста с учетом причинно-следственных связей между ними. Таким образом, можно констатировать достижение поставленной цели исследования.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Предложенный механизм разработки стратегии управления экономическим ростом сельского хозяйства основан на алгоритме когнитивного анализа сложной ситуации. Полученные результаты позволили определить параметрическое содержание системы управления процессами экономической динамики в аграрной сфере, сгенерировать и проанализировать с использованием импульсного моделирования стратегию роста сельского хозяйства для достижения установленных целевых показателей «Индекс производства продукции сельского хозяйства», «Валовая добавленная стоимость на одного занятого в сельском хозяйстве», «Рентабельность сельскохозяйственных организаций».

В практическом аспекте предложенный механизм управления экономическим ростом сельского хозяйства может стать основой программных мероприятий по развитию аграрной сферы и разработки прогнозов результатов их реализации. Задавая импульс изменения уровня управляемых концептов, исходя из реальных возможностей и учитывая в их содержании не только объемы финансовых ресурсов, но и масштабы и интенсивность организационных, социальных, экономических и иных действий, можно с высокой долей вероятности определить конкретное

значение целевых показателей и ожидаемые изменения в состоянии факторов роста. Ценность и значимость таких данных для управления экономическим ростом сельского хозяйства России возрастают с учетом современного общемирового тренда на сокращение дефицитных природных ресурсов и углубление экологических проблем [18].

Благодарности (Acknowledgements)

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова».

Библиографический список

1. Абалкин Л. И. Логика экономического роста. М.: Институт экономики РАН, 2002. 228 с.
2. Авдашева С. Б. Теория конкуренции – экономической политике // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. № 3. С. 170–176.
3. Глазьев С. Ю. Экономика будущего. Есть ли у России шанс? М.: Книжный мир, 2017. 640 с.
4. Голубев А. Технология отраслей как стимул аграрного развития // АПК: экономика, управление. 2019. № 3. С. 28–34.
5. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Редакция от 11 февраля 2019 года [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70210644/paragraph/23505545:0> (дата обращения: 20.08.2019).
6. Копелиович Д. И., Подвесовский А. Г., Сафонов А. Л., Вилуха А. В., Исаев Р. А. Применение нечетких когнитивных моделей в автоматизации проектирования технологической оснастки // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2018. № 3. С. 20–35. DOI: 10.14489/vkit.2018.03.pp.020-035.
7. Лукас Р. Э. Лекции по экономическому росту / Пер. с англ. Д. Шестакова. М.: Изд-во Института Гайдара, 2013. 288 с.
8. Мезозэкономика развития / Под ред. Г. Б. Клейнера. М.: Наука, 2011. 805 с.
9. Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 488 с. (Будущая Россия.)
10. Подвесовский А. Г., Титарев Д. В., Исаев Р. А. Нечеткие когнитивные модели в задачах анализа и планирования программных проектов // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2019. № 8 (182). С. 22–31. DOI: 10.14489/vkit.2016.06.pp.010-017.
11. Подвесовский А. Г., Лагерева Д. Г., Коростелев Д. А. СППР «ИГЛА». Система поддержки принятия решений «Интеллектуальный Генератор Лучших Альтернатив». Брянский государственный технический университет. № 2019617827; заявл. 29.05.2019; зарегистр. 20.06.2019; опублик. 20.06.2019. Бюл. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://iipo.tu-bryansk.ru/quill/download.html> (демоверсия).
12. Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Факторы экономического роста: эмпирический анализ индустриализации и инвестиций в технологическое обновление // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 29–47. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-29-47>.
13. Хитер К. Экономика отраслей и фирм: учеб. пособие / Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 2004. 480 с.
14. Эрроу К. Развитие экономической теории с 1940 года: взгляд очевидца // Вопросы экономики. 2010. № 4. С. 4–23. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-4-4-23>.
15. Anokhina M. Ye. Strategy of managing growth of agricultural production in Russia // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2017. No. 5 (6). Pp. 793–805. DOI: [http://dx.doi.org/10.18006/2017.5\(6\).793.805](http://dx.doi.org/10.18006/2017.5(6).793.805).
16. Christen B., Kjeldsen C., Dalgaard T., Martin-Ortega J. Can fuzzy cognitive mapping help in agricultural policy design and communication? // Land Use Policy. 2015. 45. Pp. 64–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.001>.
17. Fairweather J. R., Hunt L. M. Can farmers map their farm system? Causal mapping and the sustainability of sheep/beef farms in New Zealand // Agriculture and Human Values. 2011. No. 28. Pp. 55–66.
18. FAO. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome, 2018. 224 p.
19. Freeman C., Francisco L. As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution // Oxford: Oxford University Press Inc., 2001. 407 p.
20. Grübler A. Technology and Global Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998. 445 p.
21. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar, 2006. 448 p.
22. Isaev R. A., Podvesovskiy A. G. // Generalized Model of Pulse Process for Dynamic Analysis of Sylov's Fuzzy Cognitive Maps: CEUR Workshop Proceedings of the Mathematical Modeling Session at the International Conference Information Technology and Nanotechnology (MM-ITNT 2017). Samara, 2017. Pp. 57–63. DOI: 10.18287/1613-0073-2017-1904-57-63.
23. Kulinich A. A. Software Systems for Situation Analysis and Decision Support on the Basis of Cognitive Maps: Approaches and Methods // Automation and Remote Control. 2014. No. 75 (7). Pp. 1337–1355. DOI: 10.1134/S0005117914070157.
24. Metcalfe J. S., Gibbons M. Technology, Variety and Organization: a Systematic Perspective on the Competitive Process // In: Rosenbloom R. S., Burgelman R. A. (Eds) Research on Technological Innovation, Management and Policy Greenwich, London: JAI Press Inc., 1989. Vol. 4. Pp. 153–193.

