

УДК 330.322

## **Применение методологии рекурсии к управлению человеческим капиталом**

**Габдуллин Н.М.**

**Аннотация.** В статье обосновывается использование методологии рекурсии (самоподобного развития) к управлению человеческим капиталом. Целью исследования является выявление основных тезисов методологии рекурсии и их использование в анализе процессов развития человеческого капитала. В качестве основных предлагаются следующие методологические тезисы рекурсии: логической симметрии между природой прогнозирования и природой объяснения, динамики процессов, индукции–дедукции, рекуррентности и обратной связи, редукционизма. Совокупное применение отмеченных методологических тезисов в данном исследовании управления рекурсией человеческого капитала объясняется на примере рекурсии человеческого капитала и социального капитала.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, социальный капитал, методология рекурсии, индукция, дедукция, обратная связь, редукционизм.

### **Введение**

М. Блауг доказал, что «судить об исследовательской программе человеческого капитала в основном в ее собственных терминах невозможно» [7, с. 333]. Основным вектором эволюции теории и методологии управления человеческим капиталом стало их сопряжение с исследованиями в смежных областях, обогащающих содержание и структуру человеческого капитала, а также методы исследования. Человеческий капитал накапливается в процессе рекурсивного взаимодействия с прочими видами нематериального капитала. Поэтому логично реализовать развитие теоретико-методологических положений в данной области в рамках концепции комплексного управления нематериальными видами капитала на основе методологии рекурсии (самоподобного развития). *Целью исследования* является выявление и обоснование основных тезисов методологии рекурсии и их использование в анализе процессов развития человеческого капитала.

### Понятие рекурсивности в экономике

Теория и метод рекурсии широко применяются в науке, наибольшее признание они получили в математических разработках и программировании [6, 9]. Возможности цифровых технологий XXI века привели к востребованности рекурсивного подхода при обработке данных [2]. В этих работах представлено использование рекурсии при разработке и анализе рекурсивных алгоритмов, рекурсивных последовательностей и функций. Рекурсивные алгоритмы определяются на основе рекуррентных соотношений, метода динамического программирования и редукции [1, 3].

Рекурсия рассматривается как общий элемент творческого процесса, используемого в математике [22]. Исследователи определяют *рекурсивность* через повторение, последовательные итерации, приводящие к воспроизводству некоторого начального базиса – шаблона или эталона. Преимущества рекурсии, как метода прогнозирования, заключаются в том, что для получения объекта в будущие моменты времени достаточно задать начальный объект (эталон) в начальный момент времени  $t_0$  и процедуру его трансформации. Основопологающим правилом действия рекурсивного механизма является: «подобное воспроизводит подобное».

По сути, методология рекурсии в теории экономики и управления применялась и ранее, но не была четко формализована и идентифицирована. В большей степени рекурсия использовалась в экономико-математическом моделировании, в частности, в линейном и нелинейном программировании, исследовании операций [27].

Классическими примерами применения методологии рекурсии в экономических исследованиях являются уравнения простого и расширенного воспроизводства К. Маркса, определяющие динамику базовых пропорций секторального общественного производства, и экономико-математическая модель межотраслевого баланса В. Леонтьева, характеризующая связи между выпуском продукции в одной отрасли и промежуточным потреблением, представ-

ляющим собой расходование продукции всех отраслей, обеспечивающих этот выпуск. Генерация потребности в промежуточных товарах в межотраслевом балансе во многих производствах замыкается в контуре рекурсии. Например, для производства энергетического оборудования нужна электроэнергия, а для выработки электроэнергии необходимо энергетическое оборудование. Тем самым формируется повторяющаяся последовательность итераций рекурсии с положительной обратной связью. Этот вид рекурсий в экономике, открытый В.В. Леонтьевым [14], носит характер конечных рекурсий. Конечные рекурсии позволяют посредством вычислений прогнозировать структуру ВВП и перераспределение национального дохода [8].

Принцип рекурсивности составляет основу современной экономической теории возрастающей отдачи (modern increasing returns theory) [29]. Экономический механизм действия принципа возрастающей отдачи можно представить посредством модели с положительной обратной связью. На вход экономической системы поступает совокупность факторов производства, объемы которых определяются существующей совокупной общественной потребностью. На выходе системы генерируется большая общественная стоимость, удовлетворяющую возросшую общественную потребность. Возросшие факторы производства вновь поступают на вход системы, цикл рекурсии возобновляется.

