

А.М. Носонов

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

УДК 910.1

ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Выполнено при поддержке РФФИ (проект № 13-06-00200-а).

Ключевые слова: *природный агропотенциал; инновационное развитие; инновация; эффективность; сельское хозяйство; длинные волны; спектральный анализ; прогнозирование.*

В статье проанализированы природные и социально-экономические факторы, являющиеся предпосылкой инновационного развития сельского хозяйства. Рассмотрен природный агропотенциал различных регионов России, определяющий специализацию и уровень интенсивности производства, который обуславливает специфику инновационных процессов в агропромышленном комплексе. Впервые на основе анализа продолжительного временного ряда и применения спектрального анализа установлено наличие длинных циклов в сельском хозяйстве продолжительностью 64 года и осуществлено прогнозирование цикличности развития аграрной отрасли до 2042 года.

В условиях глобализации и становления экономики, основанной на знаниях, успехи мировых научно-технических лидеров определяются главным образом эффективной интеграцией науки, образования и бизнеса. Успех развития любой страны сейчас определяется степенью внедрения результатов научной деятельности в новые технологии и технологические продукты, то есть уровнем коммерциализации итогов интеллектуальной деятельности. Это в полной мере относится и к агропромышленному комплексу (АПК), эффективное развитие которого в современных условиях требует постоянного появления и внедрения новых техники и технологий, совершенствования экономических отношений между производителями и потребителями научной продукции, формирование инновационной инфраструктуры. На современном этапе формирования экономики России проблема обеспечения продовольственной безопасности страны может быть решена только на основе инновационного развития агропромышленного комплекса.

Многочисленные отечественные и зарубежные публикации, посвященные исследованиям инновационного развития АПК, в основном рассматривают следующие вопросы: классификации инноваций, государственная поддержка инновационных процессов, условия и факторы инновационного развития АПК, предлагают пути повышения инновационной активности в аграрном секторе России и др. В большинстве случаев эти работы имеют об-

зорный и аналитический характер и не направлены на решение методологических проблем и конкретных задач инновационного развития АПК.

Весь комплекс проблем инновационного развития АПК России можно разделить на следующие группы [1; 2; 6].

1. *Нормативно-правовые.* Отсутствие федеральных и региональных законов и других нормативных документов, в которых регламентируется отношение государства к инновационному развитию АПК, определены ответственность государственных организаций, направления и меры государственной поддержки по созданию благоприятных условий для инвестирования средств в инновационную деятельность.

2. *Социально-экономические.* Низкая производительность труда в аграрной экономике России (в 5–10 раз ниже, чем в экономически развитых странах), что обуславливает невысокую эффективность производства в АПК; обострение конкурентной борьбы на рынках сельскохозяйственной техники и продовольствия; нерешенность проблем социально-экономического развития села, связанных с монопрофильным развитием сельских территорий; отток молодого населения из сельской местности; низкий уровень квалификации работников и др. Полностью отсутствует маркетинговая система мониторинга инноваций в АПК и механизм их коммерциализации.

3. *Технико-технологические.* Современное сельское хозяйство и другие отрасли АПК оснащены морально и физически устаревшей техникой и технологиями. Фактически требуется заменить почти весь парк тракторов и сельхозмашин, для большинства из которых превышен срок амортизации. Сельскохозяйственная техника, выпускаемая в странах СНГ, отстает от импортных аналогов по параметрам надежности более чем в 6 раз. Кроме того, происходит постоянное уменьшение обеспеченности тракторами и комбайнами на единицу площади пашни. Требуется существенное совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур и промышленных технологий в животноводстве. Эффективные ресурсно-сберегающие технологии в России применяются лишь в 10–15 % хозяйств.

