

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ***Дмитрий Васильевич ЗАПОРОЖЕЦ**

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента,
Ставропольский государственный аграрный университет (Ставропольский ГАУ),
Ставрополь, Российская Федерация
dz44@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 2600-5387

История статьи:

Рег. № 709/2019
Получена 07.11.2019
Получена в доработанном
виде 05.12.2019
Одобрена 20.12.2019
Доступна онлайн
14.02.2020

УДК 338.43:001.895**JEL:** Q12**Ключевые слова:**

инновационное развитие
АПК, инновационный
процесс, инновационный
облик, аграрные
экономические системы,
методика оценки
инновационного развития

Аннотация**Предмет.** Инновационное развитие социально-экономических систем.**Цели.** Разработка методики оценки уровня инновационного развития аграрных экономических систем, учитывающей как отраслевые, так и региональные особенности их функционирования.**Методология.** В процессе исследования применены статистический анализ; экономико-математическое моделирование. Изучены фундаментальные и прикладные работы зарубежных и российских исследователей, посвященные развитию экономики сельского хозяйства.**Результаты.** Автором предложена методика информационно-аналитического исследования инновационного развития аграрных экономических систем, основанная на системном подходе и учитывающая временной, пространственный, отраслевой и собственно инновационные аспекты.**Выводы.** Предложенная методика является гибкой и адаптивной, что позволяет проецировать ее естественным образом на различные уровни аграрных экономических систем, учитывать конкретные условия хозяйственной деятельности, наличие информационно-аналитического инструментария. Она является открытой как с точки зрения расширения круга ее аналитических возможностей, так и наращивания расчетно-аналитических мощностей.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Запорожец Д.В. Методические подходы к оценке инновационного развития аграрных экономических систем // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – Т. 18, № 2. – С. 348 – 365.
<https://doi.org/10.24891/re.18.2.348>

На современном этапе инновационный характер развития экономических систем практически ни у кого не вызывает сомнений, однако между пониманием необходимости инновационного развития и формированием его научно-обоснованных траекторий зачастую имеет место большая дистанция, особенно на уровне конкретных хозяйств. Наблюдается существенная межотраслевая и внутриотраслевая неоднородность инновационных процессов. В полной мере это относится к аграрной сфере экономики. Данные обстоятельства определяют

актуальность разработки методических подходов к оценке инновационного развития аграрных экономических систем [1–7].

Формирование системы индикаторов инновационной деятельности, а на их основе – инновационного облика исследуемой системы, является нетривиальной задачей. Так, в статистике выделяют следующие группы показателей инновационной деятельности:

- инновационная активность организаций;
- технологические инновации;
- маркетинговые инновации;

* Статья предоставлена Информационным центром
Издательского дома «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» при
Ставропольском государственном аграрном университете.

- организационные инновации;
- экологические инновации.

При этом следует указать на региональные и отраслевые особенности инновационной деятельности, что также должно находить отражение в формировании системы ее индикаторов [8–18].

Многие авторы формируют интегральный показатель уровня инновационного развития, агрегируя частные индикаторы инновационного потенциала, инновационной активности, инновационных возможностей, инновационной восприимчивости и эффективности инновационной деятельности [17]¹.

Интегральные показатели удобны в использовании, но свертка частных показателей, с одной стороны, ведет к информационным потерям по сравнению с многокритериальным оцениванием, а с другой, ее формирование связано с субъективизмом при взвешивании частных показателей, как и при их подборе, тем более, что их приоритетность может изменяться в пространственном и временном аспектах.

Использование того или иного перечня индикаторов инновационной деятельности ее исследователями, с одной стороны, определяется предметом и объектом исследования², а с другой, – имеющейся соответствующей статистической информацией, что и предопределяет ограниченность круга показателей и их использование различными исследователями [8, 14–16].

В работе [15] приведены показатели оценки уровня инновационного потенциала в разрезе субъектов инновационной инфраструктуры. Это такие показатели, как интеллектуальный

и научно-технический потенциал, задел научно-технических разработок, деловые связи между производством и наукой, влияние внутренних факторов, инновационная активность, инновационная культура.

Заслуживает внимания работа И.А. Головановой, которая выделяет группы методов оценки эффективности инновационного развития [5]. Это затратные методы; методы, связанные с оценкой прямого результата, с соотношением результатов и затрат; учитывающие влияние интеллектуального капитала; ресурсно-затратный подход с учетом показателей производительности.

В целом соглашаясь с отраженными методами оценки эффективности инновационной деятельности, укажем на недостаточность их использования при системном подходе, особенно с позиций ее динамических характеристик в рамках использования временного ресурса инновационного развития экономических систем.

Работа К.А. Петрова посвящена исследованию инновационной структуры агробизнеса. Он рассматривает инновации как результат развития инновационной инфраструктуры и предлагает [13] следующую классификацию: базисные, улучшающие, микроинновации, псевдоинновации. Исследователь также выделяет инновации по областям применения, по этапам НТП, по темпам осуществления, по степени интенсивности, по масштабам, по результативности, по эффективности. Эти классификации составляют основу построения соответствующих индикаторов инновационной деятельности. Автор рассматривает инновационную деятельность АПК с позиций выбора ресурсосберегающих инновационных проектов, обоснования структуры инвестиций в инновационный процесс, управления инновационной деятельностью на предприятиях агробизнеса, ее финансирования, стимулирования инновационной деятельности. При этом следует указать, что в работе, на наш взгляд, недостаточно освещены динамические аспекты инновационной деятельности, включая и ее прогностический анализ.

¹ Бабкина Т.В., Кирьянова В.А. Совершенствование элементов методики оценки инновационной инфраструктуры региона на основе интегрального показателя // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. 2016. Т. 18. № 2. С. 79–85.

² Гришина Е.Н., Трусова Л.Н. Интеллектуальные ресурсы в современной инфраструктуре инновационной деятельности // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2014. № 16. С. 37–41.

