

## МОРАЛЬНОЕ СТАРЕНИЕ И ДИФФУЗИЯ ИННОВАЦИЙ

А.В. ГОЛУБЕВ

(ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева)

*Процесс диффузии инноваций описан во многих научных работах, но причины возникновения этого процесса изучены недостаточно. Автором поставлена цель – рассмотреть основные закономерности, при которых начинается жизненный цикл инноваций, и предложить меры по усилению диффузии в современных условиях. В качестве научной гипотезы принят постулат о первоочередной роли здесь морального старения используемых инноваций. Анализ позволил выявить не только экономические пропорции, дающие толчок началу продвижения новшеств, но и влияние на скорость диффузии степени морального износа инноваций и доли рынка, занятой новым продуктом. Разработаны методологические подходы к определению экономической эффективности в зависимости от времени перехода на новые технологии, а также к исчислению абсолютной и относительной скорости диффузии инноваций. Проведены социологические исследования состояния инновационного развития и определения временного лага между получением информации об инновации и ее практическом внедрении. Раскрыта суть разработанной автором информационной системы распространения знаний в агросфере и трансфера технологий в сельском хозяйстве «АгроОпыт». Цифровые методы позволяют значительно ускорить диффузию инноваций и расширить ее масштабы.*

**Ключевые слова:** диффузия инноваций, моральное старение, эффективность, информационная система оборота знаний, цифровая экономика.

### Введение

Инновации являются движущей силой развития общества [24]. Новшества продвигают два основных мотива: выгода и удобство, или комфорт. Иногда инновации сочетают в себе и то, и другое. Но в ряде случаев человечество стоит перед выбором того, чему отдать предпочтение: экономической эффективности или удобству, которое может подменяться престижностью.

Непосредственно в экономике «мотором» инноваций, служит, как правило, материальная выгода. Новшества внедряются тогда, когда люди чувствуют, что они от этого получают ощутимую прибыль. Постоянное вытеснение одних инноваций другими, более совершенными, служит пружиной экономического роста. Следует отметить, что в данной работе не рассматривается поведение монополистов, у которых зачастую отсутствуют стимулы для внедрения инноваций, замещающих существующий поток сверхприбыли вследствие их эксклюзивного положения [4].

Известно, что доля инновационной составляющей в общем объеме российской экономики до настоящего времени остается низкой [21]. Однако для новой модели экономического роста нашей страны необходимо более интенсивное инновационное развитие [30]. Во всем мире активно ведется поиск новых методов управления инновациями [14]. Поэтому рассмотрение теоретических вопросов внедрения новых технологий не только служит проявлением сугубо научного интереса к этой животрепещущей теме, но и может представлять определенное практическое значение.

Проанализируем исходные условия начала диффузии инноваций и предложим для обсуждения ряд зависимостей морального старения применяемых технологий

и темпов освоения новых, а также некоторые меры по усилению инновационного развития агроэкономики как одной из перспективных отраслей современной России.

*Спусковой крючок диффузии инноваций.* Диффузия инноваций анализируется в ряде работ, среди которых следует выделить труды Э. Роджерса [31]. Он детально обосновал последовательность продвижения новшеств от небольшой группы неумевших людей, являющихся по своему складу новаторами, до консервативного большинства потенциальных потребителей, доведенных до технологических решений плодов передовой мысли. Масааки Хироока [28] показал, что жизненный цикл инновационных продуктов за последние столетия значительно сократился и составляет в настоящее время не более 25 лет. Скорость внедрения инноваций стремительно растет: например, радио потребовалось 38 лет, чтобы достичь порога 50 млн пользователей, а социальная сеть Facebook достигла того же показателя всего лишь за 2 года. За 50 лет истории компьютеров число их пользователей выросло с десятков специалистов, умеющих обращаться со сложными мейнфреймами, до сотен миллионов человек, у которых есть хотя бы простенький смартфон<sup>1</sup>. Отмечается влияние международной инновационной среды на процесс диффузии новшеств [15]. Исследователи указывают на нарастание в мире конкуренции в науке и образовании среди стран, отраслей, технологий, компаний, университетов и стартапов, что создает основу для глобального инновационного роста [9]. Выдвигается концепция абсорбционной способности для анализа трансфера технологических знаний [19].

Особо подчеркивается влияние институтов на масштаб и скорость распространения инновационных продуктов [23]. При этом диффузия инноваций зачастую ассоциируется с трансфером технологий [21], а совокупность технологий, создавая в определенный момент критическую массу, обуславливает переход экономики к более высокому технологическому укладу, формируя экономику постиндустриального периода [3]. Кроме того, новые технологии коренным образом меняют содержание труда и структуру экономики [19]. Более того, инновации влияют на культуру и в то же время сами зависят от культурного уровня [24]. Но что движет проникновением инноваций в производство? Разумеется, отнюдь не простое человеческое любопытство даже очень инициативных пользователей, а зримая выгода. Можно попытаться установить момент, играющий роль спускового крючка для запуска в производство новых технологий.

Как известно, средства производства стареют не только физически (изнашиваются), но и морально. Моральный износ имеет множество нюансов [10], которые в совокупности определяются невыгодностью использования прежних технологий или оборудования, когда появляются более эффективные аналоги или принципиально новые решения. Нужно отметить, что само технологическое оборудование при этом может быть до конца несамортизированным, поскольку в условиях инновационной экономики сроки наступления морального износа средств производства существенно корректируются [12]. Данный момент можно отобразить формулой:

$$MI_{и} = \frac{Z_{ст}}{V_1} \cdot \frac{Z_{птг} + Z_{онт}}{V_2}, \quad (1)$$

где  $MI_{и}$  – моральный износ инновации;  $Z_{ст}$  – затраты на производство по старым технологиям;  $Z_{птг}$  – затраты на приобретение новых технологий;  $Z_{онт}$  – затраты на освоение новых технологий включая монтаж, запуск оборудования, обучение персонала и т.д.;  $V_1$  и  $V_2$  – объем производства продукции соответственно по старым и новым технологиям.

<sup>1</sup> URL: <https://www.facebook.com/geektimes.ru/photos/электромобили-и-пик-нефти-истина-в-модели-3после-статьи-о-краткосрочных-перспект/729760073885941/>.

Иначе говоря, между собой соотносят затраты на получение единицы продукции (себестоимость) по старой и новой технологиям. Меньшая себестоимость единицы продукции дает преимущество в конкурентной борьбе, позволяет продвигать товар на рынке, завоевывать покупательский спрос, который особенно важен в условиях низких доходов населения [5]. Как исключение, можно рассматривать случаи, при которых емкость рынка переполнена определенными продуктами, и даже снижение цены за счет меньшей себестоимости производства не является способным обеспечить реализацию всей партии товара. Аналогичным образом происходит вытеснение старых технологий при улучшении качества продукции в случаях, когда себестоимость производства остается неизменной. Моральный износ инноваций при этом будет определяться соотношением качества продукции или услуги при одинаковых затратах на получение единицы товара:

$$MI_n = K_{нт} \rangle K_{ст}, \quad (2)$$

где  $K_{нт}$  – качество товара, полученного по новой технологии;  $K_{ст}$  – качество товара, полученного по старой технологии.