4. *Научно-образовательные.* Россия обладает высоким научно-техническим потенциалом в области аграрной и смежных наук. Для успешного осуществления инноваций в АПК требуется государственная поддержка фундаментальной и прикладной науки. В США каждый доллар, израсходованный на аграрные исследования, приносит 40 долларов за счет увеличения эффективности производства. В России при наличии большого количества инновационных разработок и патентов в аграрной сфере лишь незначительная их часть коммерциализируется, стимулируя инновационное развитие АПК. В России всего 2–3% научно-технических инноваций было реализовано в ограниченных объемах, 4–5% – осуществлено в одном-двух хозяйствах, а 60–70% оплаченных заказчиком разработок не было использовано.

В сельской местности усиливается дефицит высококвалифицированных специалистов с высшим образованием. Система образования сельскохозяйственных кадров не ориентирована на подготовку специалистов с учетом инновационного развития АПК. Слабым местом является отсутствие системы трансфера инноваций в сельское хозяйство, которая должна быть представлена бизнес-инкубаторами, наукоградами и агротехнопарками, опытными и учебно-опытными хозяйствами и другими научно-техническими объединениями научных и научно-учебных организаций как основных субъектов инновационного процесса.

5. *Финансово-экономические.* Одна из главных причин кризисной ситуации в АПК – государственная ценовая и финансово-кредитная политика. Только за последние 10 лет объем инвестиций в АПК в России сократился в 20 раз. Доля аграрного сектора в ВВП за последние 20 лет снизилась более чем в 3 раза. Изменилось распределение инвестиций внутри АПК: возросла доля капиталовложений в перерабатывающие отрасли, и снизился их удельный вес в сельском хозяйстве. Вследствие этого фактически прекратились работы по повышению плодородия земель, началось разрушение социальной инфраструктуры, резко снизился платежеспособный спрос, значительно сократились бюджетные дотации сельского хозяйства. В экономически развитых странах (особенно с неблагоприятными природными условиями – Исландия, Норвегия, Финляндия и др.) они составляют 50–70% от стоимости товарной продукции, в России – 1,5% [1]. Государственное финансирование приоритетных фундаментальных и прикладных научных исследований находится на минимальном уровне, отсутствует материальное стимулирование научных работников в инновационных разработках.

6. *Организационно-управленческие.* Недостаточно развита кооперация в сельском хозяйстве, не продуманы формы организации и мотивации труда и управления, отсутствует маркетинг инноваций в АПК, очень ограничено количество инновационно-консультативных систем в сфере научно-технической и инновационной деятельности и др.

Наиболее распространенные в агропромышленном комплексе инновации можно условно подразделить на следующие группы [2].

Селекционно-генетические: получение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, пород, типов животных и птицы, создание растений и животных, устойчивых к болезням и вредителям и неблагоприятным факторам окружающей среды.

Технико-технологические и организационно-производственные: использование нового поколения техники, прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур (например, безотвальной и «нулевой» обработки почвы и др.), применение новых индустриальных технологий в животноводстве, внедрение научно обоснованных систем земледелия и животноводства, разработка новых систем удобрений и средств

защиты растений, расширение биологизации и экологизации растениеводства, использование новых ресурсо-сберегающих технологий производства и хранения пищевых продуктов.

Организационно-управленческие и экономические: развитие кооперации и формирование вертикально интегрированных структур (кластеров) в АПК, применение новых форм технического обслуживания и обеспечения ресурсами АПК, организации и мотивации труда, организации и управления, расширение маркетинга инноваций, создание консультативных систем в сфере научно-технической и инновационной деятельности, разработка концепций, методы выработки решений и обоснование механизмов инновационного развития.

Социальные и экологические: формирование системы кадров научно-технического обеспечения АПК, улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения, образования и культуры тружеников села, оздоровление и улучшение качества окружающей среды, обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения.

Отдельно следует выделить *перспективные инновации*, находящиеся в стадии исследований и разработок, пробных проектов, коммерциализации и частичного распространения: сельскохозяйственные роботы (BoniRob, Astronaut); замкнутые экологические системы (проект «Эдем», Bioshelter, Seawater greenhouse); генетически модифицированная пища; вертикальные фермы («Стрекоза», «Plantagon», Circular Symbiosis Tower, «R4 apartment»), точное земледелие, в основе которого лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используются новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента на базе ГИС и другие разработки.