### **Базовые тезисы методологии рекурсии в управлении человеческим капиталом**

По нашему мнению, общая методология рекурсии базируется на следующих базовых тезисах науки методологии, применение которых к управлению человеческим капиталом, способно повысить эффективность инновационного развития экономики.

*Тезис логической симметрии между природой прогнозирования и природой объяснения*

Рекурсия предполагает наличие причинно-следственных связей, на основании которых возможно выстраивать прогнозы. В рекурсивной модели

(recursive model) устанавливаются логические цепочки «причина–следствие» с использованием механизма обратной связи и свойства повторяемости. Многие исследователи солидарны в том, что построение прогнозов возможно и без объяснения. Теоретически выявление корреляции между отдельными событиями достаточно для построения прогноза. Но механизм объяснения не может быть представлен только на основе линейной экстраполяции МНК-регрессии между переменными модели, определяющей какая из них выступает причиной, а какая – следствием. Способ рассуждения в контексте логической симметрии «причина–следствие» можно определить как рекурсивный, а способ объяснения – как индуктивный. В результате возникает проблема индукции [7, с. 57].

«Причинность – это не более чем постоянное сопряжение двух событий, прилегающих друг к другу во времени и в пространстве, из которых следующее первым по времени называется «причиной» второго, называемого «следствием», хотя на самом деле существование какой-либо связи между ними вовсе не обязательно [25]. Научное объяснение такой природы причинности, устанавливаемое рекурсией, должно быть дополнено промежуточным механизмом, связывающим причину и следствие и гарантирующим «необходимость» выявленной причинно-следственной связи между двумя феноменами» [21].

В контексте рекурсии человеческого капитала проанализируем причинно-следственную связь на примере, демонстрирующем, насколько необходимы и ценны инновационные лидеры для роста стоимости компаний. Точно оценить ценность, которую инновационный лидер может принести компании невозможно. Но многочисленные примеры показывают, что создаваемая ими ценность для компании, их узнаваемость, репутация успешного инноватора, измеренная в стоимостном выражении, может быть выше стоимости совокупных материальных активов компании.

Рассмотрим феномен человеческого капитала Стива Джобса и его влияние на инновационные возможности компании Apple Inc и стоимость инновационной премии (*innovation premium*) компании Apple Inc. Инновационная пре-

мия используется для ранжирования списка Forbes «Самые инновационные компании» [28] и рассчитывается как разница между рыночной капитализацией компании и чистой приведенной стоимостью ее денежных потоков [19]. Другими словами, это премия, которую инвесторы платят за акции, ожидая, что будущие инновации будут генерировать еще большие денежные потоки.

Во время первого периода работы в компании С. Джобса инновационная премия Apple составляла в среднем 37% в течение пяти лет. Но после увольнения Джобса в течение последующих 13 лет инновационная премия компании превратилась в отрицательную (-31%), а это означало, что существующие денежные потоки компании сократились на эту величину. После возвращения Джобса потребовалось пять лет, чтобы получить положительную премию Apple Inc. Но после выпуска iPod, iPhone, iPad и Apple TV премия Apple Inc за инновации выросла до 50% к 2011 г. В тот день, когда Джобс ушел из-за болезни, акции Apple упали более чем на 2%, или почти на 10 миллиардов долларов. В течение двух лет прошедших с момента его смерти инновационная премия Apple упала до 18%.

#### *Тезис динамики процессов*

Динамические процессы описываются динамическими моделями, обладающими свойством рекурсии, что обеспечивает получение определенного результата в момент времени  $t$  на основе имеющихся данных в предыдущий момент времени  $(t-1)$ . Далее последующие значения переменных рекурсивной модели для  $(t+1)$ ,  $(t+2)$  и т.д. также получают по определенному алгоритму из предыдущих значений.

По способу взаимоувязки условий экономического развития во времени динамические модели классифицируются на:

- модели с прямой рекурсией (рекуррентные);
- модели с обратной рекурсией;
- квазидинамические;

- «полностью динамические» модели (модели с двусторонней связью отрезков времени) [18].

Отличительные признаки динамических моделей отражены в таблице 1, составленной по литературе [4, 5, 10, 11, 12, 13, 16].