25. Papageorgiou E. I., Markinos A., Gemtos T. Application of fuzzy cognitivemaps for cotton yield management in precision farming // *Expert Syst.* 2009. Appl 36 (10). Pp. 12399–12413.
26. Papageorgiou E. I., Salmeron J. L. Methods and algorithms for Fuzzy cognitive map-based modelling // *Fuzzy cognitive maps for applied sciences and engineering.* 2014. Vol. 54. Pp. 1–28.
27. Piketty T. *Capital in the Twenty-First Century.* Cambridge Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 2014. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014. 696 p.
28. Romer P. Endogenous Technical Change // *Journal of Political Economy.* 1990. Vol. 98. No. 5. Pp. 71–102.
29. Soete L., Turner R. Technology diffusion and the rate of technical change // *The Economic Journal.* 1994. No. 94. Pp. 612–623.
30. Viscusi W. Kip. The Fatal Failure of the Regulatory State // *William & Mary Law Review, Forthcoming; Vanderbilt Law Research Paper.* 2018. No. 589. Pp. 591–653. URL: <https://scholarship.law.vanderbilt.edu/faculty-publications/1088> (appeal date: 10.09.2019).

Об авторах:

Марина Егоровна Анохина¹, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, ORCID 0000-0003-4152-8795, AuthorID 260769, +7 929 501-43-88, marina_anokhina@mail.ru

¹Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Economic dynamics of agriculture: factors, management, strategy

M. E. Anokhina¹✉

¹Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov

✉E-mail: marina_anokhina@mail.ru

Abstract. This paper reveals the mechanism of modeling the management strategy for economic growth of agriculture using cognitive technologies. **Purpose.** The economic growth of agriculture as a weakly structured system needs to be managed. The aim of the study was to determine the content of managerial impacts on the processes of economic dynamics of agriculture in Russia. **Methodology.** The methodology of research is based on cognitive technologies of modeling strategic alternatives of economic dynamics in the industrial complex using fuzzy cognitive logic. **Findings.** Fuzzy cognitive map of factors of Russian agriculture economic growth, static and dynamic analysis of which allowed to produce forecasts of the dynamics in the agricultural sector at various managerial impacts were developed. The option of management strategy for economic growth of agriculture in Russia is proposed. **Originality.** It shows the use of the author's concept of managing economic growth with a poorly structured system, which determines the need to use the basic and deterministic growth factors in the complex, taking into account the causal relationships between them, to achieve the target parameters of economic dynamics. The instrumental basis for substantiating theoretical developments was cognitive modeling of the processes of economic dynamics of agriculture in Russia.