Объективной научной основой использования инноваций в АПК является выявление и исследование циклично-генетических закономерностей развития сельского хозяйства как основной отрасли этого комплекса. Это необходимо для раскрытия механизмов и тенденций развития аграрной отрасли на протяжении длительного периода для прогнозирования перспектив ее развития. Главными направлениями исследований в этой области является моделирование экономической и инновационной цикличности сельского хозяйства и выявление территориальных различий в величине и эффективности использования природного агропотенциала территории.

Важнейшим фактором эффективного функционирования и развития региональных систем сельского хозяйства и дифференцированного применения инноваций в аграрной отрасли является природный агропотенциал территории, который оказывает значительное влияние как на территориальную организацию сельского хозяйства в целом, так и на ее отдельные компоненты.

По нашему мнению, под природным агропотенциалом территории (ПАП) в широком смысле следует понимать *совокупную производительность природных условий и ресурсов сельскохозяйственного производства, выражающуюся в определенных количественных и качественных характеристиках, отражающих их экономические, социальные и экологические функции*. В узком смысле, природный агропотенциал – *это совокупность природных условий и ресурсов, оказывающих непосредственное влияние на сельскохозяйственное производство*.

Наибольшая величина ПАП характерна для западных районов лесостепной и степной зон Европейской России – более 52 баллов (рис. 1). Это территории с черноземными почвами, благоприятными условиями увлажнения и теплообеспеченности. Кроме того, указанные районы характеризуются значительными трудовыми ресурсами, высокой транспортной освоенностью территории, что создает хорошие предпосылки для интенсификации производства по сравнению с центральными и восточными районами. Неблагоприятным фактором, снижающим природный агропотенциал этих районов, является высокая степень овражно-балочной расчлененности местности.

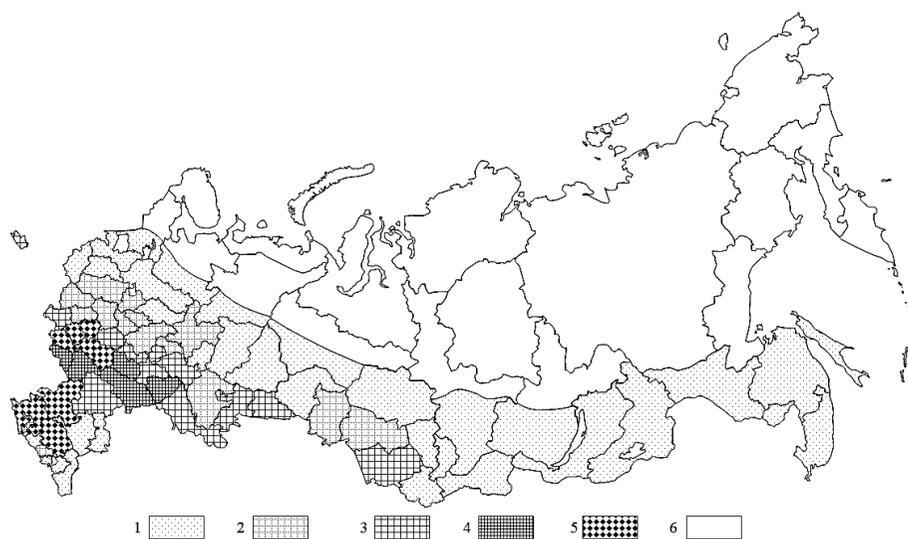


Рис. 1. Природный агропотенциал регионов России, баллы: 1 – менее 13,0; 2 – 13,0–26,0; 3 – 26,1–39,0; 4 – 39,0–52,0; 5 – более 52,0; 6 – слабо освоенные в сельскохозяйственном отношении территории

Несколько меньшая величина ПАП (39–52 баллов) характерна для западных районов лесостепной и центральных районов лесостепной и степной зон. Снижение величины ПАП происходит в результате ухудшения условий тепло- и влагообеспеченности и возрастания континентальности климата при наличии плодородных почв (преимущественно черноземы выщелоченные и оподзоленные). Средний уровень ПАП (26–39 баллов) характерен для цен-