Таблица 1 – Характеристики типов динамических моделей

Тип модели	Способ ведения расчетов	Направленность влияния решения	Недостатки модели
1. С прямой рекурсией	Последовательно от начала к концу периода: сначала находится решение для $t = 1$ , затем для $t = 2$ и т.д.	Решение для момента времени $t$ оказывает влияние на решение для последующих моментов времени. Обратное влияние отсутствует.	Решение, получаемое на каждой итерации, непосредственно не учитывает долговременные цели развития и объективные условия, складывающиеся вне данной итерации
2. С обратной рекурсией	Сначала решается задача за последний отрезок периода, а затем расчеты ведутся последовательно от конечного к начальному отрезку периода	Решение для момента времени $t$ оказывает влияние на решение для момента времени $(t-1)$ в одностороннем порядке	Не всегда получаются удовлетворительные решения для промежуточных и особенно для начальных периодов, поскольку недостаточно учитывается их специфика, в частности значительная предопределенность условиями предпланового периода.
3. Квазидинамическая	Определяются параметры лишь последнего отрезка расчетного периода.	Условия разных отрезков расчетного периода по их влиянию на решения взаимосвязаны двусторонне.	Большая размерность квазидинамических моделей создает определенные трудности при их практической реализации.

### *Тезис «индукция–дедукция»*

Общеизвестно, что основное различие между индуктивным и дедуктивным рассуждениями заключается в том, что индуктивное рассуждение направлено на разработку теории, а дедуктивное – на проверку существующей теории. Индуктивное рассуждение движется от конкретных наблюдений к теоретическим обобщениям, а дедуктивное – наоборот.

Дедуктивное рассуждение направлено от более общего к более частному. Иногда это называют подходом «сверху вниз». Процедура дедукции начинается

с теории. Затем рассуждения сужаются до более конкретных гипотез, которые можно проверить. Далее происходит отбор наблюдений для проверки гипотез. В конечном итоге осуществляется проверка гипотез на конкретных данных – подтверждая (или не подтверждая) первоначальную теорию.

Индуктивное рассуждение работает наоборот, переходя от конкретных наблюдений к более широким обобщениям и теориям. Это подход «снизу вверх». В индуктивных рассуждениях процесс начинается с конкретных наблюдений и измерений, затем выявляются закономерности, формулируются некоторые предварительные гипотезы, которые затем исследуются, и, наконец, происходит разработка некоторых общих выводов или теорий.

М. Блауг обосновал «фундаментальную асимметрию между индукцией и дедукцией, между верификацией и фальсификацией, между утверждением и опровержением утверждения. Ни одно универсальное утверждение не может быть логически строго выведено или окончательно установлено из сколь угодно большого числа частных утверждений, но любое универсальное утверждение может быть логически опровергнуто одним-единственным частным утверждением с помощью дедуктивной логики» [7].

В результате он сформулировал первую заповедь методологии науки: «вам никогда не удастся доказать, что нечто фактически верно, но вы можете доказать, что некоторые вещи фактически ложны».

#### *Тезис рекуррентности и обратной связи*

Рекуррентное получение новых значений включает, в том числе, и представление повторяющихся элементов исследуемого объекта. Выражение человеческого капитала через подобные виды нематериального капитала происходит на базе рекуррентного отношения, определяющего необходимость использования иерархии и рекурсии как эффективного способа повторяющегося информационного обмена между отдельными видами нематериального капитала.

Во многих экономических системах структура взаимодействия частей принимает форму сети. Важнейшей особенностью таких систем является явле-

ние обратной связи. Взаимовлияние элементов сети бывает либо опосредованным, либо прямым. При этом взаимодействие элементов включает и обратные связи. Например, развитие человеческого капитала индивида приводит к расширению социальных связей данного индивида и, тем самым, формированию его социального капитала. В свою очередь, накопление социального капитала способствует дальнейшему развитию человеческого капитала в форме сетевого человеческого капитала.

Большинство событий в экономике можно объяснить с помощью положительной и отрицательной обратной связи. В некоторых случаях положительная обратная связь может действовать только в одном направлении – вызывая самоусиливающуюся положительную динамику развития некоторого феномена. В результате наблюдается устойчивая тенденция развития. Например, при устойчивом инновационном развитии применяемые новые технологии ведут к росту объема накапливаемого человеческого капитала, а это, в свою очередь, приводит к созданию и внедрению большего массива новых технологий. Нечто подобное описано в теории макроэкономики как циклически повторяющийся эффект мультипликатора-акселератора.