Иногда себестоимость более качественной продукции или услуги может быть выше по сравнению с аналогичными затратами на единицу товара, полученного по старым технологиям, но при этом повышенный покупательский спрос будет отдавать предпочтение улучшенным качественным характеристикам, делая морально устаревшим прежнее производство. В таком случае новые потребительские свойства продукции или услуги формируют повышенную стоимость товара, который может вытеснить с рынка более дешевый, но потерявший свою привлекательность аналогичный продукт. В качестве примера можно привести кнопочные и сенсорные модификации мобильных телефонов, сменяющиеся поколения телевизоров и бытовой техники, появляющиеся функциональные продукты питания с заданными свойствами и т.д.

В ряде случаев следует учитывать не только выгоду от снижения себестоимости продукции по новым технологиям, но и массу прибыли, которая может быть получена вследствие внедрения инноваций при увеличении объемов производства с дальнейшей реализацией товара. Даже при одинаковой себестоимости продукции экономическая эффективность может быть обеспечена за счет роста количества востребованного товара. При этом моральный износ будет определен соотношением массы прибыли, полученной по старым и новым технологиям:

$$MI_n = P^n \rangle P^c, \quad (3)$$

где  $P^n$ ,  $P^c$  – соответственно масса прибыли, полученной по новым и старым технологиям.

Однако эти, в целом объективные правила продвижения инноваций, могут корректироваться рядом обстоятельств. Решение о внедрении новых технологий принимают люди, которые могут быть инертными либо, напротив, весьма инициативными персонами. В зависимости от этого даже при видимости выгоды диффузия инноваций может происходить медленнее или быстрее.

*Эффекты первопроходцев и отстающих в освоении новшеств.* Логично предположить, что передовая часть потенциальных потребителей новых технологий идет на определенный риск, внедряя их в своих производствах. Выгода не всегда бывает очевидной, и при реализации инновационных решений на практике,

особенно на первых порах, существует вероятность того, что ожидаемые результаты не будут достигнуты. В таком случае затраты на приобретение и освоение новых технологий будут корректироваться на субъективную величину инициативного риска ( $P_u$ ). Он может сильно варьироваться в зависимости от индивидуумов, внедряющих новшества. Порой желание оказаться первым на рынке с новым продуктом или удешевленным товаром подталкивает инициативных производителей к ускоренному запуску инновационных технологий с риском не окупить произведенные затраты. Здесь вступает в дело экономика риска. Раннее большинство людей, первыми начавшие внедрять новшества, выполняют функцию запуска в производство инноваций. Подхватывающие этот процесс люди делают очевидным и понятным для большинства потенциальных потребителей моральный износ старых технологий, подтверждая прежде всего экономическую целесообразность перехода на новые технологии.

В противоположном случае инертные потребители инноваций пропускают момент, когда очевидна выгода от внедрения новшеств, и несут экономические потери от выпуска продукции на старом оборудовании. В данном случае также играют роль субъективные факторы: нежелание людей постигать новое, заставлять себя и своих работников перестраиваться, учиться передовым приемам направлять энергию на внедрение и т.п. При этом затраты на производство по старым технологиям следует корректировать на инертное ожидание отстающих с использованием перспективных инноваций, выражающееся в экономических потерях вследствие запаздывания с переходом на новые технологии ( $O_u$ ).

Особый случай представляет ситуация, при которой производители не имеют возможности найти средства на приобретение и внедрение инновации. Порой они вынуждены балансировать между гранью разорения вследствие получения по старым технологиям с прежней себестоимостью продукции, которая выше по сравнению с новыми производствами, и отсутствием средств на приобретение и внедрение более совершенного оборудования. Это отставание в диффузии инноваций является вынужденным и может оказаться роковым для части консервативного большинства. Тот, кто не хочет или не может внедрять на своих предприятиях инновации, подвержен повышенному риску банкротства.

Описанные варианты наступления морального старения инноваций вследствие инициативности передовиков (4) и инертности отстающих (5) можно интерпретировать формулами:

$$MI_i = Z_{\text{птг}} + Z_{\text{онт}} + P_u; \quad (4)$$

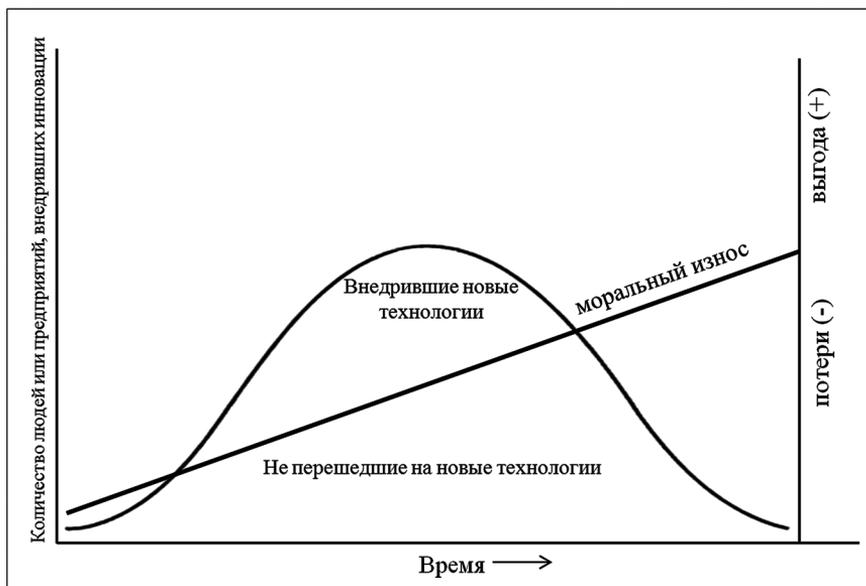
$$MI_i = Z_{\text{птг}} + Z_{\text{онт}} + O_u. \quad (5)$$

В сельском хозяйстве, не отличающемся высокой доходностью, инертное ожидание зачастую обусловлено невозможностью нахождения финансовых ресурсов для приобретения и освоения новых технологий. Данное обстоятельство играет роль и в инновационном отставании российского агрокомплекса от развитых стран [6]. Кроме того, этот сектор экономики, в отличие от других народнохозяйственных отраслей, всегда будет обладать определенной долей консервативности, желанием сохранить «дедовские» методы производства. Порой они имеют экономическую подоплеку, поскольку получаемая по старым, проверенным веками технологиям продукция обладает отличительными свойствами, повышающими ее цену на рынке, что необходимо учитывать при определении эффективности [25]. Продукция может быть натуральной, экологически чистой или олицетворять национальные традиции

и обычаи и т.д. Эти нишевые товары выпадают из рассматриваемого нами подхода и не являются предметами данного исследования.

В более распространенных случаях действуют закономерности спиралеобразного развития производства, движимого научно-техническим прогрессом, который проявляется в моральном старении инноваций. Следует подчеркнуть, что в экономике ничто не устаревает так неизбежно, как новшества. Своим существованием они как бы обречены на неминуемое старение и отмирание. Из этого правила есть исключения, и жизнь различных инноваций может сильно отличаться. Тем не менее в экономике и в производстве, как и в других сферах жизни, мало совершенного, законченного, того, что нельзя улучшить. А каждое улучшение служит предвестником вытеснения прежних технологий, правил и других существующих регламентов организации производства.

