



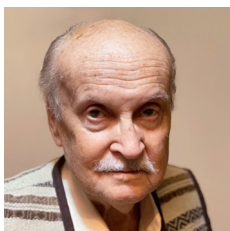
DOI: 10.19181/smtp.2025.7.2.4

EDN: FNAZBI

Научная статья

Research article

ПРИНЦИПЫ СОПОСТАВЛЕНИЯ ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ПРОИЗВОДСТВА В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ (на примере АПК России)



**Денисов
Виктор Иванович¹**

¹ Центральный экономико-математический институт РАН,
Москва, Россия

Для цитирования: Денисов В. И. Принципы сопоставления затрат и результатов в инновационном развитии производства в реальном секторе экономики (на примере АПК России) // Управление наукой: теория и практика. 2025. Т. 7, № 2. С. 72–91. DOI 10.19181/smtp.2025.7.2.4. EDN FNAZBI.

Аннотация. Представленные результаты научного исследования связаны с малоизученной областью многостороннего оценивания эффективности, значимости разных направлений инновационного развития в сфере материального производства, а также сравнения этих показателей с затратами в процессе расширения и освоения экономики знаний. Обоснована необходимость государственной финансовой поддержки начального этапа инновационного развития и освоения новых высокоэффективных технологий производства и управления в условиях ограниченности межстрановых контактов при передаче знаний, сужении рынка технологий для России. Представлена возможная последовательность принятия решений о первоочередном финансировании вариантов инновационного развития среди их множества на основе оценивания экономико-производственных возможностей и научно-технологического потенциала, необходимых для инновационных разработок. Также оценивается возможность приобретения и освоения технологий их получателями.

Предложен метод определения и использования единого измерителя для множества показателей, учитываемых в процессе принятия решений на условном примере инновационного развития ряда подразделений аграрно-промышленного комплекса (АПК).

Ключевые слова: инновационное развитие, экономика знаний, многокритериальная оптимизация, АПК

PRINCIPLES OF COST–BENEFIT ANALYSIS IN INNOVATIVE PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE REAL ECONOMY (the Case of the Russian Agricultural Sector)

Victor I. Denisov¹

¹ Central Economics and Mathematics Institute of the RAS, Moscow, Russia

For citation: Denisov V. I. Principles of cost–benefit analysis in innovative production development in the real economy (the case of the Russian agricultural sector). *Science Management: Theory and Practice*. 2025;7(2):72–91. (In Russ.). DOI 10.19181/smt.2025.7.2.4.

Abstract. The presented results of the study are related to the little-studied area of multi-lateral evaluation of efficiency and significance of various areas of innovative development in the field of material production as well as of comparison of these indicators with costs in the process of expanding and mastering the knowledge economy. The author substantiates the need for state financial support for the initial stage of innovative development and application of new highly effective production and management technologies under conditions of limited contacts between countries during the transfer of knowledge and shrinkage of the technology market for Russia. A possible sequence of decision-making regarding the priority financing of innovative development options among their varieties is presented on the basis of an assessment of economic and production capabilities and science and technology potential needed for innovative developments. The possibility of acquiring and mastering technologies by their recipients is also estimated. A method for determining and using a single measure for a set of indicators taken into account in the decision-making process is proposed using a tentative example of innovative development of a number of subdivisions in the agro-industrial complex (AIC).

Keywords: innovative development, knowledge economy, multi-criteria optimization, agro-industrial complex

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время главной целью технологического обновления и расширения знаний во всех видах деятельности в России должно стать ускорение инновационного развития, темпы роста которого будут иметь положительную динамику. Решение этой задачи сложнее, например, чем достижение выровненного тренда развития, который мог бы считаться приемлемым лишь в благоприятных условиях роста экономики и её социального обустройства. Однако в известной обстановке внешней экономической изоляции страны, ограничений в межстрановой зоне научно-технологических контактов низкие темпы сменяемости инновационных уровней оказываются недостаточными для общего его развития. Необходимо именно ускорение темпов сменяемости технологического уклада для всех видов деятельности.

Время достижения поставленной цели является одним из главных решающих показателей полноты этого достижения. Время оказывается важнейшим и дефицитным ресурсом наряду с ресурсом знаний, природными ресурсами, человеческим капиталом. Ускорение инновационного развития необходимо

для создания гарантии технологической независимости страны (далее в тексте используется для сокращения (и) – инновационность/инновационный).

Известны причины задержки процесса (и)-развития: первая – «привыкание» субъектов (и)-развития к прошлой практике закупок зарубежных технологий, отчасти оправданная до введения санкций, по соображениям снижения капиталоемкости разработок, но неприемлемая и невозможная сейчас [1]. Вторая причина – ослабление позитивной динамики процесса – не всегда видимое и недооцениваемое проявление «закольцованности» взаимозависимых факторов развития. Например, недостаток собственных средств предприятия обуславливает низкий уровень (и)-развития. И, наоборот, использование устаревших низкопроизводственных технологий сдерживает его экономический рост.

Исходя из отмеченных факторов и причин торможения инновационно-ориентированной направленности развития необходимо признать актуальной и важной разработку концепции преодоления его трудностей путём определения конкретных мер и решений [2–4]. Они должны учитывать особенности мировой практики (и)-развития, показывающие, что на его старте экономическая эффективность производства, экспорта (и)-продукции и технологий ниже, чем на последующих этапах. Эта закономерность должна вписываться в процесс решения задачи ускоренного (и)-развития. В реальном секторе экономики сейчас низкая мотивация хозяйствующих субъектов приобретать и самим производить продукт с (и)-характеристиками может быть преодолена при финансовой поддержке государством (и)-разработок, снижающей собственные затраты производителя на первых этапах закупок или собственного производства новой продукции.

Но, естественно, возникают вопросы:

- Каков должен быть объём финансирования [5–7]?
- Какие (и)-производители и (и)-потребители могут получать помощь или быть её лишены (с учётом ограниченности фондов поддержки)?
- На основе каких характеристик, показателей развития предприятий, оценок возможностей выполнения заказа должны приниматься решения о финансировании?
- Какими количественными показателями должны оцениваться предприятия, претендующие на льготы в процессе выкупа и производства (и)-продуктов и технологий? Их множество и различие измерений обуславливают необходимость определения единого показателя, позволяющего сопоставить разные характеристики предприятий и, кроме того, учесть значимость самых показателей.
- Во сколько раз больше должны получать «достойные» получатели поддержки по сравнению с «менее достойными»?

Целью проведённых исследований, результаты которых показаны в статье, являлось определение конкретных мер ускорения (и)-развития в материальном производстве и получение ответов на поставленные вопросы.