В целом соглашаясь с используемыми классификациями индикаторов инновационной деятельности, следует указать на их слабые места: недостаточный учет отраслевой специфики и динамических характеристик рассматриваемых показателей, отсутствие показателей повышения устойчивости бизнес-деятельности в результате внедрения инноваций, недостаточное использование потенциала современных информационно-аналитических средств при анализе (включая прогностический) и оценке инновационной деятельности.

Отраслевая специфика инновационной деятельности особо ярко проявляется применительно к аграрному сектору экономики. Здесь следует принимать в расчет и роль сельского хозяйства в обеспечении воспроизводства социума, и особенности производства сельскохозяйственной продукции, прежде всего, его неразрывную и непосредственную связь с природной средой, зависимость результативности производства от состояния этой среды, и присущий сельским труженикам консерватизм. Укажем также и на явную недостаточность современного статистического учета инновационных процессов в аграрной экономике.

Указанные обстоятельства не могли не привлечь внимание исследователей инновационной деятельности. В работе [11] авторами дана характеристика статистических источников информации применительно к исследованию инновационной деятельности. Они справедливо указывают, что в отраслевой статистике сельского хозяйства инновационная деятельность и связанные с ней показатели не наблюдаются, а статистический учет в России не отражает реальную ситуацию инновационного развития аграрного сектора. Они также указывают на органичность выделения двух основных групп показателей инновационной деятельности, характеризующих процессы разработки и распространения инноваций, а также результативность их внедрения.

Отметим, что первая группа индикаторов характеризует в основном инновационную

инфраструктуру или инновационную среду, если инфраструктура находится в стадии формирования.

Применительно ко второй группе показателей следует указать на недостаточное отражение специфики аграрного производства, в частности оценки влияния инновационной деятельности на устойчивость его результатов. Также для обеих групп показателей не просматривается в должной мере подход к учету их динамических и пространственных характеристик.

В работе М.Е. Кадомцевой предпринята попытка оценки тенденций инновационного развития предприятий АПК. Однако и в этом случае автор указывает на отсутствие необходимой статистической информации, но в то же время при исследовании указанных тенденций ограничивается в анализе инструментарием лишь первичной статистической обработки имеющихся данных³.

Исследователь А.И. Палев предлагает оценивать промежуточные и окончательные результаты, полученные от инноваций. К первым он относит урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных и др. Окончательные результаты выражаются соотношением между предельным чистым доходом и предельными затратами⁴. Такой подход в принципе является приемлемым, но вновь следует указать на присутствие тех же недостатков, что и в работе М.Е. Кадомцевой.

В работе [6] исследуются проблемы интеллектуального капитала в развитии АПК. Его состояние представляет важнейший фактор инновационного развития аграрного сектора экономики. В то же время не

³ Кадомцева М.Е. Оценка тенденций инновационного развития предприятий АПК в новых экономических условиях // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. 2015. № 1. С. 38–43.

⁴ Палев А.И. Методика оценки эффективности аграрного сектора в условиях инновационного развития // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2013. № 4. С. 36–40.

представлены подходы к оценке его уровня. По нашему мнению это обусловлено, прежде всего, отсутствием требуемой информационной базы.

На устранение противоречия между требованием инновационного развития АПК и уровнем соответствующего информационного обеспечения нацелены исследования многих ученых, в частности можно указать работу [18], посвященную основным тенденциям и направлениям развития системы информационного обеспечения агропромышленного комплекса.

На наш взгляд, при осуществлении анализа и оценки инновационной деятельности обязательно следует принимать в расчет следующие ее аспекты: временной, пространственный, отраслевой, собственно инновационный (это вытекает из требований системности исследования). В качестве ограничения при выборе соответствующих показателей выступает недостаточность или полное отсутствие информационного отражения многих инновационных процессов как в целом по экономике, так и особенно для ряда отраслей народного хозяйства, в том числе и для аграрного сектора.

По нашему мнению, проблема оценки уровня инновационного развития в аграрных экономических системах может быть решена не только за счет изменений в статистическом учете инновационной деятельности, что потребует соответствующих организационных изменений в системе учета, но и путем более глубокого исследования доступной информации.

Оценка инновационной деятельности должна основываться на поиске количественно обоснованных ответов на вопросы о том, что дают инновации и с какими ресурсными издержками связана инновационная деятельность.

Ответ на первый вопрос следует представлять в терминах результативности функционирования аграрных экономических систем – ее уровня и динамической устойчивости. Второй вопрос связан как с

оценкой прямых затрат на внедрение инноваций, так и с уровнем развития инновационной инфраструктуры аграрного сектора экономики, с затратами на ее формирование, функционирование и развитие.

Мы разграничиваем инновационную деятельность (ИД) как часть процессов функционирования и развития самой аграрной экономической системы (АЭС) и ее внешнюю инновационную среду, которая должна быть представлена инновационной системой (ИС) аграрного бизнеса, являющейся подсистемой данной пространственной инновационной системы в целом. В силу инвариантности подходов к инфраструктурному обеспечению инновационного развития экономических систем, а также в интересах межотраслевой конвергенции инноваций, на наш взгляд, не представляется целесообразным в настоящее время формирование параллельных территориальных отраслевых инновационных систем, так как это приведет к дублированию деятельности и необязательным ресурсным издержкам.

Исходя из изложенного, систему информационно-аналитического исследования динамики значений показателей инновационного развития аграрных экономических систем можно представить следующей схемой (рис. 1). Система показателей представлена двумя блоками, относящимися непосредственно к аграрной экономической системе и к соответствующей инновационной инфраструктуре.

Характерной особенностью инновационной деятельности является то, что оценка ее результатов, как правило, может быть осуществлена на основе анализа динамики показателей, значения которых лишь неявно отражают воздействия инновационных процессов. Важным индикатором успешности инновационной деятельности является устойчивость значений показателей, а также устойчивость тенденций их роста под воздействием внешних возмущающих воздействий. Для аграрной сферы важна устойчивость к колебаниям природных условий хозяйствования. При этом важно

принимать в расчет хронотопические и отраслевые различия инновационного развития экономических систем.