В других условиях положительная обратная связь может действовать в любом направлении, вызывая как самоусиливающуюся положительную динамику, так и самоусиливающуюся отрицательную динамику. Так, в ценах на нематериальные активы возникает ажиотажный спрос, когда инвесторы ожидают продолжения роста цен. Аналогично, резкие спады спекулятивного спроса происходят, когда инвесторы ожидают дальнейшего падения цен. Эти фазы, каждая из которых обусловлена положительной обратной связью, сменяют друг друга с течением времени, при этом другой вид обратной связи – отрицательная обратная связь – обычно отвечает за поворотные моменты (так называемые точки перегиба кривой). Последние возникают, например, когда достаточное количество инвесторов понимают, что рост цен вышел из-под контроля, они начинают продавать, вызывая разворот рынка. Аналогичная динамика



приводит к взлетам и падениям безработицы и чередованию фаз инфляции и дефляции.

Экономика с обратной связью анализируется в исследованиях, занимающихся изучением формирования некогнитивных навыков в составе человеческого капитала и анализом поведенческой экономики, которая пытается объяснить экономические действия с точки зрения человеческой психологии, а не классической (пост-, нео-) экономических теорий. По сути, некогнитивные навыки и поведенческие подходы объясняют свойства и взаимодействия субъектов экономики, а обратная связь объясняет эмерджентные свойства, возникающие в результате этих взаимодействий.

Системное поведение человека идентифицируется посредством наблюдений. К исследованию поведения, как системы, применяются общие механизмы обратной связи, наблюдаемые во всех типах систем, для выработки гипотез о том, как будет вести себя система в целом, и эти гипотезы проверяются дальнейшими наблюдениями. В обработке наблюдений значительную роль играет математическая статистика, используемая для верификации теорий.

#### *Тезис редукционизма*

«Рекурсия – это метод решения задачи путем сведения ее к одной или более подзадачам. Подзадача сводится дальше тем же способом. В конечном итоге подзадачи становятся достаточно малыми, чтобы их можно было решить непосредственно. Затем решения меньших подзадач объединяются для получения решения большей подзадачи до тех пор, пока не будет получено решение исходной задачи» [15].

Редукционизм (Reductionism – возвращение, приведение обратно) абсолютизирует принцип редукции – сведения *сложного к более простому и высшего низшему*. Процесс редукции как методологический прием преобразования данных, связанных с решением той или иной научной задачи с целью ее упрощения и представления средствами некоторого более точного языка, является неотъемлемой частью системы методов научного познания

Идея редукционизма, как общего методологического принципа, состоит в том, что если известны части системы, то возможно понять целую систему через взаимодействие между ее частями. Это не означает, что свойства целого являются простой суммой частей. В целой системе возникают сложные эмерджентные свойства, которых не было ни у одного отдельного компонента.

### Выводы и заключение

Совокупное применение отмеченных методологических тезисов в исследовании управления рекурсией человеческого капитала можно проиллюстрировать схемой рекурсии человеческого капитала и социального капитала (рис. 1). Процесс начинается с развития человеческого капитала, который достигая критической массы, переходит в фазу интенсивного формирования социальных связей, составляющих основной компонент социального капитала. Социальный капитал можно трактовать как выгоды, которые человек получает от своих социальных связей (сетей), и то, как эти сети облегчают взаимодействие, общение, доступ к полезной информации и возможностям.

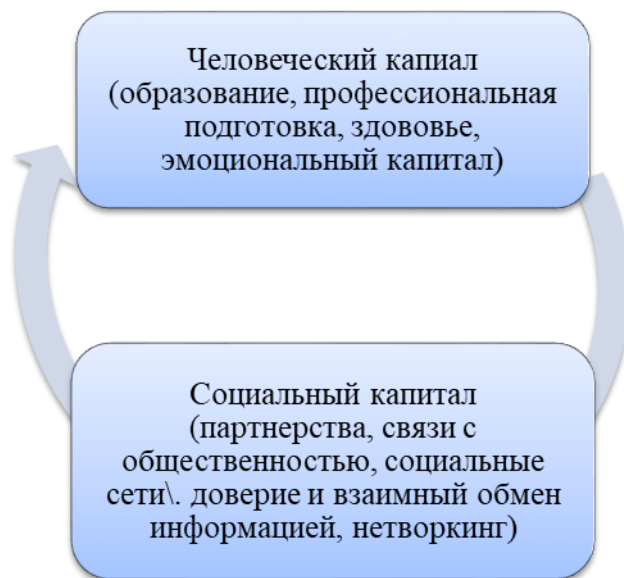


Рисунок 1 – Рекурсия человеческого и социального капиталов

Практика успешных бизнесов показала, что инвестиции в обучение и повышение квалификации рабочей силы недостаточны для обеспечения конку-

рентоспособности без развития сетей социальных отношений и инвестиций в доверие. Дефицит социального капитала – одна из основных причин, по которой большая часть стартапов терпят неудачу. Наличие источников финансирования и навыков недостаточно для успеха в предпринимательстве. Предпринимателям также необходим социальный капитал, содействующий повышению лояльности потребителей и контрагентов, формированию самоподдерживающихся сообществ, которые выступают инкубаторами физически, умственно и эмоционально здоровых и интеллектуальных людей.