В зависимости от субъективных (человеческих качеств предпринимателей) и объективных (наличия возможности внедрить новшество) факторов процесс диффузии инноваций будет происходить быстрее или медленнее, отклоняясь от точки морального износа. Чем дольше затягивается переход на новые технологии, тем больший убыток получают те, кто производит продукцию по-прежнему. График масштаба выгоды (в случае перехода на новые инновации) и ущерба (в случае отсутствия такого перехода) при диффузии технологий, составленный автором, отражен на рисунке 1.



**Рис. 1.** Экономические результаты в зависимости от времени перехода на новые технологии

Совокупность экономических результатов, определяемых произведением количества выгоды или потерь на время использования новых или старых технологий, можно выразить формулой:

$$\sum \sum t_n \times m_n = \sum [t_1^n \times (+m) + \dots + t_n^n (+m)] + \sum [t_1^c \times (-m) + \dots + t_n^c (-m)], \quad (6)$$

где  $t^n$ ,  $t^c$  — время производства соответственно по новым или старым технологиям;  $+m$  — экономическая выгода в случае перехода на новые технологии;  $-m$  — экономические потери вследствие производства продукции по старым технологиям.

Что влияет на скорость диффузии инноваций? Моральный износ может ускорять или замедлять процесс диффузии инноваций. Чем не больше выгоды сулит нововведение, тем быстрее оно распространяется среди потенциальных потребителей, и наоборот.

Можно определить степень морального износа инноваций ( $C_{ми}$ ) отношением величины себестоимости продукции или услуги по старым технологиям к себестоимости выпуска продукции или услуги, полученной по-новому:

$$C_{ми} = \frac{З_{ст}}{V_1} \div \frac{З_{птг} + З_{онт}}{V_2}. \quad (7)$$

Аналогично можно рассчитать степень морального износа инноваций при соотношении качества продукции или массы прибыли, получаемой при использовании старых и новых технологий.

Более высокая величина степени морального износа во многом обуславливает ускоренную диффузию инновации.

При повышении коэффициента степени морального износа традиционная кривая распространения инноваций сдвигается влево, означая ускорение процесса диффузии (рис. 2).

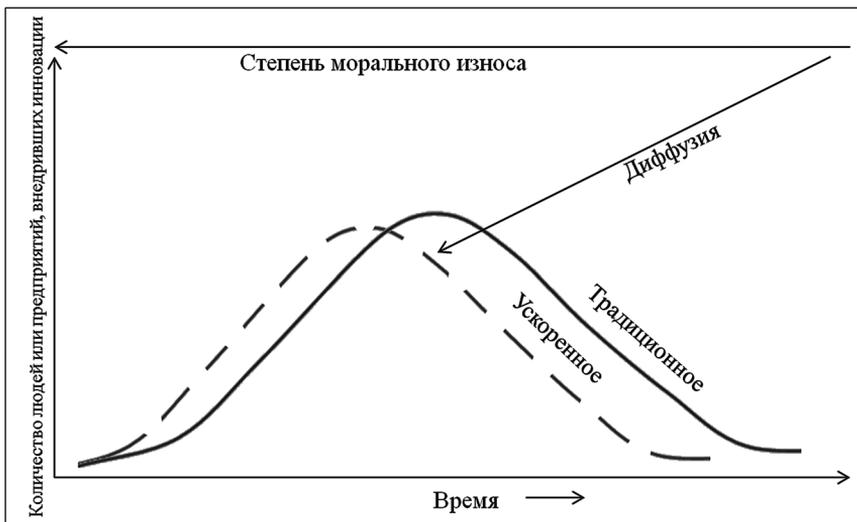


Рис. 2. Распространение инноваций в зависимости от степени морального износа (составлено автором)

Кроме того, процесс диффузии инноваций зависит от того, насколько нововведение захватывает часть рынка. Если товар, полученный по-новому, занимает всю рыночную нишу, то у его производителей, действующих по старым технологиям, существует мало шансов выжить в конкурентной борьбе, поскольку покупатели будут отдавать свои предпочтения более дешевому или качественному продукту, оставляя невостребованными другие аналоги. В случае захвата инновационным товаром незначительной части рынка у не перешедших на новые технологии производителей остается больше возможности найти своего покупателя и вести эффективное производство по-старому. Данную закономерность отражает рисунок 3.

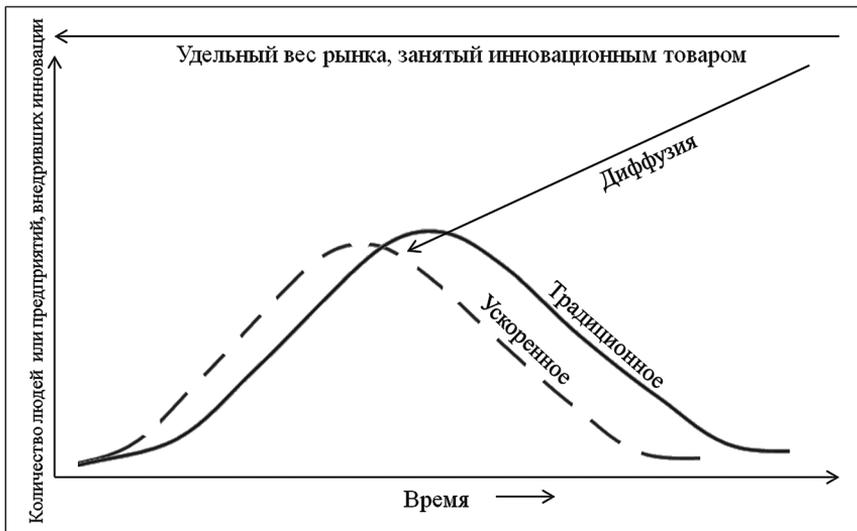
Доход от перехода на новые технологии можно исчислить сопоставлением полученной выгоды при внедрении инновации, который исчисляется производением

времени работы по-новому на дополнительную стоимость, полученную в единицу рабочего времени, с затратами на приобретение и освоение новых технологий:

$$D_{\text{вн}} = (t \times m) - (Z_{\text{пнт}} + Z_{\text{онт}}), \quad (8)$$

где  $D_{\text{вн}}$  – доход от внедрения инноваций на протяжении их действия на предприятии;  $t$  – период использования инновации на предприятии;  $m$  – дополнительная стоимость, обусловленная применением новой технологии, полученная в единицу рабочего времени.

Совершенно очевидно, что с продолжительностью работы предприятия на новых технологиях возрастает суммарная выгода. Иначе говоря, тот, кто раньше внедрил и дольше применяет у себя инновационные решения, получает большую экономическую выгоду.



**Рис. 3.** Распространение инноваций в зависимости от доли рынка, занятой новым продуктом или услугой (составлено автором)

*Моральное старение – предвестник «смерти» инновации.* В данных рассуждениях автор исходит из того, что наступление морального износа используемой инновации совпадает с началом жизненного цикла внедряемой инновации. Момент возникновения морального износа не всегда бывает очевидным, и требуется время, а иногда и риск для принятия решения о переходе на новые технологии. Риск может оказаться неоправданным, вследствие чего применившие новые инновации предприниматели несут убытки. Поэтому новаторы, стоящие в начале диффузии инноваций, зачастую выполняют функцию апробаторов передовых технологий. Как показывает практика, опережающее распознавание с последующим внедрением перспективных новшеств обещает дополнительную выгоду [27].