Keywords: agriculture; economic growth; growth factors and determinants; economic growth management strategy; cognitive modeling; fuzzy cognitive map; static analysis; dynamic analysis; strategic alternative.

For citation: Anokhina M. E. Ekonomicheskaya dinamika sel'skogo khozyaystva: faktory, upravleniye, strategiya [Economic dynamics of agriculture: factors, management, strategy] // *Agrarian Bulletin of the Urals.* 2019. No. 11 (190). Pp. 71–79. DOI: ... (In Russian.)

Paper submitted: 29.08.2019.

References

1. Abalkin L. I. *Logika ekonomicheskogo rosta* [The logic of economic growth]. Moscow: Institut ekonomiki RAN, 2002. 228 p. (In Russian.)
2. Avdasheva S. B. *Teoriya konkurentсии – ekonomicheskoy politike* // [Theory of Competition for Economic Policy] // *Journal of the New Economic Association.* 2017. No. 3. Pp. 170–176. (In Russian.)
3. Glaziev S. Yu. *Ekonomika budushchego. Est' li u Rossii shans?* Moscow: Knizhnyy mir, 2017. 640 p. (In Russian.)
4. Golubev A. *Tekhnologiya otrasley kak stimul agrarnogo razvitiya* [Technology branches as an incentive for agricultural development] // *APK: ekonomika, upravleniye.* 2019. No. 3. Pp. 28–34. (In Russian.)
5. Gosudarstvennaya programma “Razvitiye sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produkt-sii, syr'ya i prodovol'stviya”. Redaktsiya ot 11 fevralya 2019 goda [State program “Development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food”. Edition of February 11, 2019] [e-resource]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70210644/paragraph/23505545:0> (appeal date: 20.09.2019). (In Russian.)
6. Kopeliovich D. I., Podvesovskiy A. G., Safonov A. L., Vilyukha A. V., Isayev R. A. *Primeneniye nechetkikh kognitivnykh modelyev v avtomatizatsii proyektirovaniya tekhnologicheskoy osnastki* [Application of Fuzzy cognitive models in computer-