В предпринимательстве социальный капитал относится ко всем межличностным и межорганизационным отношениям, посредством которых предприниматели получают доступ к ресурсам, необходимым для открытия и использования деловых возможностей и достижения успеха [18].

Сети соединяют предпринимателей с нужными людьми, которые предоставляют информацию, сотрудничество и партнерство, а также доступ к финансовым ресурсам. Предприниматели и фирмы с более высоким социальным капиталом имеют больше шансов получить финансирование для своих предприятий. Поскольку инвесторы получают несколько запросов на финансирование, социальные связи играют важную роль в распределении капитала [20]. Результаты исследований показывают, что инвесторы, как правило, финансируют предпринимателей и фирмы, о которых у них имеется информация, как о части своей сети. Таким образом, ограничения, с которыми сталкиваются предприниматели из-за отсутствия знаний или навыков, а также дефицита финансирования, могут быть компенсированы посредством реализации социального капитала.

Основываясь на исследовании в индустрии моды, С. Джонсон и Дж. Линдберг заметили, что прямые и косвенные связи между предпринимателями и инвесторами оказывают положительное влияние на выбор финансируемых проектов [23]. С. Шейн и Д. Кейбл также отмечали, что социальный капитал основателей компании представляет собой важный вклад для стартапов [26].

Почему Microsoft и Apple Inc остаются прибыльными и конкурентоспособными? Почему эти корпорации более успешны в патентовании и внедрении инноваций? Ответы на эти вопросы заключаются в том, что эти фирмы смогли изначально инвестировать в сотрудников, формирование и развитие человеческого капитала, а затем создали и использовали атмосферу коллективного творчества для открытого обмена информацией и новыми идеями.

Социальный капитал реализуется через социальные сети, отличающиеся связями разной степени силы. Сильные связи возникают между индивидами или фирмами, реализующими семейный бизнес или участвующими в профессиональных сообществах. Благодаря этим связям, участники сети развивают доверие и, следовательно, готовы открыто обмениваться информацией и склонны к сотрудничеству. Слабые связи возникают между людьми или фирмами, работающими в разных экономических кластерах, где контакты носят несистемный характер. Эти связи обеспечивают ограниченный доступ к новой информации, новым контактам и источникам финансирования.

Социальный капитал посредством самоподобного рекурсивного развития генерирует интенсивное накопление человеческого капитала на всех уровнях экономической системы, поскольку развитые социальные связи способствуют дальнейшему развитию человека за счет восприятия и обобщения идей своих социальных партнеров. Инвестиции в социальные отношения ведут к созданию социально закреплённых ресурсов, которые могут быть мобилизованы отдельными людьми [24]. Социальные ресурсы предпринимателей становятся более важными по сравнению с личными ресурсами. Поэтому социальный капитал обеспечивает достижение целей развития человеческого капитала [24].

В свою очередь, генезис стартап-сообществ (сетей) происходит, в том числе, и за счет индивидуальных качеств предпринимателей, их человеческого капитала. Стартап с высокой отдачей может найти традиционное финансирование, такое как личные средства, кредиты или инвестиции друзей и семьи, при

этом социальный капитал может оставаться неразвитым. Стартапам, основанным в регионах с плохой финансовой инфраструктурой, не хватает агломерации, необходимой для воплощения их идей в успешные бизнесы. При отсутствии таких агломераций и социальных сетей бизнес-инкубаторы могут компенсировать неразвитость социального капитала.