Более осторожные, инертные или не имеющие возможности перейти на новые технологии производители с запаздыванием внедрения инноваций упускают со временем дополнительную выгоду, а иногда и разоряются ввиду проигрыша в конкурентной борьбе. Каждый переход на новые технологии потенциально способствует снижению цены производимого товара или улучшению его качества. В любом случае внедрение инновации дает преимущество ее новаторам, иначе встает вопрос о целесообразности ее внедрения.

Моральный износ инновации означает окончание ее эффективной (экономически целесообразной) жизни, которая вытесняется более совершенным изобретением. Длительность жизни инновации определяется появлением нового, более экономически выгодного аналога. Можно исчислить абсолютную и относительную скорость диффузии инноваций:

$$S_{gu}^a = \frac{K_{\text{вн}}}{t_{\text{жн}}}; \quad (9)$$

$$S_{gu}^o = \frac{D_{\text{вн}}}{t_{\text{жн}}}, \quad (10)$$

где  $S_{gu}^a$ ,  $S_{gu}^o$  – соответственно абсолютная (ед./день) и относительная (%/день) скорость диффузии инновации;  $K_{\text{вн}}$  – количество хозяйствующих субъектов и (или) людей, внедривших инновацию, ед.;  $D_{\text{вн}}$  – доля хозяйствующих субъектов и (или) людей, внедривших инновацию, %;  $t_{\text{жн}}$  – время жизненного цикла инновации, дни. Например, если за 100 дней со дня начала внедрения новой технологии инновациями охвачено 2650 предприятий или физических лиц, то абсолютная скорость диффузии составит 26,5 ед. (2650:100). В случае охвата ими 15% потенциального рынка, относительная скорость будет равна 0,15% (15%:100).

Поскольку емкость рынка и потенциальное количество хозяйствующих субъектов или физических лиц, внедривших новые технологии или иные новшества, в каждом случае различны, то исчисление относительной скорости позволяет сопоставлять динамику диффузии инноваций в самых разнообразных областях инноватики. Абсолютная скорость диффузии дает представление о количественном характере скорости распространения инноваций. Эти два вида скорости взаимодополняют друг друга и в совокупности рисуют объективную картину диффузии инноваций.

Можно утверждать, что моральное старение играет самую непосредственную роль в этом процессе. Даже революционные научные открытия, создающие принципиально новые продукты (огнестрельное оружие, пенициллин, интернет и т.п.), являются по большому счету всего лишь оригинальными инновациями, обреченными на моральное старение и даже гибель (частично или полностью) их предшествующих аналогов (боевой лук, устаревшие лекарства, газеты, домашний телефон, телевидение и др.). Революционное распространение инноваций можно уподобить эпидемии, при которой при более восприимчивой к развитию болезни среде процесс диффузии идет быстрее, причем одна инновация может привести к вытеснению сразу нескольких морально устаревших аналогов, как в случае с антибиотиками или интернетом. Особо следует отметить фундаментальный характер реализации стратегических проектов, создающих основу для диффузии инноваций в разных сферах экономики [12].

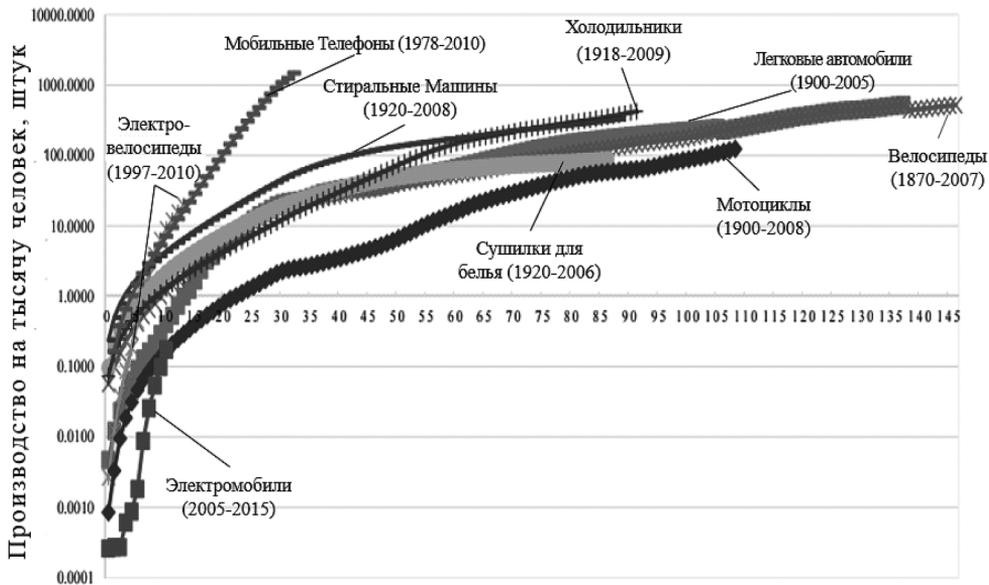
Скорость диффузии инноваций пропорциональна доле рынка, занятой ею ( $DP_{\text{и}}$ ), а также степени морального износа ( $C_{\text{ми}}$ ):

$$S_{gu} \approx DP_{\text{и}}; \quad (11)$$

$$S_{gu} \approx C_{\text{ми}}. \quad (12)$$

*Некоторые характеристики современной диффузии инноваций.* В последнее время инновации демонстрируют резкое сокращение периода их жизненного цикла. Особенно это заметно в цифровых технологиях, где идеи и продукты появляются и умирают за считанные годы, а иногда месяцы, и даже дни. Например, дневная

аудитория игры «Pokemon Go» за две недели достигла половины уровня твиттера, Фейсбук за пять лет охватил 10% мирового населения, а компания Майкрософт силой перевела сотню миллионов пользователей с Windows 7 на Windows 10, изменив механизмы обновления. Вследствие этого создается ложное впечатление того, что также быстро происходят изменения и во всем остальном (рис. 4). Если исходить из первоначальной динамики, то может показаться, что в ближайшее время весь мир заполнится электромобилями или сушилками для белья.



**Рис. 4.** Скорость распространения различных инноваций в XX и XXI вв.\*

\*Источник: Reda Cherif, Fuad Hasanov, and Aditya Pande. Riding the Energy Transition: Oil Beyond 2040. Institute for Capacity Development. IMF Working Paper. WP/17/120. May 2017<sup>2</sup>.