Для аграрных экономических систем в качестве индикаторов инновационного развития можно рассматривать динамические характеристики традиционных показателей хозяйственной деятельности (валовой сбор, урожайность культур, продуктивность животных, снижение потерь и численности работающих, социальные показатели, повышение производительности труда и качества продукции, нагрузка на единицу техники и т.д.). Они могут сравниваться со средними показателями за определенный период, анализироваться с позиции устойчивости как величин, так и трендов соответствующих показателей, их колеблемости (дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и т.п.).

Инновационная деятельность аграрной экономической системы, с одной стороны, может быть охарактеризована посредством использования показателей состояния и деятельности инновационной инфраструктуры и ее компонентов; с другой стороны, в качестве индикаторов инновационной деятельности могут выступать показатели использования новых технологий и техники, структурных изменений (в том числе территориальных аграрных бизнес-систем) [1].

Важной предпосылкой инновационной деятельности экономической системы является ее инвестиционная привлекательность. Инвестиции вкладываются в инновационное развитие, которое привлекает новые инвестиции. Инновационные и инвестиционные процессы должны достаточно тесно коррелировать друг с другом: Т.Е. Каминская [10] указывает, что инвестиции в инновации приобретают стратегическое значение для повышения конкурентоспособности и устойчивого роста промышленного комплекса и всей национальной экономики.

Связь между инновациями и инвестициями привлекает внимание многих исследователей. Например, И.Л. Литвиненко прослеживает

логическую связь инвестиций и инноваций⁵. В этом отношении следует также отметить позицию В.В. Ивантера [9] – инвестиции формируют «пространство» экономического роста, определяют расширение спроса на инновации. Автор К.А. Глухарев [3] еще более категоричен: по его мнению, основу ресурсообеспечения инновационной деятельности составляют инвестиции, отсутствие которых делает процесс создания и внедрения нововведений невозможным. А.А. Никонова [12] рассматривает инвестиции в качестве важнейшего императива активизации инноваций. Инвестиции традиционно считаются основным компонентом инновационной инфраструктуры [4].

С нашей точки зрения важен функциональный подход к связи инвестиций и инноваций. Мы выделяем в предыдущих разделах инвестиционную функцию инновационной инфраструктуры. Это согласуется и с позицией, представленной в работе [2]: важнейшая функция инвестиций в основной капитал – инновационная; инвестиции – необходимое условие осуществления инноваций, инновации – «душа инвестиций».

В то же время существует ряд проблем правового и организационно-контрольного характера, связанных с инвестированием в инновации [7]. Например, О.С. Елкина выделяет отсутствие единого документа, регулирующего инновационную деятельность, риск и неопределенность экономической выгоды от осуществления инновационной деятельности, неопределенные сроки реализации инновационного проекта⁶. Несмотря на понимание необходимости инвестирования в инновации, существует ряд методологических проблем, относящихся к обеспечению эффективности их осуществления.

Таким образом, можно утверждать, что инвестиционная привлекательность аграрного бизнеса и показатели соответствующей

⁵ Литвиненко И.Л. Инвестиции в инновации: логическая связь // Ученые записки Института управления, бизнеса и права. Серия: Экономика. 2014. Т. 1. № 4. С. 256–265.

⁶ Елкина О.С. Проблемы инвестиций в инновации // Сибирский торгово-экономический журнал. 2016. № 4. С. 35–40.

инвестиционной деятельности должны выступать в качестве неявных индикаторов его инновационности, точнее, такими индикаторами должны быть показатели инвестиционной привлекательности – состояние и динамика обновления основных фондов, рентабельность проданной продукции и активов, индексы производства продукции, величина просроченной кредиторской задолженности, прибыльность предприятия, индексы цен производимой продукции, численность работников и величина их заработной платы, сальдированный финансовый результат.

Учитывая необходимость использования явных и неявных индикаторов инновационной деятельности аграрных экономических систем, их взаимозависимую и, как правило, существенно нелинейную динамику, мы приходим к необходимости широкого использования современных информационно-аналитических инструментов для осуществления анализа, оценки, в том числе и прогностической, инновационного развития аграрных экономических систем. Обобщенная схема алгоритма таких исследований представлена на *рис. 2*.

Информационная база анализа и оценки инновационной деятельности аграрной экономической системы формируется согласно решаемым задачам. В соответствии с группами показателей, представленных на *рис. 1*, выделяют этапы анализа инновационной деятельности. Исследования, связанные с развитием инновационных процессов, следует осуществлять регулярно, поэтому каждый их этап должен находить свое отражение в информационной базе, как и все изменения в инновационной среде и информационной инфраструктуре.

Рассматриваемая информационно-аналитическая деятельность представлена двумя блоками: статистический блок включает анализ и оценку информации, а блок моделирования – виртуальные эксперименты посредством использования возможностей имитационного моделирования и сценарное прогнозирование путей инновационного

развития исследуемой аграрной экономической системы.

Рассмотрим каждый из этих информационно-аналитических модулей. Описательная статистика в рамках нашего исследования предполагает осуществление комплекса следующих действий:

- сбор статистической информации, относящейся к инновационному развитию АЭС, как из доступных статистических источников, так и посредством организации и проведения специальных статистических наблюдений;
- верификация и цензурирование информации;
- формирование статистических таблиц;
- вычисление значений требуемых статистических показателей;
- визуализация данных.

Аналитическая статистика в нашем случае может быть представлена следующими операциями:

- определение и анализ динамики абсолютных и относительных показателей вариации ряда индикаторов инновационного развития;
- комплексный кластерный анализ инновационного развития, то есть многомерная группировка экономических систем по уровню развития; по состоянию инновационной инфраструктуры, аграрных экономических систем;
- анализ взаимозависимостей и взаимосвязей между результатами различных этапов кластерного анализа;
- определение ориентиров развития исследуемых систем по результатам кластерного анализа;
- формирование и анализ временных рядов;
- трендовый анализ исследуемых явлений;
- оценка устойчивости значений и трендов показателей инновационного развития.