### Список литературы

1. Александров В.В., Горский Н.Д. Представление и обработка изображений: рекурсивный подход. Л.: Наука, 1985. 190 с.
2. Александров В.В., Кулешов С.В., Цветков О.В. Цифровая технология инфокоммуникации. Передача, хранение и семантический анализ текста, звука, видео. СПб.: Наука, 2008. 244с.
3. Александров В.В., Лачинов В.М., Поляков А.О. О рекурсивной алгоритмизации кривой, заполняющей многомерный интервал // Изв. АН СССР «Техническая кибернетика». 1978. №1. С. 192–198.
4. Багриновский К. А. Модели и методы экономической кибернетики. М.: Экономика, 1973. 206с.
5. Баранов А.О. Динамическая межотраслевая модель с блоком отраслей нематериального производства // Системный анализ воспроизводства. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 1992. С.3–26.
6. Баррон Д. Рекурсивные методы в программировании. / Перевод с английского В.В.Мартынюка, под редакцией Э.З. Любимского. М.: Мир, 1974. 80с.
7. Блауг М. Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. / Науч. ред. и вступ. ст. В.С. Автономова. М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. 416 с.
8. Гарин Е.В. Конечные и бесконечные рекурсии в экономике, их роль в образовании новой стоимости и стоимостной структуре ВВП [Электронный ресурс]. URL: <https://bookonlime.ru/lecture/17-konechnye-i-beskonechnye-rekursii-v-ekonomike-ih-rol-v-obrazovanii-novoy-stoimosti-i-2> (Дата обращения 11.08.2022).
9. Головешкин В.А., Ульянов М.В. Теория рекурсии для программистов. Изд-во: ФИЗМАТЛИТ. 2006. 296с.
10. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства М.: Экономика, 1985. 240 с.
11. Гранберг А.Г. Межотраслевые балансы в анализе территориальных пропорций СССР Новосибирск: Наука, 1975. 303с.
12. Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. М.: Экономика, 1973. 248с.

13. Кирова К.С., Доценко А.Е., Мараховский А.С. Идентификация параметров сбалансированной межотраслевой динамической модели экономической системы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2009. №3, том 2. С.20–26.
14. Леонтьев В.В. Баланс народного хозяйства СССР. Методологический разбор работы ЦСУ // Плановое хозяйство. М.: Госплан СССР, 1925. №12. С. 254–258.
15. Тарьян Р.Э. Сложность комбинаторных алгоритмов // Кибернет. сб. М.: Мир, 1980. Вып. 17. С. 60–109.
16. Федоренко Н.П., Баранова Э.Ф. Система моделей народнохозяйственного планирования М.: Наука, 1982. 374 с.
17. Davidsson P, Honig B. The role of social and human capital among nascent entrepreneurs // Journal of Business Venturing, 2003. №18. P. 301–331.
18. D.S.G. Pollock. Recursive Estimation in Econometrics [Электронный ресурс]. URL: <https://www.le.ac.uk/users/dsgp1/SIGNALS/RECURSE.pdf> (дата обращения 11.08.2022).
19. Elsaify A. The Innovation Premium. URL: [https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1445&context=fnce\\_papers](https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1445&context=fnce_papers) (дата обращения 11.08.2022).
20. Fried V.H., Hisrich R.D. Toward a model of venture capital investment decision making // From the Journal of the Financial Management Association, 1994. №23. P. 28–37 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.2307/3665619>
21. Harre R., Secord P F. The explanation of social behaviour. Oxford: Basil Blackwell, 1972. 327 p.
22. Hofstadter D.A. Godel, Esher, Bach: An eternally golden braid. N.Y.: Harvester Press, 1979. 843 p.
23. Jonsson S, Lindbergh J. The development of social capital and financing of entrepreneurial firms: from financial bootstrapping to bank funding [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2011.00485.x> (дата обращения 11.08.2022).
24. Lin N. Building a network theory of social capital. Connections, 22, 28–51 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.insna.org/PDF/Connections/v22/1999\\_I-1-4.pdf](http://www.insna.org/PDF/Connections/v22/1999_I-1-4.pdf) (дата обращения 11.08.2022).
25. Losee J. A Historical introduction to the philosophy of science. London, Oxford, New York: Cambridge University Press, 1993. 328 p.
26. ShaneS., Cable D. Network ties, reputation, and the financing of new ventures. Management Science, 2002. №48(3), PP. 364–381.
27. Stokey N.L, Lucas R.E., Prescott J.C., Prescott E.C. Recursive methods in economic dynamics. Harvard University Press, 1989. 608 p.
28. The world's most innovative companies [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fastcompany.com/most-innovative-companies/2022>, (дата обращения 11.08.2022).

29. Young A. Increasing returns and economic progress // *The Economic Journal*, 1928. Vol. 38 (December). PP. 527–542.

Габдуллин Наиль Маратович, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления корпоративными финансами, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия.

E-mail: *nail56@yandex.ru*