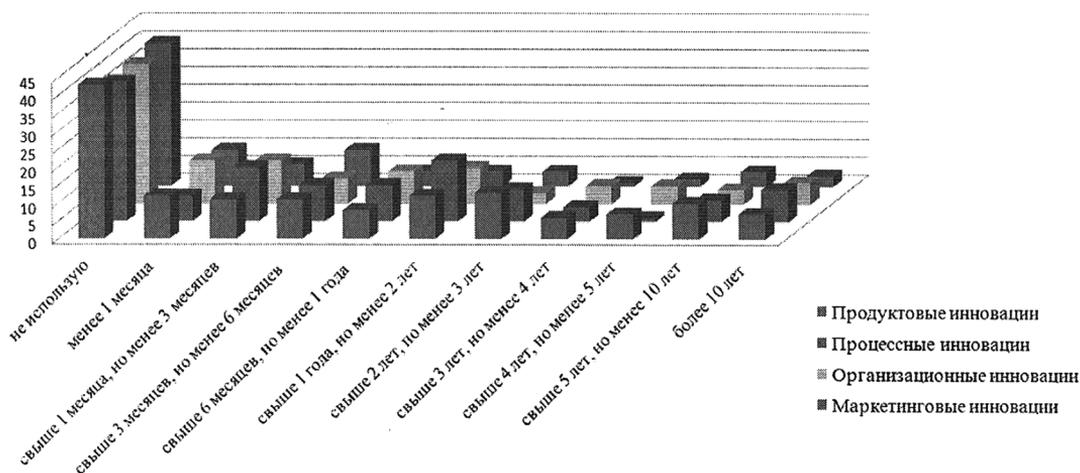
Однако не следует экстраполировать темпы диффузии отдельных инновационных продуктов на всю совокупность перспективных технологий. Нужно различать предметы повседневности, доступные по цене большинству населения (мобильные телефоны, стиральные машины и пр.), и весьма дорогое технологическое оборудование. Кроме того, необходимо разделять отрасли экономики по уровню их доходности, которая во многом определяет возможности приобретения и внедрения дорогостоящих новшеств. Также целесообразно учитывать ряд других важных обстоятельств: в частности, инерционность большинства потенциальных потребителей инноваций, готовность бизнеса вкладываться собственным капиталом в развитие производства, степень оказываемой господдержки предприятиям отрасли и т.д.

Сельское хозяйство представляет в этом отношении большой интерес, поскольку является одним из основных, жизненно важных секторов экономики, появление или исчезновение которых не подвержено временным интересам. Это довольно консервативная отрасль, но в то же время весьма отзывчивая на различные новшества [6].

Для установления общей характеристики инновационного процесса и, в частности, определения временного лага распространения инноваций в агропромышленном

<sup>2</sup> URL: [https://www.elibrary.imf.org/doc/IMF001/24311-9781484301128/24311-9781484301128/Other\\_formats/Source\\_PDF/24311-9781484301319.pdf?redirect=true](https://www.elibrary.imf.org/doc/IMF001/24311-9781484301128/24311-9781484301128/Other_formats/Source_PDF/24311-9781484301319.pdf?redirect=true).

комплексе России нами в 2019 г. проведены социологические исследования среди респондентов ряда регионов страны: Белгородской, Воронежской, Калужской, Московской, Нижегородской, Псковской, Ростовской, Рязанской, Саратовской областей, Краснодарского и Приморского краев, Республик (Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Мордовия и др.). В целом период от получения информации об инновации до ее внедрения в реальное производство в сельском хозяйстве занимает от 1 мес. до 10 и более лет (рис. 5), причем это касается всех видов инноваций: продуктовых, процессных, организационных и маркетинговых. Следует напомнить, что далеко не все инновационные продукты требуют для их реализации материальных затрат и финансовых вложений – некоторые нуждаются лишь в организационных изменениях и административных усилиях для реализации инноваций. Можно предположить, что диффузия новшеств происходит в современном сельском хозяйстве весьма вяло, и причина этого не всегда кроется в нехватке финансовых ресурсов.



**Рис. 5.** Данные социологических опросов о времени диффузии инноваций (составлено автором по данным социологического опроса)

Обращает на себя внимание тот факт, что большинство опрошенных вообще не используют инноваций. Это совпадает с мнением экспертов [2], а также с данными последней Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г., согласно которой лишь незначительная часть сельскохозяйственных организаций осуществляет технологические инновации (табл. 1). Следует отметить, что доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, ниже в сельском хозяйстве, чем в других отраслях экономики, и даже на фоне сфер агропромышленного комплекса сельское хозяйство демонстрирует невысокую степень инновационной активности.

Почему сложилась и имеет продолжение низкая инновационность нашего сельского хозяйства? В Прогнозе научно-технического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года говорится о том, что создание и внедрение инноваций характеризуются следующими тенденциями:

- неудовлетворительные темпы технологической модернизации АПК;
- низкий уровень востребованности отечественных разработок;
- слабая связь тематики научных исследований с запросами практики, преобладание фундаментальных работ над прикладными;
- ориентация предприятий, обеспечивающих экономический рост в АПК, на покупку зарубежных научно-технических решений и технологий;
- недостаточные объемы частных инвестиций в НИОКР;

- диспропорции в технологической модернизации АПК (распространение прогрессивных технологий, главным образом на крупных предприятиях, имеющих финансовые возможности для их приобретения);
- сохраняющееся отставание отечественного АПК от стран с развитым агропромышленным производством по уровню производительности труда [7].

Таблица 1

**Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в 2017 г., в общем числе обследованных организаций по Российской Федерации, по видам экономической деятельности, %**

Всего	7,5
из них по видам экономической деятельности:	
выращивание однолетних культур	3,9
выращивание многолетних культур	2,6
выращивание рассады	2,1
животноводство	2,9
деятельность вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки сельхозпродукции	2,1
промышленное производство	9,6
из них:	
обрабатывающие производства	13,7
из них:	
производство пищевых продуктов	10,8
производство напитков	9,0

**Примечание.** Составлена автором по данным Росстата.

*Что на практике способствует диффузии инноваций?* Соглашаясь в основном с данными утверждениями, следует добавить другие, не менее важные причины явно недостаточного инновационного развития сельского хозяйства. Диффузия инноваций должна быть обеспечена рядом других условий, создающих атмосферу для их ускоренного и масштабного распространения.

Во-первых, нужно создавать цифровое пространство, охватывающее всех потенциальных потребителей инноваций постоянным информированием о различных новшествах. При этом требуется не просто поток объемной информации, которой переполнен интернет и другие каналы коммуникаций по любому вопросу, а отобранная специалистами, проверенная и систематизированная информация о приемлемых и действительно эффективных новациях. Во-вторых, необходимо создание оборота знаний, которыми обладают не только ученые, но и практики, зарубежные партнеры, все, кто располагает полезными сведениями. В настоящее время лишь незначительная часть полезной информации доходит до широких слоев людей, способных их

применить в своей деятельности. Как правило, это научные отчеты и методические рекомендации, подготовленные в основном учеными. Практический опыт и полезные навыки слабо участвуют в обороте знаний. В-третьих, распространяемая органами управления информация об инновациях ориентирована главным образом на предприятия, а не на мелких производителей. С другой стороны, полезная информация, получаемая от отдельных индивидуумов и малых предприятий, далеко не всегда доходит до крупного производства, вращаясь в своей информационной орбите.

Большие возможности для ускорения процесса и расширения масштабов диффузии инноваций создает цифровая экономика. Как показали социологические исследования, аграрии остро нуждаются в систематизированном получении специальной и достоверной информации. Большинство опрошенных (80,9%) высказались о необходимости создания специализированной информационной системы, ориентированной на широкие слои потенциальных потребителей: от профессионалов аграрных предприятий до любителей работать на земле. Такое суждение прежде всего характерно для молодого поколения, которое принято называть миллениалами, восприимчивого к цифровой экономике и новым технологиям [16]. Кроме того, при социологическом опросе отмечена надежда респондентов прежде всего на собственные силы, а не на помощь государства. Тем самым можно смягчить последствия «патерналистского провала», когда просчеты государственного управления усугубляются иррациональным поведением индивидуумов [19]. Очевидно, что и экономическая политика государства пока еще не отвечает ожиданиям граждан, которые вправе рассчитывать на реализацию принципов его рационального поведения и повышения активности в хозяйственной жизни общества [8]. Необходимо подчеркнуть, что организация подобных эффективных систем, сопряженных с общественными институтами, как в нашем случае, определяет, согласно К. Фриману [26], эффективность инновационного развития экономики.