тральных и восточных районов лесостепной и степной зон Европейской и Азиатской России. Здесь при преобладании в составе почвенного покрова черноземных почв более неблагоприятны условия увлажнения, что негативно сказывается на эффективности сельскохозяйственного производства. Самые низкие значения ПАП характерны для большей части Азиатской России, среднетаежной зоны, западных и центральных районов южнотаежно-лесной зоны Европейской России. В составе почвенного покрова этих районов преобладают низкоплодородные подзолистые и дерново-подзолистые почвы, кроме того, здесь при достаточно хорошем увлажнении недостаточны условия теплообеспеченности. Почвы отличаются высокой степенью кислотности.

Наиболее универсальным экономическим критерием эффективности использования земельных ресурсов (как главного компонента ПАП) многие исследователи считают данные кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий на единицу сельскохозяйственных угодий. Поэтому в качестве одного из таких подходов к определению эффективности использования ПАП мы предлагаем использовать частное удельных показателей кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий на единицу интегрального ПАП (рис. 2).

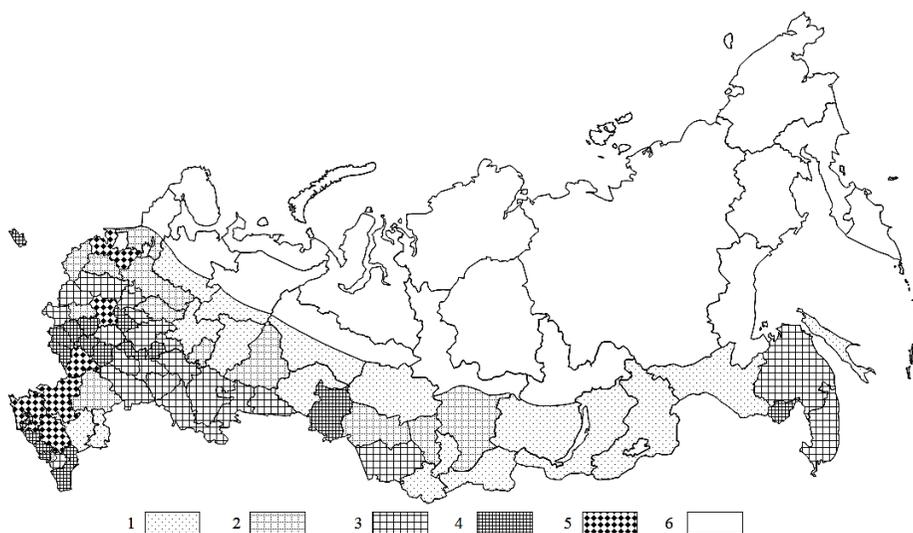


Рис. 2. Удельные показатели кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий, руб./м²: 1 – менее 1,00; 2 – 1,00–1,50; 3 – 1,51–2,00; 4 – 2,01–4,00; 5 – более 4,00; 6 – слабо освоенные в сельскохозяйственном отношении территории

Эффективность использования природного агропотенциала обусловлена влиянием социально-экономических факторов сельскохозяйственного производства. Среди них следует отметить социально-демографические, развитие транспортной инфраструктуры и сети перерабатывающих производств, уровень механизации сельскохозяйственных работ, объемы внесения минеральных и органических удобрений, выгодность экономико-географического положения и др.

На основной земледельчески освоенной территории России коэффициент эффективности использования ПАП варьирует в широких пределах (рис. 3).

Таким образом, природные условия и ресурсы России отличаются большим разнообразием и неравномерностью распространения.