Прогнозирование является необходимым условием успешной инновационной деятельности, так как она всегда направлена в будущее. Во многих случаях прогностическая деятельность имеет преимущественно эвристический и нерегулярный характер. В то же время имеются возможности для количественного обоснования принимаемых инновационных решений. При этом, по нашему мнению, доминирующим должен стать расчетно-экспертный подход при моделировании и прогнозировании инновационной деятельности и ее результатов. Это означает, что все расчетные действия должны сопровождаться анализом и оценкой на основе опыта и интуиции, как на стадии постановки и формулирования задачи, так и при интерпретации получаемых результатов моделирования и прогнозирования. При отсутствии возможностей надежной формализации и аппроксимации исследуемых процессов и, как следствие, при опоре в основном на эмпирические методы все равно их надо сопровождать доступными количественными оценками, пусть и имеющими стохастический характер.

Основу прогнозирования процессов и результатов инновационного развития АЭС должно составлять математическое моделирование, которое призвано объединить ретроспективную информацию о ходе развития исследуемой системы – ее состоянии, от которого надо перейти к новому состоянию за счет внедрения инноваций, и траекторию инновационного развития исследуемой системы. Эти обстоятельства приводят к необходимости использования динамических моделей, а также методов адаптивного прогнозирования с соответствующей дифференциацией значимости используемой ретроспективной информации.

Укажем на определенные отличия прогностического исследования до начала реализации инновационного проекта и в ходе его реализации. Первое направлено на поиск путей развития, второе – на обеспечение достижения поставленных целей инновационного развития. Динамичность изменения как аграрных экономических

систем, так и их внешней среды приводит к необходимости учета вариации не только значений соответствующих показателей инновационного развития, но и скоростей изменения некоторых из них. По этим же причинам необходимо использовать методы и инструменты имитационного моделирования с тем, чтобы была возможность формализованного представления различных вариантов инновационного развития при различных состояниях внешней среды исследуемой аграрной экономической системы (в том числе и при корректировке ее целевых установок в ходе развития). Такой подход направлен на обеспечение сценарного прогнозирования инновационного развития. Причем область вариации параметров должна быть достаточно широкой, а число возможных сценариев инновационного развития – практически неограниченным.

Основываясь на общих подходах (*рис. 1, 2*), приходим к методике информационно-аналитического исследования процессов инновационного развития аграрных экономических систем (*табл. 1*).

В этой таблице представлены две взаимосвязанные ветви аналитического исследования инновационных процессов (I и II), которые можно соответственно назвать статистической и математической (*рис. 2, табл. 1*). На взгляд автора, они должны составлять единый комплекс информационно-аналитического исследования, хотя, конечно, ветвь II представляет собой более глубокое исследование, особенно в его прогностической части. Если ветвь I может быть реализована самостоятельно, то моделирование и прогнозирование предполагают обязательность проведения большинства или всех этапов ветви I предлагаемого алгоритма.

Информационно-аналитическое исследование инновационных процессов аграрных экономических систем должно иметь регулярный характер, поэтому в *табл. 1* представлен один из циклов таких исследований.

Рассмотрим более подробно этапы предлагаемой методики (*табл. 1*). Первый

этап включает в себя определение следующих характеристик проводимого исследования:

- определение объекта исследования – конкретной аграрной экономической системы; оценку ее инновационной деятельности;
- установление и регламентацию контактов с заказчиком исследования;
- установление ресурсных возможностей проводимого исследования – временных, интеллектуальных, информационных, инструментальных – в рамках собственной инновационной инфраструктуры и внешней по отношению к исследуемой АЭС инновационной инфраструктуры;
- оценку результатов предыдущих этапов исследования, если таковые проводились;
- определение уровня детализации данной стадии аналитического исследования.

Второй этап является определяющим с точки зрения конкретизации аналитического исследования для обеих его ветвей. Правильная постановка целей и задач должна базироваться на адекватном восприятии исследуемых процессов, знании возможностей современных аналитических методов, требуемого ресурсного обеспечения, анализа и оценки возможностей использования ресурсов инновационной инфраструктуры. Здесь требуется непосредственное участие ЛПР, определение его участия на различных этапах реализации предлагаемой методики.

На этом же этапе определяется целесообразность применения методов математического моделирования и прогнозирования. Если принято решение об использовании методов моделирования, то осуществляется его общая постановка задачи, включая определение уровня детализации и аналитического инструментария, включая используемый инструментарий аграрной инновационной инфраструктуры.

Совокупность учитываемых параметров определяется следующими обстоятельствами:

- характеристиками объекта исследования (конкретная аграрная экономическая

система, инновационный проект, инновационная инфраструктура);

- показателями инновационной деятельности;
- доступностью информационных источников;
- возможностями проведения специальных статистических наблюдений;
- информационными требованиями, связанными с использованием конкретного информационно-аналитического инструментария;
- формированием информационного ресурса для проведения в будущем более детальных исследований.

Здесь, как и всегда в подобных случаях, требуется решение задачи установления баланса между полнотой исследования и его максимально возможной простотой.

В процессе исследования инновационных процессов необходимо исходить из их динамического характера, поэтому для используемых показателей требуется формирование соответствующих временных рядов.

Этап формирования информационной базы основывается на том, что она должна содержать данные согласно группам показателей, представленных ранее, а также на *рис. 1*. Актуализация предполагает не только пополнение соответствующих временных рядов с поступлением новых данных, но и образование новых рядов по причине расширения области исследования.

Табличное и графическое представление данных осуществляется как с позиции структуризации используемых временных рядов, так и исходя из задач первичного анализа данных, включая вычисление и анализ показателей, характеризующих инновационную деятельность и ее результаты, значения которых определяются на основе исходных данных. В результате будет сформирована совокупность временных рядов для результирующих и факторных переменных математической модели, обеспечивающая реализацию этапа 6 ветви II.

Данный этап является ключевым при построении математической модели, так как он во многом определяет ее уровень детализации и адекватности отражаемым явлениям, а также ресурсные издержки моделирования и прогнозирования. На этом этапе обязательным является участие ЛПР.

Этап 6 ветви II является одной из позиций предлагаемой методики при ее итеративной реализации. Это означает, что если результаты моделирования или прогнозирования инновационных процессов представляются неудовлетворительными, то одним из возможных путей устранения выявленных недостатков является пересмотр совокупности результативных и факторных переменных.