Коллективом ученых РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева создана национальная информационная система распространения знаний в агросфере и трансфера технологий в АПК «АгроОпыт» (agroopyt.ru). Ее цель – запустить оборот знаний и полезных навыков, которыми располагают ученые, специалисты, управленцы, практики и все заинтересованные в аграрной тематике и работе с землей лица. Многие из них одновременно являются производителями и потребителями различного рода инноваций. Создана уникальная цифровая площадка для обмена эффективной информацией и передачи знаний, способствующая диффузии инноваций. Данная система может быть представлена схематично (рис. 6).

Российский АПК имеет все необходимые элементы для построения системы распространения агрознаний, как минимум, в национальном масштабе. Прежде всего есть совокупность завершенных научных разработок, доведенных до технологий, а также богатый практический опыт, который можно и нужно тиражировать. Кроме того, есть структуры, которые могут отбирать эти инновации и передовой опыт, в виде органов управления АПК на всех уровнях, от районного до федерального, а также в виде информационно-консультационной службы (ИКС). Наконец, в АПК есть корпоративные проводные сети (по крайней мере у Минсельхоза России и АККОР), предоставляющие уникальную возможность трансляции новых знаний и технологий в любую точку страны. Для этого достаточно найти, например, в одном из российских регионов носителя уникальной информации, обладателя передового опыта. К такому практику следует направить корреспондента (например, консультанта ИКС) и организовать трансляцию этого опыта по сетям Минсельхоза России или АККОР, а возможно, и в более широком доступе через Интернет, телеканалы, сотовую связь, другие коммуникации для всех заинтересованных лиц на территории всей страны. Зачастую именно такой производственник будет интереснее своим коллегам-аграриям, чем,

скажем, профессор, поскольку он прошел на практике этот путь освоения технологии, «набил шишки», которые в первую очередь интересуют тех, кто собирается заниматься внедрением новшества. В эту систему, безусловно, должно быть встроено аграрное образование, которое будет получать передовой опыт в режиме on-line. Студенты, обучаясь, помимо прохождения практик на производстве, должны постоянно видеть передовой опыт в форме видеоматериалов и прямых трансляций, находясь в учебных аудиториях. Кроме того, ученые вузов и НИИ могут сами выступать в качестве трансляторов новых технологий, рассказывая и показывая производителям завершённые научные разработки. Тем самым системы образования будут дополнять практику, способствующую развитию человеческого капитала [29]. Помимо этого, участниками глобальной системы распространения знаний в агросфере должны стать все, кто интересуется сельской тематикой, включая членов ЛПХ, садоводов и огородников, – по сути дела широкие слои населения. Им можно транслировать интересующие их методы и приемы ведения хозяйства по самым различным каналам.



**Рис. 6.** Основные элементы создания национальной системы распространения знаний в агросфере (составлено автором)

Процесс диффузии инновации, исходя из теории Э. Роджерса [31], с учетом возможностей современных информационных систем обусловлен выигрышем во времени, что позволяет в ряде случаев занять передовые позиции на рынке, а в целом – ускорить процесс масштабного трансфера технологий и расширить количество пользователей новшеств.

Следует напомнить, что не все инновации требуют дополнительных материальных и финансовых затрат на их внедрение. В ряде случаев для того, чтобы они распространились, достаточно быстро, доступно и убедительно довести информацию о них до целого массива потенциальных потребителей, что с успехом позволяют сделать современные информационные системы. Еще одним их огромным преимуществом служит вовлечение в оборот колоссального объема полученных новых знаний, находящихся

в отечественных научных организациях и учебных заведениях, за рубежом, а также накопленных у многочисленных практиков. Взаимный обмен технологиями, полезными навыками и приемами экономии средств позволяет получить большой дополнительный эффект от цифровизации, который может выражаться экономической эффективностью, а также обуславливать эффекты в социальной, экономической, политической и в других сферах. Поэтому его не всегда можно исчислить в денежных единицах, и требуется разработка методик, позволяющих установить разнообразные эффекты от масштабного использования методов информатизации в различных сферах жизни.

## Выводы

Таким образом, процесс внедрения научных и технических достижений в практическую деятельность является одновременно и наукой, и искусством – впрочем, как и вся экономика [1]. Моральное старение одних инноваций является сигналом для старта усовершенствованных или принципиально новых инновационных решений и технологий. Собственно, этот сигнал возникает в момент появления более совершенных и эффективных аналогов, хотя до той поры многие не догадываются о нахождении последних оптимальных вариантов организации производства, ведения бизнеса, управления и т.п.

Новые решения далеко не всегда очевидны и зачастую требуются прозорливость, смелость и риск для запуска непривычных инноваций. При этом следует руководствоваться наиболее распространенными случаями наступления морального старения применяемых способов производства и исчисления порогов экономической целесообразности для начала жизненного цикла новшеств. В качестве предмета научной дискуссии выносятся методы определения абсолютной и относительной скорости диффузии инноваций, расчета экономических результатов в зависимости от времени перехода на новые технологии, а также влияние на распространение ноу-хау степени морального износа реализуемых инноваций и доли рынка, занятого новым продуктом или услугой. Очевидно, некоторые из них можно отнести к «методам опровержимых гипотез» [13]. Но не менее очевидно, что диффузия инноваций в мире происходит весьма различными скоростями (от космических до «черепашьих») и масштабами (от глобальных до локальных). В отраслях материального производства, особенно таких, как сельское хозяйство, отличающегося определенной консервативностью и инертностью, для усиления инновационного развития требуются дополнительные меры. Помимо традиционных средств и методов господдержки, необходимо создание цифровых систем, запускающих оборот знаний и способствующих трансферу технологий, в качестве которых предложена разработанная национальная информационная система «АгроОпыт» (agrooput.ru), нуждающаяся в дальнейших предложениях по ее корректированию.

## Библиографический список

1. *Ананьин О.И.* Экономика: наука и/или искусство: Научный доклад / О.И. Ананьин. – М.: Институт экономики РАН, 2007. – 66 с.
2. *Бабич С.Г.* Анализ инновационной деятельности организаций в субъектах Российской Федерации в условиях антироссийских санкций / С.Г. Бабич, Е.Н. Клочкова // *Экономические науки.* – 2018. – № 2. (159). – С. 49–58.
3. *Баутин В.М.* Инновации – основа современной экономики постиндустриального периода / В.М. Баутин // *Известия ТСХА.* – 2011. – № 6. – С. 8–18.
4. *Блум Н.* Политика поддержки инноваций: набор инструментов / Н. Блум, Ренен Й. Ван, Х. Уильям // *Вопросы экономики.* – 2019. – № 10. – С. 5–31.