Процессы цикличности и диффузии инноваций в сельском хозяйстве в отличие от других отраслей экономики имеют ряд существенных особенностей, которые были учтены при построении математических моделей экономических циклов. К их числу относятся:

- существенное влияние на сельское хозяйство природных условий территории и природных циклов (повторяемость засушливых лет, двух-летние ритмы урожайности, 11-летние циклы солнечной активности и др.);
- наличие в самой отрасли сезонных колебаний в течение года;
- относительно высокая инерционность и стабильность;
- значительная длительность использования основных производственных фондов;
- большая продолжительность аграрных кризисов и большая длительность возврата в исходное состояние;
- несовпадение инновационных и экономических циклов во времени и по территории;
- значительная зависимость от организационно-производственных изменений (смена систем земледелия, уровень механизации, химизация и мелиорация, диффузия инноваций).



Рис. 3. Эффективность использования природного агропотенциала территории, баллы: 1 – менее 0,06; 2 – 0,06–0,09; 3 – 0,09–0,15; 4 – 0,16–0,60; 5 – более 0,60; 6 – слабо освоенные в сельскохозяйственном отношении территории

Нами был разработан новый методологический подход к моделированию циклично-генетических закономерностей сельского хозяйства [5]. На начальном этапе исследования были выявлены экономические критерии оценки цикличности функционирования сельскохозяйственных систем на основе методов математического моделирования. В качестве критериев использованы результирующие показатели развития сельского хозяйства, в том числе данные урожайности зерновых культур, по которым имеются самые длинные временные ряды (с 1883 по 2010 год – 128 лет). Использование данных показателей обусловлено тем, что они в общем виде выражают соотношение стоимости валовой продукции к затратам живого и овеществленного труда, то есть экономическую эффективность сельского хозяйства. Кроме того, на изменение этих показателей оказывают влияние организационно-управленческие, технологические и социально-политические инновации, отражающие этапы интенсификации сельского хозяйства, а также природная ритмика.

На основе применения спектрального анализа выявлены признаки существования примерно 64-летнего цикла и слабые колебания 11–12-летних циклов (рис. 4).

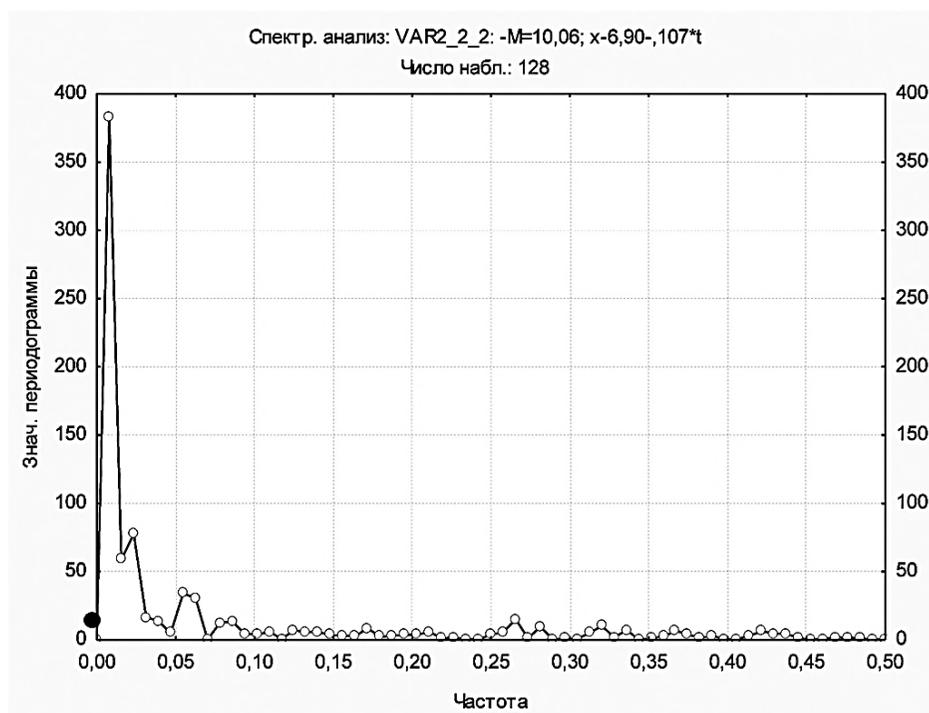


Рис. 4. График периодограммы исходных данных

Таким образом, подтверждается эмпирическая правильность теории Н.Д. Кондратьева в развитии больших циклов – их понижательные фазы сопровождаются длительной депрессией сельского хозяйства [3; 4]. Четко