1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СВЯЗЬ ЗАДАЧ (И)-РАЗВИТИЯ

В границах существующей концепции общего (и)-развития признаётся бесспорная его необходимость. Но обращено внимание на трудность многостороннего *оценивания конкретных результатов* именно от (и)-преобразований, в отличие, например, от предсказуемых следствий экстенсивного увеличения выпуска продукции с сопутствующим ростом инвестиций, ресурсопотребления как на стадии производства конечного продукта, так и промежуточного.

Более доступным признаётся *оценивание предстоящих затрат* на изготовление самой разной продукции с (и)-характеристиками: даже в таких сферах деятельности, как передача и усвоение знаний, повышение уровня организации хозяйствующего субъекта – не только в области материального производства, но и там, где рационализация деятельности подчинена цели увеличения доходов. Выделяются доступные к измерению необходимые затраты на инновационно-ориентированные направления развития в виде прямых инвестиций, поддерживающих тренд технологической активности. Среди них все известные виды издержек на исследования и разработки новых технологий и продукции, часто сравниваемые с ВВП; косвенные затраты на научные исследования, рыночные продвижения инновационной продукции [8], транзакционные затраты в процессе передачи и усвоения знаний, продукции интеллектуальной деятельности.

Необходим также учёт в количественном измерении условий производства инновационной продукции: исходный уровень экономического развития – множества данных, включающих показатели наличия или отсутствия рентообразующих факторов, показатели качества управления и организации производства, ресурсобеспеченность, вовлечённость в коллективные связи (например, в АПК – агрохолдинги, производственные и сбытовые кооперации и т. д.) или их отсутствие – всё то, что способствует или препятствует переходу на высокопроизводительные по конечным результатам, но обременительные по затратам технологии. Более сложно, но необходимо определить количественно во многих видах деятельности самые разные возможные результаты (и)-преобразований – экономические¹, социальные, экологические, а также оценить их значимость для народного хозяйства, регионов, предприятий. Очевидны: множественность результатов и, соответственно, разнообразие оценочных показателей. Эта множественность затратных и результативных показателей, характеристик является существенным отличительным признаком инновационного развития, не всегда необходимым при исследовании результатов проектирования и реализации отдельных узконаправленных разработок (совершенствование мелиоративных систем, проведение почвозащитных работ в сельском хозяйстве и т. д.).

Множеству показателей инновационного развития соответствует множество различных измерителей – стоимостных, объёмных, в абсолютном или относительном выражении, показатели (вероятные и известные, т. е. заданные) продолжительности перехода на новые технологии и их освоения и т. д.

¹ Редко имеется возможность определить будущую прибыль от таких высоких инноваций, как космические разработки, строительство синхрофазотрона, обсерваторий дальнего наблюдения, изучение океана, атмосферы и т. д. Здесь возможно только оценить затраты.

Последовательность и связь с формулируемыми задачами могут быть представлены множеством фактических условий и ожидаемых результатов перехода к инновационно-ориентированной траектории развития:

I. Определение возможных направлений и видов научно-технологических и производственных решений.

II. Формулирование целей и требований к конкретным результатам решения многих задач (и)-развития:

- определение *показателей (и)-развития*: их наименования в каждой группе экономических, социальных показателей и т. д.;
- определение требующихся *единиц измерения результатов* (рублей, человека-часов, тонн, центнеров, лет, месяцев и т. д.);
- определение разновидностей оценок (в баллах, долях, процентах) значимости показателей. Их ряды по значимости будут совпадать для субъектов планирования – народного хозяйства, отрасли, региона, предприятия. (Например, показатель «преумножения знаний» одинаково важен для народного хозяйства, отрасли и других уровней развития. И везде – важнее, например, показатель «экономия материалов, используемых в производстве»).

III. Прогнозирование затрат на (и)-разработки:

- вероятные затраты времени на производство и освоение (и)-продукта, технологии, модели управления;
- затраты ресурса знаний;
- затраты труда;
- затраты капитала;
- использование природных ресурсов.

Для них, также как для (II), – множество наименований показателей, единиц измерений, разная значимость показателей.

IV. Ограничения (и)-развития: верхние границы возможного использования ресурсов.

2. ВОЗМОЖНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ (И)-РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В отраслях материального производства начальный этап (и)-развития требует повышенных затрат на разработку и освоение технологий. Они значительно превышают издержки на простое экстенсивное расширение производства – вовлечение в него дополнительных ресурсов. Срок окупаемости капиталовложений в освоение высокопроизводительных средств и методов интенсивного хозяйствования в начале этого процесса выше по сравнению с ожидаемым временем окупаемости производства, копирующего прошлые затраты на единицу продукции. Повышенная капиталоемкость и ресурсоемкость производства инновационных продуктов при ограниченности собственных средств предприятий и высокой ставке кредита сдерживают их активность в освоении высокоэффективных технологий. Заинтересованность в них, казалось бы, должна была проявляться в условиях нынешней технологической изоляции России. Но этого не наблюдается.

Изменить ситуацию возможно было бы посредством увеличения государственного финансирования, поддержки со стороны корпоративного капитала, располагающего значительными финансовыми ресурсами, старта (и)-развития. Примером такой поддержки являются известные решения Правительства РФ об увеличении финансирования образовательных учреждений (в 2024 г. увеличение расходов составило 137 млрд руб.), совершенствования в области расширения и передачи знаний. Другим видом значимости государственной помощи, уже – для материального производства, является известная государственная поддержка слабых, не имеющих рентных доходов хозяйственных предприятий. Необходимость оказания государственной поддержки в этих сферах деятельности очевидна. Но следует учитывать значительное различие выделенных объёмов и будущей государственной помощи в разных областях деятельности. Требуемая финансовая поддержка (и)-старта по своим масштабам должна быть сопоставима с рассмотренными направлениями поддержки.

Признание необходимости государственной и корпоративной поддержки в начальном периоде (и)-развития для реального сектора экономики обуславливает потребность решения ряда задач:

- 1) Определение необходимой суммы или границ поддержки (и)-развития в масштабах народного хозяйства, отраслей, регионов, предприятий и их объединений. Инновационное развитие представляется не как самоцель, а как средство получения конкретных и желаемых результатов производства и социального развития.
- 2) Определение общего принципа, обоснованности распределения средств (фонда) поддержки по её получателям.
- 3) Определение набора учитываемых и анализируемых конкретных характеристик участников (и)-процесса, дающих представление о возможностях производить и выкупать (и)-технологии. Среди этих характеристик: показатели фактической экономической эффективности и устойчивости производства как производителей (и)-продукции и технологий, так и заказчиков-потребителей; вероятностные показатели социального развития, экологичности, качества жизни, приумножения человеческого капитала вследствие освоения (и)-технологий.
- 4) Конструирование алгоритма распределения на начальной стадии непрерывного процесса поддержки в соответствии с отмеченными индикаторами фактических и ожидаемых характеристик.