5. *Гайсин Р.С.* Низкие доходы населения как фактор стагнации спроса и предложения на агропродовольственном рынке России / Р.С. Гайсин // *ҚазЭУ хабаршысы: Вестник Казахстанского экономического университета.* – Алматы, 2014. – № 4 (99). – С. 134–146.
6. *Голубев А.В.* Инновации и традиции российского агрокомплекса / А.В. Голубев // *Мир России. Социология. Этнология.* – 2013. – № 1. – С. 61–77.
7. *Гохберг Л.М.,* и др. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. – М.: НИУВ-ШЭ, 2017. – 140 с.
8. *Гринберг Р.С.* Рациональное поведение государства / Р.С. Гринберг. – М.: ИСЭПресс, 2003. – 244 с.
9. *Иванова Н., Мамедьяров З.* Наука и инновации: конкуренция нарастает / Н. Иванова, З. Мамедьяров // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2019. – Т. 63. – № 5. – С. 47–56.
10. *Козлов В.В.* Влияние функционального устаревания на ценообразование машин и оборудования / В.В. Козлов // *Вопросы оценки.* – 2016. – № 2 (84). – С. 30–41.
11. *Мачерет Д.* Формирование железнодорожной сети: диффузия эпохальной инновации и экономический рост / Д. Мачерет, Н. Валеев, А. Кудрявцева // *Экономическая политика.* – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 252–279.
12. *Москвин Я.А.* Новые формы морального износа и сроки их наступления в условиях инновационной экономики / Я.А. Москвин, В.А. Кудрявцев // *Известия Тульского государственного университета.* – 2014. – № 1. – С. 242–249.
13. *Некипелов А.Д.* Кризис в экономике, его природа и пути восстановления / А.Д. Некипелов // *Вестник Российской академии наук.* – 2019. – № 89 (1). – С. 23–33.
14. *Нуреев Р.М., Симаковский С.А.* Сравнительный анализ инновационной активности российских регионов / Р.М. Нуреев, С.А. Симаковский // *TerraEconomicus.* – 2017. – Т. 15. – № 1. – С. 130–147.
15. *Павлыш Э.В.* Детерминанты инновационного потенциала региона в международной среде диффузии инноваций / Э.В. Павлыш // *Экономическая наука сегодня.* – 2017. – № 5. – С. 235–252.
16. *Радаев В.В.* Миллениалы на фоне предшествующих поколений: эмпирический анализ / В.В. Радаев // *Социологические исследования.* – 2018. – № 3 (407). – С. 15–33.
17. *Рубинштейн А.Я.* Элементы общей теории изъятий смешанной экономики / А.Я. Рубинштейн // *Вопросы государственного и муниципального управления.* – 2017. – № 1. – С. 71–102.
18. *Самоволева С.А.* Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития / С.А. Самоволева // *Вопросы экономики.* – 2019. – № 11. – С. 150–158.
19. *Сорокин Д.Е.* Креатосфера и/или индустриализация: дискутирование не о терминах, а о содержании / Д.Е. Сорокин // *Социологические исследования.* – 2014. – № 11 (367). – С. 143–145.
20. *Тихомирова О.Г.* Диффузия инноваций, трансфер технологий и коммерциализация инноваций / О.Г. Тихомирова // *Фундаментальные исследования.* – 2018. – № 1. – С. 127–132.
21. *Фридлянова С.Ю.* Инновации в России: динамика основных показателей / С.Ю. Фридлянова // *Наука, технологии, инновации.* – 2018. – № 103. – С. 1–3.
22. *Школьник И.С.* Институциональные условия диффузии инноваций в области телекоммуникаций: на примере Китая / И.С. Школьник // *Инновации и инвестиции.* – 2019. – № 1. – С. 25–28.
23. *Шумпетер Й.А.* Теория экономического развития / Й.А. Шумпетер. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

24. Ясин Е.Г. Культура и инновации: к постановке проблемы / Е.Г. Ясин, Н.М. Лебедева // Форсайт. – 2009. – Т. 3. – № 2. – С. 16–26.
25. Anokhina M. Cognitive Modeling in the Management of Economic Growth of the Agriculture in Russia / M. Anokhina, A. Golubev, Olg. Kondrashina // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2019. – Vol. 10. – № 1. – Pp. 119–134. – May.
26. Freeman C. The Economics of Industrial Innovation. Harmondsworth. – UK: Penguin. – 322 p.
27. Golubev A.V. Domestic Innovations in the Russian Quail Breeding / A.V. Golubev, I.I. Golubov // Jour of Adv Research & Control Systems. – 2019. Vol. 11. – № 8 (Special Issue). – Pp. 2063–2067.
28. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth: a nonlinear perspective. Includes bibliographical references and index. 1. Technological Innovations – Economic aspects. 1. – Title, 2006. – 426 p.
29. Kuzminov Ya. Generic and Specific Skills as Components of Human Capital: New Challenges for Education Theory and Practice / Ya. Kuzminov P. Sorokin, I. Froumin // Foresight and STI Governance. – 2019. – Vol. 13. – № 2. – Pp. 19–41. DOI: 10.17323/2500–2597.2019.2.19.41.31/.
30. Mau V. Global trends and national goals: Russia approaches a new model of economic growth / V. Маи // Russian Journal of Economics. – 2019. – № 5. – Pp. 27–45.
31. Rogers, Everett. *Diffusion of Innovations*. 5th Edition. Simon and Schuster. – 2003. – 576 p.

## OBOLESCENCE AND THE DIFFUSION OF INNOVATIONS

A.V. GOLUBEV

(Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

*The diffusion of innovations is described as a process in a number of scientific papers. At the same time, the causes of this process have not been sufficiently studied. The author's goal is to consider the main regularities, under which the life cycle of innovations begins, and propose measures to enhance diffusion in modern conditions. As a scientific hypothesis, the author accepts the postulate about the primary role of the obsolescence of attracted innovations in this process. The analysis revealed not only the economic proportions that initiate the start of innovation promotion, but also the influence on the diffusion rate of the obsolescence degree of innovations and the market share occupied by the new product. Methodological approaches have been developed to determine economic efficiency depending on the moment of technological change-over, as well as to determine the absolute and relative speed of innovation diffusion. Sociological studies were conducted to determine the state of innovation development and the time lag between obtaining information about an innovation and its practical implementation. The author presents his "Agroopyt" information system developed to disseminate knowledge in the agricultural sphere and ensure technology transfer in agriculture. Digital methods provide for significant acceleration of the diffusion of innovations and expand its scope.*

**Key words:** *diffusion of innovations, obsolescence, efficiency, information system of knowledge circulation, digital economy.*

### References

1. Anan'in O.I. *Ekonomika: nauka i/ili iskusstvo (nauchnyy doklad) [Economics: science and/or art (scientific report)]*. M.: Institut ekonomiki RAN. 2007: 66. (In Rus.)