выделяются два периода развития аграрного производства: 1883–1955 (экстенсивный путь развития) и 1955–2010 годы (интенсивный путь развития, со спадом в 1990-х годах). На первом этапе не происходило существенного прироста урожайности в связи с увеличением производства продовольствия преимущественно за счет увеличения посевных площадей, смены форм собственности в сельском хозяйстве, больших человеческих потерь в мировых и гражданской войнах, недостаточного использования интенсивных факторов развития и др. На последнем этапе увеличение урожайности достигалось за счет совершенствования всей системы земледелия: оптимизации севооборотов, расширения мелиоративных работ, механизации сельскохозяйственных работ, увеличения вносимых минеральных удобрений и др.

Из других закономерностей следует отметить следующие:

– эволюция сельского хозяйства в процессе исторического развития отражает этапы интенсификации аграрной экономики;

– основной тенденцией развития сельскохозяйственного производства в течение рассматриваемого периода явилось увеличение земельной освоенности территории и расширение в составе обрабатываемых земель кормовых и технических культур, что способствовало объективному усилению животноводческой специализации;

– сельскохозяйственные циклы, в отличие от промышленных и общеэкономических, более продолжительны (64 года) и не имеют тенденции к сокращению в ходе исторического развития;

– на цикличность сельского хозяйства системное воздействие оказывает вся совокупность природных, социально-экономических и организационно-производственных факторов;

– четко выражено сильное влияние на сельскохозяйственные циклы природных условий, особенно солнечной активности (64 года – примерно 6 циклов солнечной активности).

На заключительном этапе исследования разработан экономический прогноз циклического развития систем сельского хозяйства на примере динамики урожайности зерновых культур, который в общем виде отражает цикличность развития аграрной отрасли. Прогнозирование урожайности зерновых культур в России до 2042 года осуществлено с учетом полиномиальной возрастающей тенденции и циклической модели Фурье. Использован метод преобразования периодических функций в ряд тригонометрических уравнений, называемых гармониками. Этот метод подходит для аналитического выражения сезонных колебаний, имеющих синусоидальную форму. Выяснено, что сельское хозяйство в настоящее время находится на фазе депрессии, которая продлится до 2015 года, затем отрасль вступит в фазу оживления, подъем прогнозируется к середине 2040-х годов (рис. 5).