Сложность решения этих задач (если это именно количественные решения, а не рекомендации типа «необходимо», «неприемлемо», «хорошо», «плохо») – в явной функциональной связи и взаимозависимости всех трёх названных решений, что определяет нелинейность алгоритма решения, обязывающая использовать диалоговые человеко-машинные системы вычислений, в частности, основанные на имитационной многовариантной процедуре расчётов и анализа результатов.

Признание необходимости государственной и корпоративной поддержки в начальном периоде (и)-развития для реального сектора экономики обуславливает потребность решения ряда задач.

3. КРИТЕРИИ ОТБОРА ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ ГРУПП ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

На схеме 1 показаны ожидаемые связи этапов (и)-разработок и их последовательность. Выделены основные виды затрат на (и)-развитие, среди которых особо учитываются затраты времени в качестве одного из важнейших ресурсов (и)-развития. В условиях экономической изоляции он оказывается не только одним из важных, но и дефицитным ресурсом. Также дефицитным является ресурс знаний.

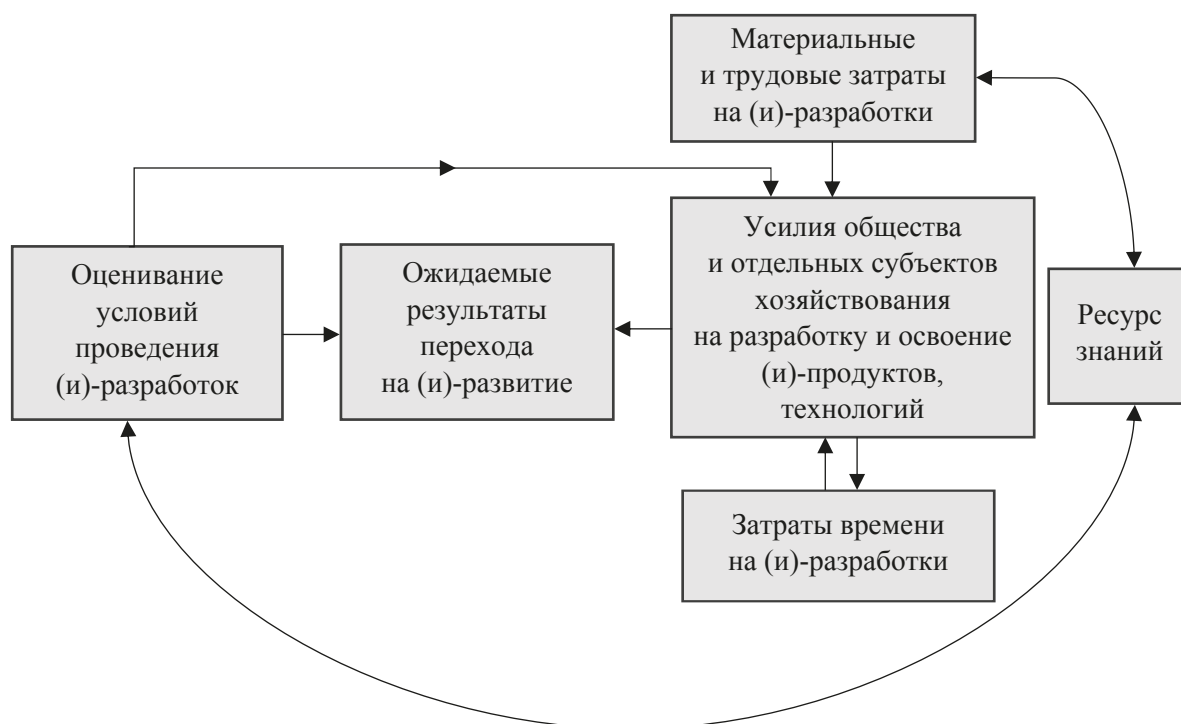


Схема 1. Причинно-следственные связи условий и результатов ускорения (и)-развития

Fig. 1. Causal relationships of conditions and results of acceleration of innovation-driven development

Основополагающим в процессе спонсирования (и)-разработок с учётом ограниченности ресурсов – материальных, трудовых, ресурсов знаний [9], ресурса времени – следует признать приемлемым принцип конкурсного отбора на первоочередное финансирование как среди разработчиков новых продуктов и технологий, так и среди их приобретателей [10]. Таким образом, участниками процесса в их непосредственной связи должны быть: спонсирующий орган, разработчики (и)-продукции и технологий [11], их приобретатели. Главной задачей здесь становится определение конкретных целей субъектов (и)-развития – отрасли, региона, предприятия. И далее – определение критериев отбора. Необходимо видеть множественность тех и других и, соответственно, – множественность выражающих их показателей. В общем виде их перечень может быть представлен следующим рядом целей и критериев отбора.

Цели:

- максимизация удовлетворения спроса на (и)-разработки;
- определение наиболее востребованных видов (и)-продукции, технологий;
- использование фонда поддержки в пределах выделенной суммы.

Критерии отбора вариантов на государственное финансирование:

- предпочтение наиболее востребованных заказчиками видов (и)-продукции, технологий;
- отбор наиболее экономически развитых исполнительных разработчиков;
- отбор (и)-разработчиков, запрашивающих меньше², по сравнению с другими, средств помощи;
- установление спонсируемых (и)-разработок, имеющих высокие показатели эффективности производства (валовой выход продукции – млн руб.; чистый доход на одного работника и т. д.) и самых значимых среди этих показателей (использование шкалы ценовых коэффициентов).

Среди многих направлений, различных степеней углублённости, конкретизации изучения объектов и субъектов (и)-развития различаются две его категории:

- а) (и)-разработки, основная продукция которых не обеспечивает получение прибыли, но их производство требует больших затрат (космические технологии, строительство синхрофазотрона, разработки изучения океана, атмосферы; астрофизические исследования и т. д.);
- б) (и)-разработки, обеспечивающие возможность получения дохода, прибыли: все разработки материальной продукции и средств производства с (и)-свойствами.

Инновационными признаками средств производства считаются:

- повышение производительности труда при использовании (и)-продукции и (и)-технологий;
- повышение комфортности, безопасности труда при использовании новых и усовершенствованных средств производства орудий труда и технологий;
- повышение качества (и)-продукта, в том числе – продукта в группе товаров потребления (электробытовые приборы, механические изделия, сантехника, бытовая химия и т. д.).

Особую нишу в системе (и)-разработок занимают новые решения о максимизации прибыли в *беспредметной – нематериализуемой области деятельности* – (в). Например: увеличение доходности зрелищных мероприятий (если это – не просто повышение цены билетов) при использовании новых технологий реконструкции сцены, звукозаписи. В спорте – совершенствование системы подбора спортсменов, межклубные аренды игроков, стадионов, спортзалов, обеспечивающие увеличение доходов спортивных клубов, и т. д.

К беспредметным видам (и)-деятельности относятся разработка и принятие решений о совершенствовании фундаментальных и прикладных научных исследований, конструкторских разработок – (г). Большую роль в этом процессе играют решения Минобрнауки о совершенствовании системы научных исследований и образования [12; 13]. В отличие от названных (пункт а) некоммерческих разработок, результат введения усовершенствований в виде оптимизации управления наукой и образованием может проявляться в виде повышения эффективности производства в дальнейшем вследствие активизации передачи знаний в производстве.

² Меньший запрос (по сравнению с другими разработчиками) на сумму поддержки должен расцениваться как преимущество на её получение.

Цель идентификации групп (и)-направлений и их классификация в этом разделе – подтвердить многомерность, сложность задач (и)-развития; в то же время – признать необходимость разработки системы решений о государственной поддержке при ограниченности ресурса времени и собственных (и)-технологий в условиях внешнеэкономической изоляции.

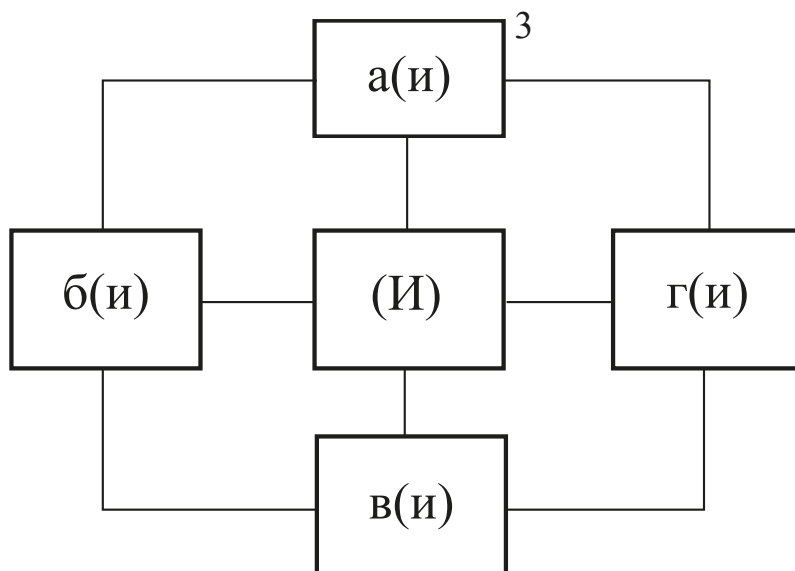


Схема 2. Классификация (и)-разработок в разных видах деятельности
Fig. 2. Classification of innovative developments in different types of activities

В соответствии с отмеченными трудностями ускоренного (и)-развития в современных условиях возникает необходимость создания системы практических мер, способных решить задачу достижения технологической самодостаточности экономики страны. Их (мер) реализация предполагает создание определённой и последовательной процедуры принятия решений на народно-хозяйственном, отраслевом, региональном уровнях, уровне предприятия. Базовым условием работы системы должно быть принятие конкурсного принципа первоочерёдного отбора среди многих возможных (и)-разработок на получение финансовой поддержки. Главными критериями отбора должны быть:

- 1) Выявление у субъектов хозяйствования, производящих (и)-продукцию и (и)-технологии, ряда позитивных характеристик. Их продукция должна быть максимально востребована наибольшим числом заказчиков. Учитываются оба эти параметра.
- 2) Разработчики должны быть надёжны в качестве поставщиков своей продукции: максимальная вероятность выполнения заказа при минимальном сроке. Эти параметры оцениваются по существующим показателям в прошлых периодах.
- 3) Связанные с этим требованием оцениваемые характеристики должны включать ряд экономических показателей эффективности производства и его ресурсобеспеченность.

4. АПК – «БЛАГОДАРНЫЙ» ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ (И)-РАЗВИТИЯ В ПРЕДМЕТНОЙ ЕГО ОБЛАСТИ

В данном разделе представлена разработанная автором общая схема принятия решений о распределении средств поддержки с учётом названных принципов конкурсного отбора среди множества возможных его вариантов.

В качестве объекта проведения экспериментальных расчётов выбран аграрно-промышленный комплекс (АПК) с использованием условных данных, содержащих множество количественно измеряемых параметров, названных в предыдущих разделах.

Выбор АПК обусловлен известной его значимостью среди ведущих секторов реальной экономики не только благодаря производству в нём ничем незаменимой, жизненно необходимой продукции, но и благодаря высоким темпам экономического роста, эффективности производства, экспорту сельскохозяйственной продукции. Научный интерес к нему как к объекту исследования и эксперименту проявлен также с учётом роли АПК как народнохозяйственного субъекта, взаимодействующего на своём мезоуровне с макро- и микрогоризонтами экономики. Процессы, происходящие в АПК, во многом определяют динамику и колеблемость внутренних цен, инфляции, особенно в потребительском секторе. От темпов развития АПК, его объёмных показателей зависит целый ряд социально-значимых параметров развития.

Масштаб и множественность хозяйственных, технологических, рыночных связей этого народнохозяйственного образования делает интересным в научном отношении определение, во-первых, границ реальных возможностей получения и оценивания конкретных *результатов* перехода на инновационный путь развития. Во-вторых, необходимо оценивание *капиталоёмкости* реализации инновационно-ориентированных решений в производственном секторе. В-третьих – определение *приоритетов* государственной поддержки старта производства и освоения высокопроизводительных технологий. Очевидно, что на этом начальном этапе необходима государственная помощь в виде частичной или полной компенсации издержек как производителей востребованной внутренним и внешним рынками инновационной продукции, так и получателей. Среди первых – предприятия I-й и III-й сфер АПК. Среди вторых – растениеводческие и животноводческие предприятия и их объединения (II-я сфера АПК).

Насколько важна поддержка (и)-развития именно на первом её этапе, видно (табл. 1) по рассчитанным данным за продолжительный период, показывающим низкую рентабельность продажи инноваций в начале периода и повышающимся в дальнейшем.

Таблица 1

Динамика рентабельности (и)-разработок в подразделениях АПК (2013–2023 гг.)

Table 1

Dynamics of innovative profitability in agribusiness units (2013–2023)

Виды производства	2013–2014	2015–2016	2017–2018	2019–2020	2021–2022	2022–2023
1	2	3	4	5	6	7
I-я сфера АПК						
Комбайны	10,6	8,3	8,0	9,7	12,4	16,2
Тракторы	7,1	7,5	7,0	10,4	12,5	14,3
Оборудование переработки зерна	14,6	13,8	13,7	14,0	15,3	16,5
Сельскохозяйственная техника ³	2,4	6,5	3,8	7,0	10,5	14,9
Механизация ферм	3,8	4,0	6,3	10,5	15,9	18,7
II-я сфера АПК						
Селекция крупного рогатого скота	1,5	7,1	7,9	5,0	11,6	19,0
Селекция свиней	18,3	20,4	22,6	23,0	25,4	27,2
Автоматизация кормопроизводства	16,0	18,0	21,4	24,3	26,5	28,3
Автоматизация птицеферм	5,2	6,6	7,0	8,5	9,2	10,4
Селекция зерновых культур (в среднем)	9,4	13,4	16,0	16,2	16,8	17,5
Автоматизация кормопроизводства	13,7	15,0	15,1	14,6	15,5	14,8
III-я сфера АПК						
Технологии выбора минеральных удобрений	10,6	12,3	18,5	20,7	24,4	25,5
Технологии выбора средств защиты растений	5,8	6,7	7,5	8,8	10,2	13,6
Технологии зоотехнических мероприятий в животноводстве	10,1	12,0	14,8	17,5	20,4	25,3
Новые технологические образцы цехов переработки сельскохозяйственной продукции на предприятиях	5,0	8,5	10,1	13,6	17,2	28,4
Реконструкция заводов переработки молочной продукции	3,7	4,4	6,0	10,2	15,5	26,3
Реконструкция заводов переработки мясной продукции	2,6	6,1	8,8	14,3	18,6	25,0

³ Картофеле- и овощеуборочная техника, минеральные удобрения, средства защиты растений и т. д.

В табл. 1⁴ показано изменение рентабельности принятых в производство (и)-разработок, рассчитанной как превышение (%) валового дохода над производственными затратами и изготовление (и)-средств производства в течение двухлетнего периода.

Во II-й сфере АПК (сельскохозяйственное производство) учтены объёмы продаж продукции и технологий соседним хозяйствам⁵ (элитные семена, высокопородный скот, технологии выращивания культур и т. д.). Расчёты проведены автором на основе использования информационных данных, представленных специалистами сельскохозяйственных департаментов администраций Смоленской, Тверской, Новгородской, Владимирской, Рязанской, Тульской, Орловской, Калужской областей, а также по данным научных работ В. И. Назаренко [15]. Обзор данных табл. 1 показывает: низкая рентабельность реализации (и)-продукции (руб.) по отношению к затратам на их производство (руб.) наблюдается в начале исследуемого периода. К концу периода заметно следующее её увеличение для большинства видов (и)-продукции. Значительный производственный и территориальный ареал обследованных хозяйств и предприятий, представляющих им средства производства с (и)-характеристиками, позволяет предположить, что выявленная закономерность характерна и для большинства других областей и регионов России. Неизбежность повышенных затрат на (и)-разработки в их начале при ограниченности средств поддержки в краткосрочном периоде обуславливает необходимость дозированного их выделения на один-два года и, соответственно, – необходимость выбора получателей этой помощи после многостороннего оценивания их производственных, технологических возможностей изготовления средств производства с (и)-характеристиками.

В экспериментальной модели рассматриваются:

- В I-й сфере АПК – один тракторный завод, один завод сельскохозяйственной техники (производство сеялок, оборочных машин и т. д.).
- Во II-й сфере АПК – группы (а–д) сельскохозяйственных предприятий с различными природно-экономическими условиями производства и уровнем его организации. Группировочный признак – чистый доход (руб.) от реализации продукции (в год) в расчёте на одного работника. Понижается от графы *a* до графы *d*.
- В III-й сфере АПК рассматриваются: α – оборудование цехов переработки молочной продукции, мяса, плодов, овощей; β – холодильники, зернохранилища, хранилища плодоовощной продукции; γ – торговое оборудование, средства доставки продукции.

⁴ Рассчитано по данным: [10; 14; 15; 16].

⁵ Эта практика находит широкое применение с начала 1990-х гг. по настоящее время.

Таблица 2

Спрос сельского хозяйства на средства производства с (и)-свойствами

Table 2

Demand for innovative means of production in agriculture

Группы хозяйств (i)	На продукцию I-й сферы (млн руб.)		На продукцию III-й сферы (млн руб.)			На продукцию II-й сферы (млн руб.)		Всего (млн руб.)	Доля спроса группы сельскохозяйственных предприятий в общем объеме спроса (%)
	Тракторный завод	Завод сельскохозяйственной техники	α	β	γ	Элитный скот	Элитные семена		
а	20	16	39	-	14	-	-	[89]	[25,0]
б	15	13	18	15	-	6	-	67	18,7
в	-	11	23	27	18	-	0,2	[79,2]	[22,1]
г	-	14	27	-	20	0,1	0,1	61,2	17,1
д	-	15	31	15	-	0,1	0,2	61,3	17,1
$\sum_i$	35	69	138	57	52	6,2	0,5	357,7	100,0
Доля общей востребованности средства производства j всеми сельскохозяйственными предприятиями (%)	10,0	17,9	[38,6]	15,9	14,5	1,7	1,4	X	100,0

В табл. 2 устанавливается предварительно⁶ приоритет на финансирование среди получателей (покупателей) *групп хозяйства (а–д) по суммам их спроса* на средства производства с инновационными характеристиками. Предпочтительней при финансировании считаем группы предприятий (хозяйств) с наибольшими запросами на покупку инноваций (по сумме запросов). В нашем примере – группы а и в (в таблице – 89 и 79 млн руб. – [...]).

Устанавливается также приоритет (предварительно) среди производителей (поставщиков, продавцов) по суммам спроса на их продукцию с (и)-свойствами. Считаем инновационными средства производства, орудия труда, удовлетворяющие условиям:

- повышения производительности труда при их освоении;
- улучшение условий труда.

Более престижными считаем предприятия, у которых выше спрос на их продукцию. В табл. 1 производство оборудования для цехов переработки продукции – а с общим спросом на их продукцию 138 млн руб. со стороны всех покупателей.

⁶ Окончательный приоритет устанавливается после сравнения экономических характеристик групп сельскохозяйственных и промышленных предприятий.

Чтобы можно было сравнивать показатели (млн руб.) в табл. 2 с другими показателями в дальнейшем, переводим в соответствующие доли (%) по отношению к суммам спроса и предложения.

Условно допускаем, что, если $\max\left(\frac{|di-di\pm n|}{di}\right) \leq \xi\%$, то сельскохозяйственные предприятия i и $(i \pm n)$ входят в состав победителей конкурса на данном его этапе (di – максимум спроса хозяйства i в общей сумме спроса; $(di \pm n)$ – максимум спроса, обнаруженный для хозяйства $i \pm n$, где n – порядковый номер предприятия, отличный от порядкового номера i . $|\dots|$ – модуль разности (по абсолютному значению); ξ – допустимое значение разности i и $i \pm n$ в %). Аналогичный принцип предварительного отбора – среди промышленных предприятий j .

Таблица 3

Экономические характеристики групп сельскохозяйственных предприятий и уровня их организации

Table 3

Economic characteristics of groups of agricultural enterprises and of their level of organization

Показатели	Значения показателей по группам (а–д) хозяйств					Суммы значений показателей	Доля (%) максимального значения показателя j в общей сумме по i с учётом его значимости ⁷				
	а	б	в	г	д		а	б	в	г	д
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Спрос сельскохозяйственных предприятий на все (и)-разработки – млн руб.	[89,0] ⁸	67,0	[79,2]	61,2	61,3	357,7	25,6	х	22,1	х	х
2. Готовность предприятий частично оплатить расходы на покупку и освоение (и)-средств производства, технологий – в % к требующейся сумме	[70,0]	10	10	10	10	110	63,3	х	х	х	х
3. Годовой чистый доход на 1 работника в среднем за период до инноваций	[275]	[270]	200	190	180	1115	22,1	21,6	х	х	х
4. Производительность выращивания элитного скота – голов на 1 га в среднем за год прошлого периода	[3]	х	х	х	х	3	85,0 ⁹	х	х	х	х
5. Производительность выращивания элитных семян – ц на 1 га в среднем за год прошлого периода	х	[0,8]	х	х	х	0,8	х	64,0	х	х	х

Продолжение Таблицы 3 см. на стр. 86

⁷ Значимость устанавливается экспертным составом (ЭС), принимающим решение о финансировании. $(d_j \times z_j)$ – скорректированный максимум показателя j для предприятия i , где: $d_j \in MJ$ (d_j – максимальное значение j до корректировки; MJ – множество экономических показателей). $Z_j \in MJ$ (Z_j – 1,00; 0,95; 0,90; 0,85; ... 0,40 при шаговом понижении коэффициента = 0,05 от единицы до 0,40; MJ – множество корректирующих коэффициентов (коэффициентов значимости, ценовых коэффициентов) устанавливается ЭС при распределении средств поддержки.

⁸ [...] – максимальное значение показателя в общем ряду для сельскохозяйственных предприятий (группы).

⁹ Высокие числовые значения показателей 4 и 5 в группах хозяйств а и б оправданы уникальностью хозяйств (малое их число), обладающих позитивным признаком – производство высокопроизводительных средств производства и технологий в самом сельском хозяйстве. Аналогичное объяснение – для пунктов (показателей) 8 и 9.

Продолжение Таблицы 3

Показатели	Значения показателей по группам (а–д) хозяйств					Суммы значений показателей	Доля (%) максимального значения показателя j в общей сумме по i с учётом его значимости ⁷				
	а	б	в	г	д		а	б	в	г	д
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6. Доля постоянных работников в среднем за прошлый период – % от общей численности	[87]	70	60	60	55	332	15,6	х	х	х	х
7. Проектный максимум (и)-производства за год – тыс. руб. на 1 га сельскохозяйственных угодий	[56]	39	36	34	46	211	18,6	х	х	х	х
Показатели уровня организации производства в среднем за прошлый период											
8. Включённость в состав агрохолдингов – % хозяйств в группе	[100]	30	5	х	6	141	42,6	х	х	х	х
9. Взаимодействие с цифровыми платформами – % хозяйств в группе	[10]	6	х	х	х	16	37,5	х	х	х	х
10. Выживаемость скота – % от общей численности	[90]	[90]	[80]	70	70	400	12,4	12,4	11,0	х	х
11. Соответствие оптимальному сроку посева – % фактического приближения к оптимуму	[70]	63	[80]	68	59	340	10,3	х	11,8	х	х
12. Соответствие оптимальному сроку сбора урожая – фактического приближения к оптимуму	60	65	[85]	58	69	337	х	х	11,3	х	х
13. Проектируемая производительность изготовления (и)-средств производства ¹⁰ – %	20	30	[40]	20	18	128	х	х	[12,4]	х	х
14. Рейтинг хозяйств – оценка по сумме баллов ($\sum_{j=1}^{13}$)	х	х	х	х	х	х	336,4	98,0	46,5	х	х

В табл. 3 приведены важнейшие показатели сельскохозяйственных предприятий, влияющие на выбор вариантов их финансирования при покупке и освоении инновационных разработок. Для лучшей наглядности таблицы в ней повторен из табл. 1 показатель «Спрос сельскохозяйственных предприятий (группы) на все инновационные разработки (млн руб.)», занимающий в рейтинге экономических показателей верхнюю позицию, установленную специализированным экспертным советом первого уровня. Значения показателей в разном измерении – в рублях, долях общей суммы, голов скота, урожайности (ц/га) и т. д. приведены по предприятиям (графы 2–7). Далее для сопоставимости разных единиц измерения рассчитаны оценочные значения рейтингов хозяйств по каждому из этих показателей (строки 1–11; графы 7–12), скорректированных по их значимости. Оценочными значениями в рейтинге хозяйств считаем наиболее высокие доли позитивных характеристик по сравнению с другими хозяйствами, например, наиболее высокий спрос на инновационную продукцию наблюдается в группах хозяйств а и в. Это одно из их преимуществ на конкурсе перед другими хозяйствами (группами), которое оценивается по наибольшему

¹⁰ Доля годового объёма производства (и)-продукта в общем объёме за период изготовления.

удельному весу названного показателя среди других (графы 8 и 10 в строке 1). То же самое производится с другими показателями хозяйств. Таким образом, подобран единый измеритель для всех показателей в виде доли максимального показателя среди других. Чем он выше в хозяйстве, тем больше его шанс на получение финансирования. По расчётам (табл. 3) устанавливаем предварительно группы хозяйств, имеющие наибольший шанс быть включёнными в список финансируемых государством. Это субъекты хозяйствования групп а, б, в. Группы г и д могут войти в этот список, если после оценивания шансов промышленных предприятий при едином распределяемом источнике финансирования окажется недоиспользована его часть.

Далее по аналогичной схеме оцениваем шансы промышленных предприятий АПК (I-я и III-я сферы) быть включёнными в состав финансируемых – табл. 4.

Таблица 4

Экономические характеристики промышленных производств,
изготавливающих (и)-продукцию для сельскохозяйственных предприятий

Table 4

Economic performance of industrial manufacturers
that produce innovative products for agricultural enterprises

Показатели	Абсолютные значения показателей по предприятиям					Суммарные значения показателей	Доля (%) максимальной величины показателя j в общей сумме по i с учётом его значимости				
	Тракторный завод (млн руб.)	Завод сельскохозяйственной техники (млн руб.)	а	б	γ		Тракторный завод (млн руб.)	Завод сельскохозяйственной техники (млн руб.)	а	б	γ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Спрос на (и)-средства производства – млн руб. ¹¹	35	69	[138]	57	52	351	х	х	39,3	х	х
Готовность предприятия частично оплачивать расходы на производство (и)-продукции – % к требующейся сумме.	20	40	[50]	-	10	120	х	х	39,6	х	х
Годовой чистый доход на 1 работника в прошлом периоде – тыс. руб.	[350]	[310]	280	140	170	1250	25,2	22,3			
Проектируемая производительность производства (и)-продукции – млн руб. на 1 работника в год	1,5	[1,8]	[2,0]	1,4	1,5	8,2	х	15,6	19,5	х	х
Стабильность кадров на производстве – % от общей численности	58	[80]	[75]	60	60	333	х	18,0	16,9	х	х
Проектируемый максимум производства (и)-продукта – млн руб. в год	[750]	[900]	600	500	450	3200	17,6	21,0	х	х	х
($\sum_{j=1}^6$)	х	х	х	х	х	х	42,8	76,9	115,3	х	х

¹¹ Из табл. 2

Наиболее подходящими для включения в ряд финансируемых промышленных предприятий оказываются тракторный завод, завод сельхозтехники, завод переработки продукции (наибольшее число баллов).

Общий ряд промышленных и сельскохозяйственных предприятий с наибольшим числом баллов составит: группы предприятий а, б, в соответственно – 336,4; 98,0; 46,5 баллов. Промышленные предприятия – 42,8 (завод тракторостроения); 76,9 (завод сельскохозяйственной техники); 115,3 (заводы и цеха переработки продукции).

Общая сумма баллов равна 7159.

При общей заданной сумме распределяемых средств поддержки – 2,0 млрд руб. цена 1 балла составит: 2,0 млрд руб.: 7159 балл = 280 000 руб. В этом случае сельскохозяйственные предприятия группы а должны получить: 280 000 руб. × 336,4 балла = 94 192 000 руб. = 94,2 млн руб. Соответственно получают предприятия группы б – 27,4 млн руб.; предприятия группы в – 13,0 млн руб. Среди промышленных предприятий наибольшую поддержку получают заводы и цеха переработки продукции (молочной, мясной, овощной, фруктовой) – 280 000 руб. × 115,3 балл. = 32,3 млн руб. Заводы сельскохозяйственной техники (техника переработки зерна, сеялки, плуги, культиваторы и т. д.), тракторный завод соответственно – 21,5 и 12,0 млн руб.

Дальнейший расчёт может быть проведён с учётом экономии распределения фонда (и)-поддержки за счёт суммы соглашения предприятий на частичную компенсацию затрат. Высвободившиеся средства могут быть использованы для финансирования дополнительно привлекаемых групп сельскохозяйственных и промышленных предприятий, не вошедших ранее в список получивших поддержку.

ВЫВОДЫ

Инновационное развитие в наиболее общем его представлении не рассматривается как самоцель. Оно является средством удовлетворения запросов общества на получение жизненно важных благ. Среди них – повышение качества жизни, преумножение человеческого капитала через преумножение знаний. В области экономического развития этот процесс важен в виде максимизации производства продукции с высокой добавленной стоимостью. В этом качестве он нуждается в количественном оценивании затрат на инновационное развитие и его результатов. Есть трудности их количественного измерения вследствие объективного наличия многих оценивающих показателей и их разной измеряемости. Однако они разрешимы. То же самое можно сказать о сопоставлении значимости разных инновационных разработок и технологий.

Известная приближительность многокритериального оценивания результатов развития в нашем рассматриваемом случае может быть допустима, т. к. изначально не ставится задача уточнения – во сколько раз один вариант использования инновационного продукта отличается от другого по рентабельности, прибыли, валовому производству и т. д. Цель здесь другая – определить тренды развития по их значимости и выявить направления первоочередного финансирования с учётом фактора времени.

Предложенная схема решения задачи распределения фонда поддержки инновационного развития выполняет главные к ней требования:

- Учитывает в качестве главного ресурса затраты времени на вхождение в процессе инновационно ориентированного развития. Этот учёт важен в известных условиях информационной и технологической изоляции.
- Учитывает различия в востребованности разной инновационной продукции её потенциальными потребителями.
- Учитывает экономический потенциал и уровень организации производства как разработок инновационной продукции, технологий, так и их получателей.

Алгоритмическое обеспечение процесса решения задачи основывается на использовании известных технологий принятия решений – многокритериальной оптимизации решений, человеко-машинного диалога в ходе имитационного моделирования версий инновационного развития.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Дементьев В. Е. Ловушка технологических заимствований и условия её преодоления в двухсекторной модели экономики // Экономика и математические методы. 2006. Т. 42, № 4. С. 17–32. EDN HVLKLT.
2. Storper M. Territorial development in the global learning economy: The challenge to developing countries // Review of International Political Economy. 1995. Vol. 2, № 3. P. 394–424. DOI 10.1080/09692299508434327.
3. Filippetti A., Frenz M., Ietto-Gillies G. The impact of internationalization on innovation at countries' level: The role of absorptive capacity // Cambridge Journal of Economics. 2017. Vol. 41, № 2. P. 413–439. DOI 10.1093/cje/bew032.
4. Flor M. L., Cooper S. Y., Oltra M. J. External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms // European Management Journal. 2018. Vol. 36, № 2. P. 183–194. DOI 10.1016/j.emj.2017.08.003.
5. Шеремет А. Д. Анализ и аудит показателей устойчивого развития предприятия // Аудит и финансовый анализ. 2017. № 1. С. 154–161. EDN YGTQUT.
6. Ивашковская И. В., Животова Е. Л. Индекс устойчивости роста: эмпирическая апробация на данных российских компаний // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2009. № 4. С. 3–29. EDN KYHXSR.
7. Канкулова М. И. Понятие и основные факторы устойчивости бюджетной системы // Финансы и кредит. 2016. № 37 (709). С. 30–39. EDN WWRCVP.
8. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза / А. А. Широков, М. С. Гусев, А. Р. Саяпова, А. А. Янтовский // Проблемы прогнозирования. 2016. № 6 (159). С. 3–17. EDN XSNZLT.
9. Bretschger L. Knowledge diffusion and the development of regions // The Annals of Regional Science. 1999. Vol. 33, № 3. P. 251–268. DOI 10.1007/s001680050104. EDN AVXRML.
10. Денисов В. И., Тулунов А. С. Перспективы инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса России // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11, № 3. С. 581–590. DOI 10.18334/ppib.11.3.121144. EDN HTFMOV.
11. Kumar N., Siddharthan N. S. Technology, firm size and export behaviour in developing countries: The case of Indian enterprise. Maastricht : United Nations University ; Institute for New Technologies, 1993. iv, 27 p. (UNU/INTECH working paper, no. 9). URL: https://archive.unu.edu/hq/library/Collection/PDF_files/INTECH/INTECHwp09.pdf (дата обращения: 21.05.2025).

12. Семёнов Е. В. Вечный вопрос об интеграции науки и образования // Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 4. С. 9–12. EDN TXWFEC.
13. Семёнов Е. В., Гайдин Б. Н. Искусственный интеллект: возможности и последствия использования // Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 2. С. 13–14. EDN AGYSFN.
14. Денисов В. И. Концептуальный взгляд на поддержку инновационной экономики аграрного хозяйства в России // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2, № 3. С. 102–112. DOI 10.19181/smtп.2020.2.3.6. EDN MPHJIV.
15. Назаренко В. И. Продовольственная безопасность (в мире и в России). М. : Памятники исторической мысли, 2011. 286 с. ISBN 978-5-88451-290-0. EDN QVBCLX.
16. Самыгин Д. Ю., Барышников Н. Г., Мизюркина Л. А. Проектная модель развития аграрной экономики: продовольственный аспект // Экономика региона. 2017. Т. 13, № 2. С. 591–603. DOI 10.17059/2017-2-23. EDN YSPBEH.

REFERENCES

1. Dementiev V. Ye. A trap of the technological adoptions and the condition of its overcoming in the two-sector model of economy. *Economics and Mathematical Methods*. 2006;42(4):17–32. (In Russ.).
2. Storper M. Territorial development in the global learning economy: The challenge to developing countries. *Review of International Political Economy*. 1995;2(3):394–424. DOI 10.1080/09692299508434327.
3. Filippetti A., Frenz M., Ietto-Gillies G. The impact of internationalization on innovation at countries' level: The role of absorptive capacity. *Cambridge Journal of Economics*. 2017;41(2):413–439. DOI 10.1093/cje/bew032.
4. Flor M. L., Cooper S. Y., Oltra M. J. External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms. *European Management Journal*. 2018;36(2):183–194. DOI 10.1016/j.emj.2017.08.003.
5. Sheremet A. D. Analysis and audit of sustainable development indicators at enterprise level. *Audit and Financial Analysis=Audit i finansovyi analiz*. 2017;(1):154–161. (In Russ.).
6. Ivashkovskaya I. V., Zhivotova E. L. Growth Sustainability Index: Empirical approbation based on data from Russian companies [Индекс устойчивости роста: эмпирическая апробация на данных российских компаний]. *Vestnik of Saint Petersburg University. Management*. 2009;(4):3–29. (In Russ.).
7. Kankulova M. I. The concept and key factors of budget system's sustainability. *Finance and Credit*. 2016;(37):30–39. (In Russ.).
8. Shirov A. A., Gusev M. S., Sayapova A. R., Yantovskiy A. A. Scientific and technological dimensions of the macrostructural forecast. *Problemy prognozirovaniya*. 2016;(6):3–17. (In Russ.).
9. Bretschger L. Knowledge diffusion and the development of regions. *The Annals of Regional Science*. 1999;33(3):251–268. DOI 10.1007/s001680050104.
10. Denisov V. I., Tulupov A. S. Prospects for innovative development of agro-industrial complex companies in Russia. *Food Policy and Security=Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'*. 2024;11(3):581–590. (In Russ.). DOI 10.18334/ppib.11.3.121144.
11. Kumar N., Siddharthan N. S. Technology, firm size and export behaviour in developing countries: The case of Indian enterprise. Maastricht : United Nations University ; Institute for New Technologies; 1993. iv, 27 p. (UNU/INTECH working paper, no. 9). Available at: https://archive.unu.edu/hq/library/Collection/PDF_files/INTECH/INTECHwp09.pdf (accessed: 21.05.2025).

12. Semenov E. V. The perennial issue of the integration of science and education. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(4):9–12. (In Russ.).
13. Semenov E. V., Gaydin B. N. Artificial intelligence: Potentials and consequences of its application. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(2):13–14. (In Russ.).
14. Denisov V. I. Conceptual view of support for innovate agricultural economy in Russia. *Science Management: Theory and Practice*. 2020;2(3):102–112. (In Russ.). DOI 10.19181/smt.2020.2.3.6.
15. Nazarenko V. I. Food security (in the world and Russia) [Prodoval'stvennaya bezopasnost' (v mire i v Rossii)]. Moscow : Pamyatniki istoricheskoi mysli; 2011. 286 p. (In Russ.). ISBN 978-5-88451-290-0.
16. Samygin D. Yu., Baryshnikov N. G., Mizjurkina L. A. Design model for the development of agrarian economy: Food aspect. *Economy of Region=Ekonomika regiona*. 2017;13(2):591–603. (In Russ.). DOI 10.17059/2017-2-23.

Поступила в редакцию / Received 07.03.2025.
Одобрена после рецензирования / Revised 13.04.2025.
Принята к публикации / Accepted 03.06.2025.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Денисов Виктор Иванович lavtube@yandex.ru

Доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник,
Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия
SPIN-код: 6925-7216

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Victor I. Denisov lavtube@yandex.ru

Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher,
Central Economics and Mathematics Institute of the RAS, Moscow, Russia