2. Babich S.G., Klochkova E.N. Analiz innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsiy v sub"ektakh Rossiyskoy Federatsii v usloviyakh antirossiyskikh sanktsiy [Analysis of innovative activity of organizations in Russian Federation subjects under anti-Russian sanctions] // Ekonomicheskie nauki. 2018; 2 (159): 49–58. (In Rus.)
3. Bautin V.M. Innovatsii – osnova sovremennoy ekonomiki postindustrial'nogo perioda [Innovations as the basis of the modern economy of the post-industrial period] // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2011; 6: 8–18. (In Rus.)
4. Bloom N., Van Reenen J., William H. Politika podderzhki innovatsiy: nabor instrumentov [Innovation support policy: a set of tools] // Voprosy ekonomiki. 2019; 10: 5–31. (In Rus.)
5. Gaysin R.S. Nizkie dokhody naseleniya kak faktor stagnatsii sprosya i predlozheniya na agroproduktovom rynke Rossii [Low incomes of the population as a factor of stagnation of demand and supply in the agri-food market of Russia] // KazEU khabarshysy – Vestnik Kazakhstanskogo ekonomicheskogo universiteta. – Almaty. 2014; 4 (99): 134–146. (In Rus.)
6. Golubev A.V. Innovatsii i traditsii rossiyskogo agrokompleksa [Innovations and traditions of agricultural production in Russia] // Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya. 2013; 1: 61–77. (In Rus.)
7. Gokhberg L.M. et al. Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya agropro-myshlennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda [Forecast of scientific and technological development of Russian agriculture for the period up to 2030]. M.: NIUVSHE. 2017: 140. (In Rus.)
8. Grinberg R.S. Ratsional'noe povedenie gosudarstva [Rational behavior of the state government]. M.: ISEPress. 2003: 244. (In Rus.)
9. Ivanova N., Mamed'yarov Z. Nauka i innovatsii: konkurentsia narastaet [Science and innovation: competition is growing] // Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya. 2019; 63; 5: 47–56. (In Rus.)
10. Kozlov V.V. Vliyaniye funktsional'nogo ustarevaniya na tsenoobrazovanie mashin i oborudovaniya [Impact of functional obsolescence on the pricing of machinery and equipment] // Voprosy otsenki. 2016; 2 (84): 30–41. (In Rus.)
11. Macheret D., Valeev N., Kudryavtseva A. Formirovaniye zheleznodorozhnoy seti: diffuziya epokhal'noy innovatsii i ekonomicheskyy rost [Development of the railway network: diffusion of epoch-making innovation and economic growth] // Ekonomicheskaya politika. 2018; 13; 1: 252–279. (In Rus.)
12. Moskvina YA. A., Kudryavtsev V.A. Nove formy moral'nogo iznosa i sroki ikh nastupleniya v usloviyakh innovatsionnoy ekonomiki [New forms of obsolescence and their nominal terms in an innovative economy] // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2014; 1: 242–249. (In Rus.)
13. Nekipelov A.D. Krizis v ekonomike, ego priroda i puti vosstanovleniya [Economic crisis, its nature and ways of recovery] // Vestnik Rossiyskoy akademii nauk. 2019; 89 (1): 23–33. (In Rus.)
14. Nureev R.M., Simakovskiy S.A. Sravnitel'nyy analiz innovatsionnoy aktivnosti rossiyskikh regionov [Comparative analysis of innovation activity in Russian regions] // TerraEconomicus. 2017; 15; 1: 130–147. (In Rus.)
15. Pavlysh E.V. Determinanty innovatsionnogo potentsiala regiona v mezhdunarodnoy srede diffuzii innovatsiy [Determinants of a region's innovation potential in the international environment of innovation diffusion] // Ekonomicheskaya nauka segodnya. 2017; 5: 235–252. (In Rus.)
16. Padaev V.V. Millenialy na fone predshestvuyushchikh pokoleniy: empiricheskiy analiz//Sotsiologicheskie issledovaniya [Millennials against the background of previous generations: an empirical analysis]. 2018; 3(407): 15–33. (In Rus.)

17. *Rubinshteyn A.Ya.* Elementy obshchey teorii iz"yanov smeshannoy ekonomiki [Elements of the general theory of defects of the mixed economy] // *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya*. 2017; 1: 71–102. (In Rus.)
18. *Samovoleva S.A.* Absorbtsiya tekhnologicheskikh znaniy kak faktor innovatsionnogo razvitiya [Absorption of technological knowledge as a factor of innovative development] // *Voprosy ekonomiki*. 2019; 11: 150–158. (In Rus.)
19. *Sorokin D.E.* Kreatosfera i/ili industrializatsiya: diskutirovanie ne o terminakh, a o soderzhanii [Createsphere vs. industrialization: discussing the content instead of the terms] // *Sotsiologicheskie issledovaniya*. 2014; 11 (367): 143–145. (In Rus.)
20. *Tikhomirova O.G.* Diffuziya innovatsiy, transfer tekhnologii i kommertsializatsiya innovatsiy [Diffusion of innovations, technology transfer and commercialization of innovations] // *Fundamental'ne issledovaniya*. 2018; 1: 127–132. (In Rus.)
21. *Fridlyanova S.Yu.* Innovatsii v Rossii: dinamika osnovnykh pokazateley [Innovations in Russia: dynamics of key indicators] // *Nauka, tekhnologii, innovatsii*. 2018; 103: 1–3. (In Rus.)
22. *Shkol'nik I.S.* Institutstional'ne usloviya diffuzii innovatsiy v oblasti telekommunikatsiy: na primere Kitaya [Institutional conditions for the diffusion of innovations in the field of telecommunications: the case of China] // *Innovatsii i investitsii*. 2019; 1: 25–28. (In Rus.)
23. *Shumpeter Y.A.* Teoriya ekonomicheskogo razvitiya [Theory of economic development]. M.: Progress. 1982: 455. (In Rus.)
24. *Yasin E.G., Lebedeva N.M.* Kul'tura i innovatsii: k postanovke problemy [Culture and innovation: to the problem statement] // *Forsayt*. 2009; 3; 2: 16–26. (In Rus.)
25. *Anokhina M., Golubev A., Kondrashina Olg.* Cognitive Modeling in the Management of Economic Growth of the Agriculture in Russia. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2019; 10; 1: 119–134. May 2019. ISSN2068–7729.
26. *Freeman C.* *The Economics of Industrial Innovation*. Harmondsworth, UK: Penguin. 1974: 322.
27. *Golubev A.V., Golubov I.I.* Domestic Innovations in the Russian Quail Breeding. *Jour of Adv Research & Control Systems*, 2019; 11; 08-Special Issue: 2063–2067.
28. *Hirooka M.* Innovation Dynamism and Economic Growth: a nonlinear perspective. Technological Innovations – Economic aspects. 1. Title, 2006: 426.
29. *Kuzminov Ya., Sorokin P., Froumin I.* Generic and Specific Skills as Components of Human Capital: New Challenges for Education Theory and Practice. *Foresight and STI Governance*, 2019; 13; 2: 19–41. DOI: 10.17323/2500–2597.2019.2.19.41.31/
30. *Mau V.* Global trends and national goals: Russia approaches a new model of economic growth. *Russian Journal of Economics*, 2019; 5: 27–45.
31. Rogers, Everett. *Diffusion of Innovations*. 5<sup>th</sup> Edition. Simon and Schuster, 2003: 576.

**Голубев Алексей Валерианович**, доктор экономических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры экономики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (тел.: (925) 518-68-66; e-mail: agolubev@rgau-msha.ru).

**Aleksei V. Golubev**, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia), DSc (Econ), Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, the Department of Economics; e-mail: agolubev@rgau-msha.ru.