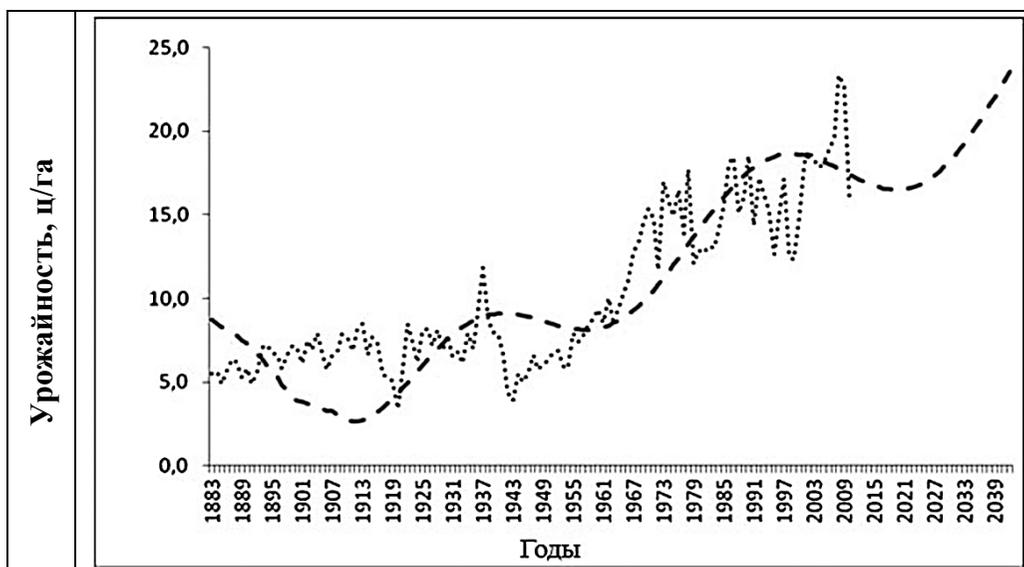


Рис. 5. Прогнозирование цикличности развития сельского хозяйства России на примере динамики урожайности зерновых культур (ц/га) до 2042 года

Таким образом, разработка комплексного научного подхода к исследованию экономической и инновационной цикличности сельского хозяйства на основе применения оригинальных методов математического моделирования позволяет получить достоверные научные результаты о закономерностях функционирования и циклического развития сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимова Е.А. Мировой опыт социального регулирования в системе налогообложения аграрного сектора экономики // Научный журнал КубГАУ. 2011. № 74(10). URL: <http://ei.kubagro.ru/2011/10/pdf/55.pdf>.
2. Иванов В.А. Методологические основы развития АПК // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2008. № 2. С. 50–59.
3. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры // Доклады и их обсуждения в Инте экономики. М.: Фин. изд-во НКФ СССР, 1928. Т. 4. 288 с.
4. Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения. М.: Экономика, 1993. 543 с.
5. Носонов А.М. Моделирование экономических и инновационных циклов в сельском хозяйстве // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 1 (238). С. 24–33.
6. Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года. Проект. 2013. URL: <http://www.vniiesh.ru/documents>.

A.M. Nosonov

Natural and Socio-Economic Factors of Innovative Development of Agriculture

Key words: natural agropotential; innovative development; innovation; efficiency; agriculture; long waves; spectral analysis, forecasting.

The article analyzes natural and the socio-economic factors which are the prerequisites of innovative development of agriculture. Natural agropotential of various regions of Russia determines the level of specialization and the intensity of production, which in its turn determines the specificity of innovative processes in agro-industrial complex. For the first time the analysis of long time-series and application of spectral analysis made it possible to reveal the presence of long cycles in agriculture with the duration of 64 years and to predict cycles of development of agricultural industry until 2042.

Т.И. Яськова

Смоленский гуманитарный университет

УДК 911.3:314.744

СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ КАК ДОНОР ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ: РОЛЬ МОСКОВСКОГО СТОЛИЧНОГО РЕГИОНА

Ключевые слова: Смоленская область; трудовые ресурсы; депопуляция; миграция; Московский столичный регион.

Статья раскрывает роль миграционного притяжения Московского столичного региона в процессе депопуляции Смоленской области и его влияние на демографические процессы региона. Автор анализирует статистические показатели миграционного обмена, его территориальные особенности в разрезе муниципальных образований Смоленской области. Особое внимание уделено анализу негативных последствий миграционного оттока населения Смоленской области в Московский столичный регион.

Московский столичный регион (МСР), объединяющий Москву и Московскую область в их административных границах, является самым мощным центром притяжения мигрантов в России. Смоленской области, соседствующей с мощнейшим миграционным магнитом, своим географическим и социально-экономическим положением предопределена функция донора населения, прежде всего трудоспособного.

Официальная статистика традиционно регистрирует миграционную убыль населения Смоленской области в обмене со столичным регионом, показатель которой колеблется с 1998 по 2011 год в коридоре от 1386 до 2934 человек ежегодно (рис. 1).

Графическое изображение показателя носит волновой характер. «С середины 1990-х годов притяжение Москвы с ее огромным рынком труда стало более ощутимым для жителей соседних областей» [5, с. 23], что на рисунке проявляется стремительным ростом убыли до 2000 года. Относительная ее стабилизация в 2004–2009 годах связана, на наш взгляд,