Результаты кластерного анализа (этапы I.7 – I.11) также позволяют определять требуемые параметры развития аграрных инновационных инфраструктур для региональных аграрных экономических систем исходя из соответствующих значений параметров для ведущих кластеров и/или наиболее «продвинутых» представителей этих групп.

Определение тенденций изучаемых процессов, как известно, является более важным, чем изучение конкретных фактов. Особенно это относится к высоко динамичным процессам, к которым относятся и процессы инновационного развития аграрных экономических систем.

Трендовый анализ (этапы I.13–I.14) включает:

- распознавание типа тренда с учетом качественных характеристик рассматриваемого показателя и определение его параметров, включая оценку его статистической значимости;
- сравнительный анализ различных типов трендов для одного и того же показателя;
- вероятностную оценку устойчивости тенденций.

Формирование системы уравнений математической модели состоит из двух частей:

- использование части или всех трендовых моделей, сформированных в результате реализации этапа I.13;

– построение дифференциальных уравнений для переменных, для которых целесообразно учитывать не только их значения, но и скорости их изменения.

Качественная верификация математической модели состоит в проверке соответствия математических выражений процессам инновационной деятельности в аграрных экономических системах с обязательным привлечением к ее проведению ученых и практиков, чья деятельность связана с указанными инновациями.

Инновационное развитие экономических систем имеет неоднородный территориальный и временной характер. Именно поэтому необходимо осуществление и кластерного, и трендового анализа инновационного развития аграрных экономических систем.

В результате реализации этапа I.15 формулируются промежуточные выводы и оценки инновационного развития аграрных экономических систем, вытекающие из результатов статистического анализа, как с позиции предмета исследования, так и применительно к осуществлению моделирования и прогнозирования инновационного развития аграрных экономических систем.

Внедрение инноваций – это процесс, для прогнозирования последствий которого зачастую нет соответствующей ретроспективной информации, поэтому опора лишь на экстраполяционные методы не может дать достаточно адекватной прогнозной оценки исследуемых явлений. Одним из возможных путей преодоления этой трудности является использование методов адаптивного прогнозирования, позволяющих дифференцированно использовать ретроспективную информацию с учетом экспертного мнения⁷. Адаптивные методы прогнозирования особенно применимы в ходе уже проводимой инновационной деятельности с учетом ее первых результатов и изменений внешней среды.

⁷ Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.

Однако большие возможности для прогностического исследования предоставляют методы имитационного моделирования. В нашем случае считаем возможным формирование имитационной модели инновационного развития аграрной экономической системы в среде PowerSim на основе соответствующей динамической математической модели.

Планирование инновационной деятельности должно сопровождаться ее прогнозной оценкой. Развитие инновационных процессов неоднозначно в силу неопределенности ее условий, как внутренних, так и внешних по отношению к аграрной экономической системе, поэтому следует рассматривать различные возможные сценарии инновационного развития – реалистический, оптимистический, пессимистический.

Имитационное моделирование позволяет строить практически неограниченное число прогнозных сценариев. Их формирование включает в себя определение переменных прогнозирования и параметров их возможных изменений. Эти задачи должны решаться с привлечением экспертов и ЛПР (этап II.16). Они определяют как число наиболее возможных сценариев инновационного развития, подлежащих прогностическому исследованию, так и их основные характеристики. Построение прогнозных сценариев (этап II.18) имеет, скорее, инструментальный характер и вопрос заключается в их представлении – табличном, графическом, смешанном.

В реализации этапа 19 должны принимать участие как специалисты в области моделирования и прогнозирования, так и эксперты в области соответствующей

инновационной деятельности, включая ЛПР. На основе прогностической оценки инновационного развития должны приниматься решения, относящиеся к инновационному развитию аграрных экономических систем. Здесь следует различать ситуацию выбора инновационного проекта и решения, принимаемые в ходе его реализации.

Если проведенное прогнозное исследование (точнее, его результаты) не позволяет принять достаточно обоснованное управленческое решение, то принимается решение о переходе к новому циклу информационно-аналитического исследования или к началу алгоритма (*табл. 1*), или к его определенному этапу. Аналитический процесс продолжается до достижения требуемого решения задачи прогностического исследования инновационного развития аграрной экономической системы.

Возврат к началу алгоритма или его определенному этапу может быть также осуществлен из-за выявления в ходе исследования новых обстоятельств, ранее не очевидных, или из-за существенных изменений условий инновационной деятельности. Предложенная методика информационно-аналитического исследования инновационного развития аграрных экономических систем является гибкой и адаптивной, что позволяет проецировать ее естественным образом на различные уровни, учитывать конкретные условия хозяйственной деятельности, наличие информационно-аналитического инструментария и его кадрового обеспечения. Она является открытой с точки зрения расширения круга ее аналитических возможностей и наращивания расчетно-аналитических мощностей.

Таблица 1**Методика информационно-аналитического исследования инновационного развития аграрных экономических систем****Table 1****The methodology of information and analytical research of innovative development of agricultural economic systems**

Этап	I. Анализ и оценка информации	II. Моделирование и прогнозирование
1	Общая постановка задачи информационно-аналитического исследования на данной стадии инновационного развития аграрной экономической системы	
2	Определение области исследования инновационных процессов, его целей	Постановка задачи математического моделирования
3	Определение совокупности учитываемых показателей и параметров их информационного обеспечения	–
4	Формирование и/или актуализация баз данных	–
5	Табличное и графическое представление данных	–
6	Первичный анализ данных	Определение совокупностей результирующих и факторных переменных математической модели
7	Определение показателей многомерных группировок	–
8	Кластерный анализ экономических систем с позиции их результативности	–
9	Кластерный анализ инновационных инфраструктур	–
10	Кластерный анализ аграрных экономических систем	–
11	Сопоставление и анализ результатов различных этапов кластерного анализа	–
12	Формирование количественных ориентиров для построения различных сценариев инновационного развития аграрных экономических систем	–
13	Трендовый анализ	Формирование системы уравнений трендов
14	Оценка устойчивости уровней временных рядов и трендов	Качественная верификация математической модели
15	Формирование выводов и оценок на основании проведенного статистического анализа	Адаптивное прогнозирование
16	–	Формирование и отладка имитационной модели
17	–	Качественная и количественная характеристика формируемых прогнозных сценариев инновационного развития АЭС
18	–	Построение прогнозных сценариев инновационного развития аграрных экономических систем
19	Разработка рекомендаций на основе прогностического исследования инновационного развития аграрных экономических систем	
20	Принятие решения о переходе на новый цикл информационно-аналитического исследования	

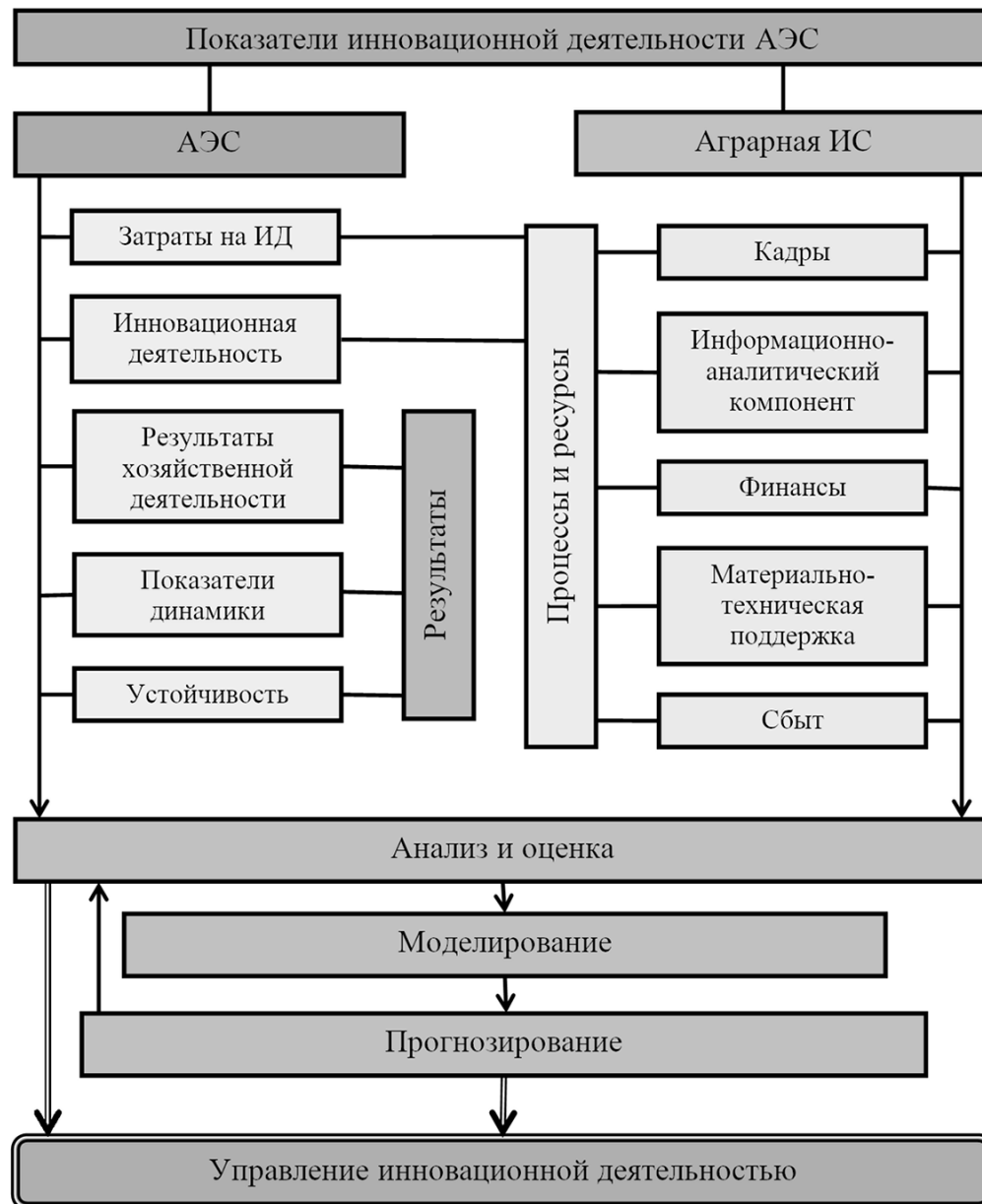
Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Рисунок 1

Система аналитического исследования динамики показателей инновационной деятельности аграрных экономических систем

Figure 1

An analytic treatment system for the changes in the innovation indicators of agricultural economic systems



Источник: авторская разработка

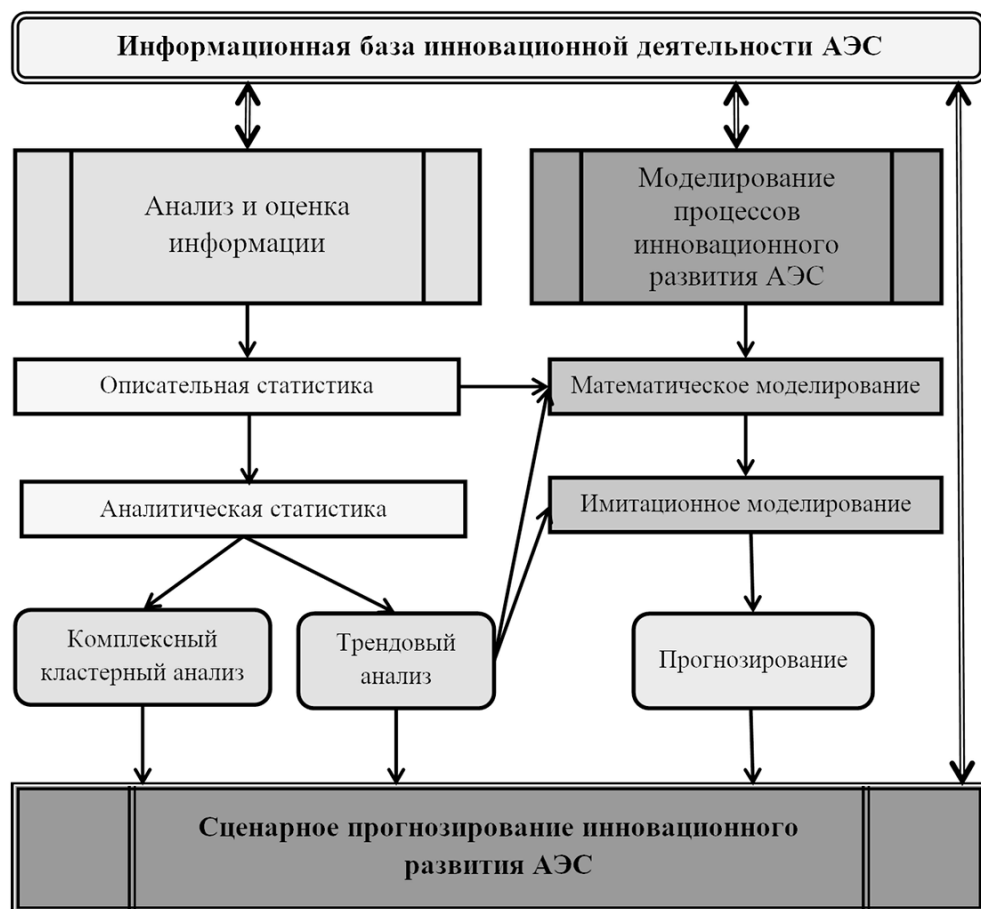
Source: Authoring

Рисунок 2

Обобщенная схема методики прогностического исследования инновационного развития аграрных экономических систем

Figure 2

A generalized chart of the methodology of predictive research of innovative development of agricultural economic systems



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Байдаков А.А. О предпосылках структурных изменений в аграрном предпринимательстве // Российское предпринимательство. 2015. Т. 16. № 21. С. 3933–3950.
URL: <https://doi.org/10.18334/rp.16.21.2027>
2. Берзегов Р.А., Докумова М.А., Хачетлева Ф.А. Инвестиции и инновации как функциональные элементы развития регионального АПК // Новые технологии. 2015. № 4. С. 72–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-i-innovatsii-kak-funktsionalnye-elementy-razvitiya-regionalnogo-apk>
3. Глухарев К.А. Инновации и инвестиции: сущность, взаимодействие и роль в воспроизводственном процессе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 97. С. 92–97.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-investitsii-suschnost-vzaimodeystvie-i-rol-v-vosproizvodstvennom-protseste/viewer>

4. *Голиченко О.Г.* Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России. М.: Наука, 2011. 634 с.
5. *Голованова И.А.* Методы оценки эффективности инновационного развития регионов в современных условиях // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 111–114.
6. *Грахова Е.А., Полонянкина В.В.* Проблемы интеллектуального капитала в развитии агропромышленного комплекса // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2014. № 4. С. 193–200.
URL: <https://vestngau.elpub.ru/jour/article/viewFile/475/222.pdf>
7. *Дмитриев Ю., Фраймович Д.* Выбор инвестиционных приоритетов в рамках региональной экономики // Проблемы теории и практики управления. 2014. № 7. С. 58–65.
8. *Ерохина Е.В., Овчаренко Я.Э.* Инновационное развитие – анализ и оценка достигнутых показателей // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. № 1-1. С. 3–11.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-analiz-i-otsenka-dostignutyh-pokazateley/viewer>
9. *Ивантер В.В., Ксенофонтов М.Ю.* Концепция конструктивного прогноза роста российской экономики в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. 2012. № 6. С. 4–13.
URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2012/fp/6/02.pdf>
10. *Каминская Т.Е.* Приоритеты и механизмы формирования и реализации инвестиций в инновации // Ученые заметки Тихоокеанского государственного университета. 2013. Т. 4. № 4. С. 111–118. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles/2013/TGU_4_46.pdf
11. *Мамай О.В., Мамай И.Н.* Система индикаторов инновационного развития аграрного сектора региона // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2015. Т. 25. № 6. С. 33–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-indikatorov-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-sektora-regiona/viewer>
12. *Никонова А.А.* Инвестиции в инновации в современном мире: особенности и закономерности // Синергия. 2017. № 1. С. 71–82.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-v-innovatsii-v-sovremennom-mire-osobennosti-i-zakonomernosti/viewer>
13. *Петров К.А.* Управление инновационной инфраструктурой агробизнеса: монография. Саратов: Саратовский источник, 2013. 240 с.
14. *Полукеева А.В.* Показатели инновационной активности предприятий // Экономинфо. 2014. № 22. С. 74–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-innovatsionnoy-aktivnosti-predpriyatiy/viewer>
15. *Румянцева А.В., Егорова И.С.* Показатели оценки инновационного потенциала субъектов инновационной инфраструктуры // Вестник Уральского федерального университета. Серия: Экономика и управление. 2013. № 1. С. 78–85.
URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54940/1/vestnik_2013_1_008.pdf
16. *Сытник А.А.* Показатели развитости инновационной инфраструктуры // Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 5. С. 83–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-razvitosti-innovatsionnoy-infrastruktury/viewer>

17. Ушвицкий Л.И., Тер-Григорьянц А.А., Ребий А.П. Современные тенденции развития инновационных процессов в российской экономике // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 2. С. 120–128. URL: http://www.ncfu.ru/export/uploads/Dokumenty-Nauka/SKFUelibrary_29356551_71674172.pdf
18. Файрузов А.Ю., Смирнов А.А., Лихачев Л.Е. Основные тенденции и направления развития системы информационного обеспечения (СИО) агропромышленного комплекса // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18966>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ECONOMIC SYSTEMS

Dmitrii V. ZAPOROZHETS

Stavropol State Agrarian University (Stavropol SAU), Stavropol, Russian Federation
dz44@yandex.ru
ORCID: not available

Article history:

Article No. 709/2019
Received 7 November 2019
Received in revised form
5 December 2019
Accepted 20 December 2019
Available online
14 February 2020

JEL classification: Q12

Keywords: agro-industrial complex, innovative development, economic innovation, modern image, agrarian economic systems, assessment, innovation-driven development

Abstract

Subject This article deals with the issues of innovative development of socio-economic systems.

Objectives The article aims to develop a methodology for assessing the level of innovative development of agricultural economic systems, which takes into account both industry and regional features of their functioning.

Methods For the study, I used the methods of statistical analysis and mathematical modeling in economics. I also reviewed the fundamental and applied works by foreign and Russian researchers on the agriculture economy development.

Results The article proposes a methodology of information and analytical research of innovative development of agricultural economic systems, based on a systems approach and taking into account the temporal, spatial, industry, and innovation perspectives.

Conclusions The proposed methodology is flexible and adaptive. This helps project it naturally onto different levels of agricultural economic systems, take into account specific economic conditions and the availability of information and analytical tools. It is open both in terms of expanding its analytical capabilities and increasing its analytical capacity.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Zaporozhets D.V. Methodological Approaches to Assessing the Innovative Development of Agricultural Economic Systems. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2020, vol. 18, iss. 2, pp. 348–365.
<https://doi.org/10.24891/re.18.2.348>

Acknowledgments

The article was supported by the Publishing house FINANCE and CREDIT's Information center at the Stavropol State Agrarian University.

References

1. Baidakov A.A. [On pre-conditions of structural changes in the agrarian entrepreneurship]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*, 2015, vol. 16, iss. 21, pp. 3933–3950. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.18334/rp.16.21.2027>
2. Berzegov R.A., Dokumova M.A., Khachetleva F.A. [Investments and innovations as functional elements of the development of regional agrarian and industrial complex]. *Novye tekhnologii = New Technologies*, 2015, no. 4, pp. 72–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-i-innovatsii-kak-funktsionalnye-elementy-razvitiya-regionalnogo-apk> (In Russ.)
3. Glukharev K.A. [Innovations and investments: The essence, interaction and role in the reproduction process]. *Izvestiya Rossiiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsena = Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 2009, no. 97, pp. 92–97. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-investitsii-suschnost-vzaimodeystvie-i-rol-v-vosproizvodstvennom-protseesse/viewer> (In Russ.)

4. Golichenko O.G. *Osnovnye faktory razvitiya natsional'noi innovatsionnoi sistemy: uroki dlya Rossii* [Key factors in the development of the national innovation system: Lessons for Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2011, 634 p.
5. Golovanova I.A. [Estimation of efficiency of regions' innovative development in modern conditions]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik Bashkir State Agrarian University*, 2014, no. 1, pp. 111–114. (In Russ.)
6. Grakhova E.A., Polonyankina V.V. [Problems of intellectual capital in the development of agroindustrial complex (AIC)]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of NSAU Novosibirsk State Agrarian University*, 2014, no. 4, pp. 193–200. URL: <https://vestngau.elpub.ru/jour/article/viewFile/475/222.pdf> (In Russ.)
7. Dmitriev Yu., Fraimovich D. [Choosing investment priorities in the framework of regional economy]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = International Journal of Management Theory and Practice*, 2014, no. 7, pp. 58–65. (In Russ.)
8. Erokhina E.V., Ovcharenko Ya.E. [Innovative development: Analysis and evaluation of performance]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki = Izvestiya Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 2017, no. 1-1, pp. 3–11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-analiz-i-otsenka-dostignutyh-pokazateley/viewer> (In Russ.)
9. Ivanter V.V., Ksenofontov M.Yu. [Concept of the constructive forecast of the long-term economic growth in Russia]. *Problemy prognozirovaniya = Studies on Russian Economic Development*, 2012, no. 6, pp. 4–13. URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2012/fp/6/02.pdf> (In Russ.)
10. Kaminskaya T.E. [Priorities and mechanisms of formation and realization of investment in innovation]. *Uchenye zametki Tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2013, vol. 4, no. 4, pp. 111–118. (In Russ.) URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles/2013/TGU_4_46.pdf
11. Mamai O.V., Mamai I.N. [System of indicators of innovative development of agrarian sector in the region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series: Economics and Law*, 2015, vol. 25, iss. 6, pp. 33–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-indikatorov-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-sektora-regiona/viewer> (In Russ.)
12. Nikonova A.A. [Investments in innovation in the contemporary world: features and regularities]. *Sinergiya*, 2017, no. 1, pp. 71–82. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-v-innovatsii-v-sovremennom-mire-osobennosti-i-zakonomernosti/viewer>
13. Petrov K.A. *Upravlenie innovatsionnoi infrastrukturoi agrobiznesa: monografiya* [Management of innovative agribusiness infrastructure: a monograph]. Saratov, Saratovskii istochnik Publ., 2013, 240 p.
14. Polukeeva A.V. [Indicators of innovativeness]. *Ekonominfo*, 2014, no. 22, pp. 74–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-innovatsionnoy-aktivnosti-predpriyatiy/viewer> (In Russ.)
15. Rumyantseva A.V., Egorova I.S. [Innovation potential evaluation indicators of innovation structure subjects]. *Vestnik Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie = Bulletin of Ural Federal University. Series: Economics and Management*, 2013, no. 1, pp. 78–85. URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54940/1/vestnik_2013_1_008.pdf (In Russ.)

16. Sytnik A.A. [Indicators of development of innovative infrastructure]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki* = *Tambov University Review. Series: Humanities*, 2011, no. 5, pp. 83–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-razvitosti-innovatsionnoy-infrastruktury/viewer> (In Russ.)
17. Ushvitskii L.I., Ter-Grigor'yants A.A., Rebii A.P. [Modern tendencies of development of innovative processes in Russian economy]. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta* = *Newsletter of North-Caucasus Federal University*, 2017, no. 2, pp. 120–128. URL: http://www.ncfu.ru/export/uploads/Dokumenty-Nauka/SKFUelibrary_29356551_71674172.pdf (In Russ.)
18. Fairuzov A.Yu., Smirnov A.A., Likhachev L.E. [Main trends and investigative leads of agricultural complex information support systems]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 1-1. (In Russ.) URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18966>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.