- aided production tooling design] // Herald of computer and information technologies. 2018. No. 3. Pp. 20–35. DOI: 10.14489/vkit.2018.03.pp.020-035 ResearchGate. (In Russian.)
7. Lukas R. E. Lektsii po ekonomicheskomu rostu [Lectures about Economic Growth] / Translation from English by D. Shestakov. Moscow: Izdatel'stvo Instituta Gaydara, 2013. 288 p. (In Russian.)
8. Mezoekonomika razvitiya [Meso-Economics of development] / Under the editorship of G. B. Klejner. Moscow: Nauka, 2011. 805 p. (In Russian.)
9. Modelirovaniye i prognozirovaniye global'nogo, regional'nogo i natsional'nogo razvitiya [Modelling and forecasting global, regional and national development]. Moscow: Knizhnyy dom "LIBROKOM", 2012. 488 p. (Budushchaya Rossiya.) (In Russian.)
10. Podvesovskiy A. G., Titarev D. V., Isayev R. A. Nechetkiye kognitivnyye modeli v zadachakh analiza i planirovaniya programnykh proyektov [Fuzzy cognitive models in Software projects analysis and planning] // Herald of computer and information technologies. 2019. No. 8 (182). Pp. 22–31. DOI: 10.14489/vkit.2016.06. (In Russian.)
11. Podvesovskiy A. G., Lagerev D. G., Korostelev D. A. SPPR "IGLA". Sistema podderzhki prinyatiya resheniy "Intellektual'nyy Generator Luchshikh Al'ternativ". [DSS "IGBA". Decision support system "Intelligent Generator of the Best Alternatives"]. Bryansk state technical University. No. 2019617827; declared 29.05.2019; registered 20.06.2019; published 20.06.2019. Bul. No. 6 [e-resource]. URL: <http://iipo.tu-bryansk.ru/quill/download.html> (demo version). (In Russian.)
12. Sukharev O. S., Voronchikhina E. N. Faktory ekonomicheskogo rosta: empiricheskoye analiz industrializatsii i investitsiy v tekhnologicheskoye obnoveniye [Factors of economic growth: Empirical analysis of industrialization and investments in technological upgrade] // Voprosy ekonomiki. 2018. No. 6. Pp. 29–47. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-29-47>. (In Russian.)
13. Khiter K. Ekonomika otrasley i firm: ucheb. posobiye / Translation from English by D. Shestakov. Moscow: Finansy i statistika, 2004. 480 p. (In Russian.)
14. Errou K. Razvitiye ekonomicheskoy teorii s 1940 goda: vzglyad ochevidtza [Some Developments in Economic Theory Since 1940: An Eyewitness Account] // Voprosy ekonomiki. 2010. No. 4. Pp. 4–23. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-4-4-23> (In Russian.)
15. Anokhina M. Ye. Strategy of managing growth of agricultural production in Russia // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2017. No. 5 (6). Pp. 793–805. DOI: [http://dx.doi.org/10.18006/2017.5\(6\).793.805](http://dx.doi.org/10.18006/2017.5(6).793.805).
16. Christen B., Kjeldsen C., Dalgaard T., Martin-Ortega J. Can fuzzy cognitive mapping help in agricultural policy design and communication? // Land Use Policy. 2015. 45. Pp. 64–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.001>.
17. Fairweather J. R., Hunt L. M. Can farmers map their farm system? Causal mapping and the sustainability of sheep/beef farms in New Zealand // Agriculture and Human Values. 2011. No. 28. Pp. 55–66.
18. FAO. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome, 2018. 224 p.
19. Freeman C., Francisco L. As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolutio // Oxford: Oxford University Press Inc., 2001. 407 p.
20. Grübler A. Technology and Global Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998. 445 p.
21. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edwards, 2006. 448 p.
22. Isaev R. A., Podvesovskiy A. G. // Generalized Model of Pulse Process for Dynamic Analysis of Sylov's Fuzzy Cognitive Maps: CEUR Workshop Proceedings of the Mathematical Modeling Session at the International Conference Information Technology and Nanotechnology (MM-ITNT 2017). Samara, 2017. Pp. 57–63. DOI: 10.18287/1613-0073-2017-1904-57-63.
23. Kulinich A. A. Software Systems for Situation Analysis and Decision Support on the Basis of Cognitive Maps: Approaches and Methods // Automation and Remote Control. 2014. No.75(7). Pp. 1337–1355. DOI: 10.1134/S0005117914070157.
24. Metcalfe J. S., Gibbons M. Technology, Variety and Organization: a Systematic Perspective on the Competitive Process // In: Rosenbloom R. S., Burgelman R. A. (Eds) Research on Technological Innovation, Management and Policy Greenwich, London: JAI Press Inc., 1989. Vol. 4. Pp. 153–193.
25. Papageorgiou E. I., Markinos A., Gemtos T. Application of fuzzy cognitivemaps for cotton yield management in precision farming // Expert Syst. 2009. Appl 36 (10). Pp. 12399–12413.
26. Papageorgiou E. I., Salmeron J. L. Methods and algorithms for Fuzzy cognitive map-based modelling // Fuzzy cognitive maps for applied sciences and engineering. 2014. Vol. 54. Pp. 1–28.
27. Piketty T. Capital in the Twenty-First Century. Cambridge Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 2014. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014. 696 p.
28. Romer P. Endogenous Technical Change // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. No. 5. Pp. 71–102.
29. Soete L., Turner R. Technology diffusion and the rate of technical change // The Economic Journal. 1994. No. 94. Pp. 612–623.
30. Viscusi W. Kip. The Fatal Failure of the Regulatory State // William & Mary Law Review, Forthcoming; Vanderbilt Law Research Paper. 2018. No. 589. Pp. 591–653. URL: <https://scholarship.law.vanderbilt.edu/faculty-publications/1088> (appeal date: 10.09.2019).

Authors' information:

Marina E. Anokhina¹, associate professor of the department of the department organizational and managerial innovations, ORCID 0000-0003-4152-8795, AuthorID 260769, +7 929 501-43-88, marina_anokhina@mail.ru

¹Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov