

## ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.342.24:001.891

JEL: I 123; 126

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>МЕТОДОЛОГИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ  
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ФЕНОМЕНА  
РАСШИРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО  
ПРОСТРАНСТВА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**О.Б. ВОЕЙКОВА**Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,  
г. Красноярск, Российская Федерация; e-mail: [olgavoeykova@yandex.ru](mailto:olgavoeykova@yandex.ru)

**Аннотация.** Цель настоящего исследования заключается в объективации инструментов нелинейного познания феномена пространственного расширения высшей школы в инновационной сфере, который проявляется как продвижение вузовских инноваций не только внутри, но и за пределами собственных национальных государств. Такая тенденция встраивания высшей школы в мировой инновационный процесс имеет устойчивый и продолжительный характер, обусловленный ее всемерной инноватизацией и глобализацией.

В статье предлагается обоснование актуальности и представление методологии нелинейности как наиболее действенного инструмента для познания расширения инновационного пространства высшей школы и ее интеграции в мировой инновационный процесс. Предлагаемая методология нелинейного исследования противопоставлена т.н. линейной логике, часто используемому в экономической науке линейному методу, рассматривающему объекты и явления с предсказуемым поведением и не способного дать полную картину развития открытых неравновесных систем.

Методология нелинейности, включающая принципы теории самоорганизации систем и теории эволюционного экономического развития, позволяет объединять в одной модели и стационарную, и динамическую составляющие исследуемого нелинейного процесса, раскрывая характер изменений как пространственного, так и временного свойства, сопровождающих модификацию высшей школы, интегрируемой в мировое инновационное пространство.

Результаты исследования представлены как раскрытые с помощью нелинейной методологии параметры нелинейности расширения вузовского инновационного пространства, такие как: открытость высшей школы перед импортом-экспортом информационных, финансовых, материальных и человеческих ресурсов; состояние неустойчивости, неравновесности при воздействии внешних и внутренних факторов; обновление структуры через самоорганизацию, приводящую к замещению устаревающих частей системы на новые; способность совершать качественные скачки, оказавшись в точках бифуркации.

**Ключевые слова:** неравновесные системы; инновационное пространство высшей школы; методология нелинейности.

**Для цитирования:** Воейкова О.Б. Методология нелинейности при исследовании феномена расширения инновационного пространства высшей школы. *Экономика науки*. 2023. № 9(2). С. 60–74.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>

## GOVERNANCE OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.342.24:001.891

JEL: I 123; 126

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>METHODOLOGY OF NONLINEARITY IN THE RESEARCH  
OF THE PHENOMENON OF THE INNOVATION SPACE  
OF HIGHER SCHOOL EXPANSION**O.B. VOEYKOVA**Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk, Russian Federation;  
e-mail: [olgavoeykova@yandex.ru](mailto:olgavoeykova@yandex.ru)

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения  
инновационного пространства высшей школы

**Abstract.** The article relates to the formation of a methodology of nonlinearity for nonlinear cognition of the spatial expansion of higher education in the innovation sphere, which manifests itself as the implementation of its innovative activities and the spread of innovations not only inside, but also outside its own national states. This trend of embedding higher education in the global innovation process has a stable and long-lasting character, due to its all-round innovatization and globalization.

The article offers a rationale of the relevance and presentation of the methodology of nonlinearity as the most effective tool for understanding the expansion of the innovation space of higher education and its integration into the worldwide innovation process. The proposed methodology of nonlinear research is opposed to the so-called linear logic, a linear method often used in economics that considers objects and phenomena with predictable behavior and is not able to give a complete picture of the development of open nonequilibrium systems.

The methodology of nonlinearity includes the principles of the theory of systems self-organization and the theory of evolutionary economics. It allows combining both stationary and dynamic components of the nonlinear process under study in one model, revealing the nature of changes in both spatial and temporal properties accompanying the modification of higher education integrated into the global innovation space.

The study's results are presented as the parameters of the nonlinearity of the university innovation space expansion. Theirs disclosed using a nonlinear methodology. There are: the openness of higher education to the import-export of information, energy and material flows; the state of instability, disequilibrium under the influence of external and internal factors; updating the structure through self-organization, leading to the replacement of obsolete parts of the system with new ones; the ability to make qualitative leaps, once at the bifurcation points.

**Keywords:** nonequilibrium systems; innovation space of higher education; methodology of nonlinearity.

**For citation:** Voejkova, O.B. (2023) Methodology of nonlinearity in the research of the phenomenon of expansion of the innovation space of higher education. The Economics of Science, 9(2), 60–74.  
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2023-9-2-60-74>

## ВВЕДЕНИЕ

Объективность процесса расширения вузовского инновационного пространства, направленного на интеграцию высшей школы в мировой инновационный процесс, подвергает высшие учебные заведения к необратимым трансформациям, возникающим в результате воздействия разнообразных внешних и внутренних факторов. Понимание сложности рассматриваемой проблемы диктует необходимость в использовании соответствующей методологии, опирающейся на нелинейный подход к исследованию развития систем. Это отвечает современному тренду познания экономических процессов, происходящих в условиях отсутствия четкой определенности, равновесности, нарушенных причинно-следственных связей, обуславливая поиск новых ракурсов исследования, выходящих за рамки общепринятых методологических доктрин и требующих более глубокого проникновения в суть изучаемых явлений.

В этой связи именно нелинейная логика, стала объектом пристального внимания со стороны исследователей, создающих современную картину мира в центре которой системы, характеризующиеся открытостью и нелинейным характером своего развития,

отличающиеся синергической взаимосвязанностью и взаимозависимостью составляющих их компонентов, адаптивностью и способностью к саморазвитию.

Нелинейный подход – это новейшее направление методологии научного знания, в основе которого лежит исследование объектов как нелинейных систем, лишенных равновесия и стабильности в собственном развитии.

## Расширение инновационного пространства вуза как нелинейный процесс

Инновационное пространство вуза – это системная форма организации инновационно-ориентированных объектов вокруг вуза, а также сопутствующих им процессов и явлений. Оно обладает определенной конфигурацией, структурой и территориальной протяженностью, способствует инновационному преобразованию действительности, являясь при этом подверженной перманентному обновлению в силу своей открытости, восприимчивости к изменениям и движению во времени (Воейкова, 2021). Непрерывный процесс преобразования вузовского инновационного пространства на фоне увеличения масштабов инновационной деятельности приводит к его

постепенному расширению, обуславливая движение национальных систем высшего образования в направлении интеграции в мировой инновационный процесс, что требует внимательного рассмотрения не только со стороны научного сообщества, но и государства, поскольку позволяет ему благодаря движению национальной высшей школы в инновационном пространстве продвигать свои национальные интересы не только в инновационном, но и в политико-экономическом контексте.

Расширение вузовского инновационного пространства проявляет такие качества высшей школы, которые характеризуют ее как неравновесную и нелинейную систему. Прежде всего нужно отметить, что любую социально-экономическую систему в современных нестабильных условиях можно отнести к категории неравновесных систем. Что касается высшей школы, то ее открытость и вовлеченность в межкультурные коммуникации, а также в межевззовские международные образовательные, научные и прикладные проекты, провоцирующие обмен различными ресурсами с внешней средой, лишают высшую школу равновесия и устойчивости. Подверженная хаотизации внутренняя среда инновационно расширяющейся высшей школы, требует постоянного структурного усложнения, упорядочения как иерархических, так и координационных связей в целях освоения поступающих потоков и поддержания динамического равновесия для сохранения устойчивости.

В этой связи управление такой системой может включать несколько управляющих контуров: макроуровень, т.е. внешний – на уровне государства; мезо-уровень, т.е. уровень администрации вуза и микроуровень, включающий каждого из членов научного и студенческого сообщества конкретного вуза. Кроме того, управление такой сложноорганизованной и отвечающей на множество внешних и внутренних вызовов системы, уже не должно и не может состоять из простых копирующих чужой опыт действий, т.е. оно не может быть линейным, поскольку сама система по сути своей не линейна.

Управление нелинейной системой должно опираться на более сложный комплекс

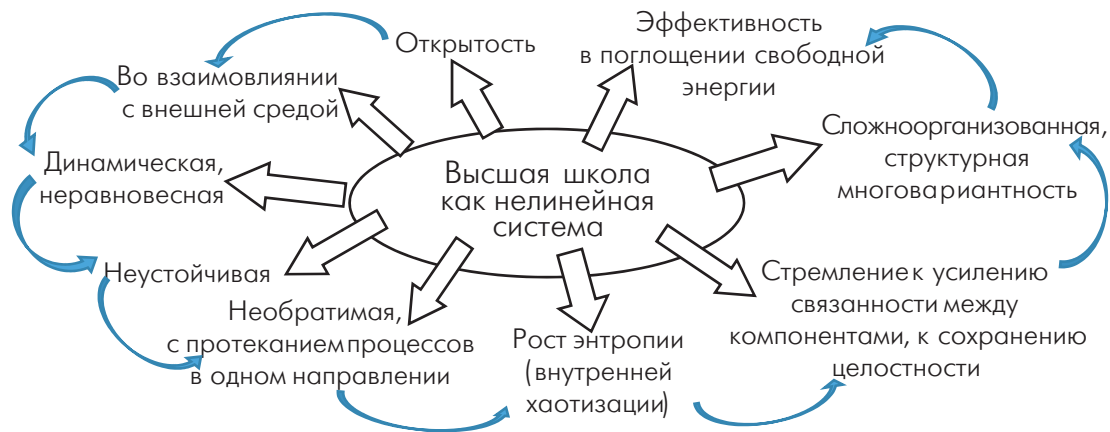
управленческих решений. И здесь желательно не воспринимать нелинейность только лишь как вопрос исследовательского абстрагирования. Вычленение «вузовского ядра» из целой системы внешних факторов, исключение временной составляющей в целях упрощения исследования (либо для решения управленческих задач), и, как следствие, абстрактное представление системы в качестве равновесной и линейной может привести к ошибкам в принятии решений. В рамках методологии нелинейности, появляется возможность исследования не просто системы в статике и в изолированном состоянии без участия внешней среды, но феномена движения инновационно-расширяющейся высшей школы, ее со-развития совместно с окружающими ее внешними силами, не упрощенно, линейно, а исходя из ее нелинейной природы, поскольку влияние внешних факторов оставляет свой характерный отпечаток на линейной системе, делая ее нелинейной.

На *рисунке 1* представлена абстрактная модель, отражающая обобщенные характеристики высшей школы, формирующиеся у нее в условиях нелинейности, вызванных расширением инновационного пространства вузов. Рассмотрим данные характеристики более подробно, чтобы раскрыть суть нелинейности инновационно-расширяющейся высшей школы.

Одной из характерных черт нелинейной инновационно-ориентированной высшей школы является ее открытость воздействию со стороны внешней среды, позволяющая быть в постоянном динамическом взаимодействии с ней посредством ресурсного взаимообмена информационными потоками, энергией и веществом. Это является необходимым условием для получения доступа к новейшим мировым научным достижениям, технологиям, разработкам, компетенциям в целях диверсификации и последующей диффузии собственных исследований и разработок. Данная характеристика инновационной системы высшей школы хорошо укладывается в концепцию «открытых инноваций», значительно усиливая позиции инновационных вузов.

Высшая школа, трансформируясь в открытую систему, приобретает способность

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения  
инновационного пространства высшей школы



**Рисунок 1.** Характеристики, проявляемые высшей школой в условиях нелинейности расширения вузовского инновационного пространства

**Figure 1.** The higher school characteristics, manifested in the conditions of nonlinearity of the higher educational institutions' innovation space expansion

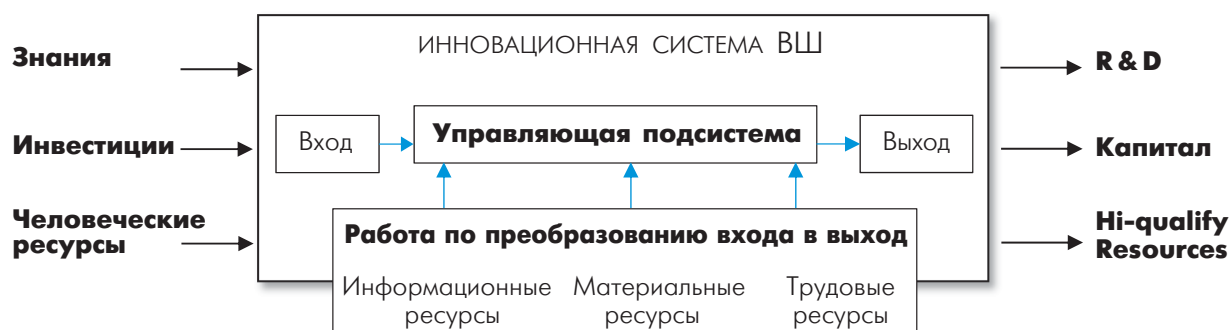
к интеграции в системы более высокого порядка, каковой, в частности, для нее является мировое инновационное пространство. При этом, любое внешнее воздействие по отношению к системе носит организационно-активный характер, приводя ее к потере динамического равновесия. Так, если рассмотреть динамическую составляющую интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство, то можно выявить интересные эффекты в динамике, вызванные появлением отдельных вузов, органично вписавшихся в мировой инновационный процесс (Павлов, Защитина, 2020). Схематично представленный, этот динамический процесс будет выглядеть как ступенчатая функция, отображающая дискретность, прерывистость в движении системы по оси времени, связанную с чередованием периодов стабильности и прорывного роста (скачков), например, со стороны вузов мирового уровня в определенные временные периоды, что указывает на неравномерность и нелинейность поведения системы в целом.

Для того, чтобы оказывать сопротивление внешнему воздействию, совершая работу против внешних сил, система вынуждена быть неравновесной, в противном случае энтропия (как характеристика беспорядка, неупорядоченности в системе) будет максимальна

и постоянна, а система будет находиться в неподвижном, равновесном состоянии.

Протекание любых процессов в неравновесной системе является однонаправленным и необратимым, поэтому инновационно-ориентированная высшая школа в условиях неравновесности, обусловленной осуществлением цепочки процессов «инвенции-инновации-имитации» приобретает качество необратимой системы, т.е. претерпевает такие изменения, которые делают невозможным ее полное возвращение к исходному состоянию, а также исключают неизменность окружающей среды, поскольку высшая школа, оказывая влияние на эту среду сообщает ей необратимые изменения.

Необратимость является одним из основных свойств высшей школы, пребывающей внутри непрерывного потока знаний, инвестиций и человеческих ресурсов, поступающих на вход данной инновационной системы, делая необратимым движение системы по «стреле времени». Так, на рисунке 2 представлена идеальная модель инновационно-ориентированной высшей школы. Преобразование указанных, поступающих на вход системы потоков при помощи управляющей подсистемы, позволяет получить на выходе соответствующие потоки в форме исследований и разработок, высококвалифицированных



**Рисунок 2.** Преобразование информационных, материальных и энергетических потоков.

Однонаправленность и необратимость потоков в инновационной высшей школе

**Figure 2.** Unidirectional and irreversible flows in innovative higher school

человеческих ресурсов и финансового капитала, необходимых не только для собственно воспроизводства системы высшего образования, но и для видоизменения окружающего ее пространства, а, следовательно, для обеспечения нормального функционирования инновационной экономики.

Поскольку рассматриваемая система является нелинейной, то и процесс преобразования потоков имеет не линейно-стадиальный характер, следовательно, может давать совершенно непредсказуемый результат, т.е. отклик системы на входное воздействие не является прямо пропорциональным. В связи с чем, поведение высшей школы, подверженной множественным воздействиям как внешних, так и внутренних факторов характеризуется малой предсказуемостью, что свидетельствует о необходимости корректировки выбранной цели в процессе ответа на формирующиеся вызовы, поиска упорядочивающего параметра в условиях возрастающей энтропии. Это объясняет, почему такая система плохо поддается централизованному директивному управлению сверху и требует высокого уровня самоорганизации всех составляющих ее элементов.

Происходящие трансформации приводят к внутренней хаотизации в системе, что подталкивает элементы системы к усилению их связанности между собой путем поиска параметра порядка, тем самым обуславливая усложнение ее организационной структуры для

сохранения системной целостности. Поэтому неравновесная инновационно-ориентированная высшая школа всегда будет представлять собой сложноорганизованную систему. Сложная структурная организация, множественность структурных построений системы является ответом на постоянно меняющиеся целевые установки, возникающие в связи с изменениями на внешнем и во внутреннем контурах системы.

Интеграция в мировое инновационное пространство является закономерным продолжением эволюционирования высшей школы и затрагивает, кроме всего прочего, вопросы адаптации (приспособления к формирующимся новым условиям функционирования) и реактивности этой системы, характеризующейся высокой степенью инерционности и стремлением к сохранению внутренней устойчивости перед воздействиями внешней среды. Зависимость от прошлого, определяющая способность к адаптации или реактивности системы является важным свойством системы, позволяющим ей сохранять собственную идентичность, преемственность, присущих ей внутренних качеств во времени, что также способствует сохранению целостности системы.

Рассмотренные характеристики, возникающие у вузовской системы, расширяющей свое инновационное пространство, отражают ее нелинейную природу. Обобщение этих признаков нелинейности системы представлено в таблице 1.

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения  
инновационного пространства высшей школы

**Таблица 1.** Классификационная таблица атрибутивных признаков нелинейности высшей школы, расширяющей свое инновационное пространство

**Table 1.** Classification table of attributive signs of a higher school nonlinearity during expanding its innovative space

Признак нелинейной системы	Характеристика
Открытость.	Развивающаяся система открыта внешним изменениям (притоку информации, материи, энергии), что запускает процесс упорядоченности в ней. Помимо этого, благодаря открытости она сама способна трансформировать окружающее ее пространство. Также она сама, обладая открытостью способна передавать информацию, вещество, энергию за системные границы, трансформируя окружающее ее пространство.
Динамическая неравновесность.	Система вынуждена постоянно затрачивать энергию (здесь оставить это слово) для осуществления работы, направленной на сопротивление внешним изменениям, что снижает внутреннюю энтропию (хаотизацию) и выводит ее из состояния равновесия. В сильно неравновесных состояниях система начинает воспринимать воздействие тех внешних факторов, которые она бы не восприняла в более равновесном состоянии.
Необратимость.	Невозможность возврата системы к ее исходному состоянию, поскольку в результате совершаемой ею работы, происходят необратимые изменения как внутри самой системы, так и в окружающем ее пространстве.
Неопределенность цели (изменяющееся целеполагание).	Необходимость корректировки первоначальных целевых установок в соответствии с изменяющимися условиями в функционировании системы.
Самоорганизация (усложнение структуры).	Усложнение структурной организации системы как возможность преодолеть хаос, возникающий под воздействием внешнего начала, и как ответ на изменяющиеся целевые установки, обозначающий стремление к сохранению системной целостности.
Преемственность.	Сохранение системной идентичности, ее уникального системного генетического кода, предотвращающего поколенческие разрывы и обеспечивающие целостность системы во времени.

**Обоснование необходимости применения нелинейного подхода к познанию феномена расширения инновационного пространства высшей школы**

Существует вполне определенная разница при исследовании линейной и нелинейной системы, для которой естественны: неопределенность цели и ограниченность решений, динамическая неравновесность, вызванная колебательными и мультистационарными режимами, пространственная неоднородность и необратимость.

Если система линейна, то ее поведение может быть охарактеризовано с помощью обычной линейно-стадиальной схемы, т.е. такого универсального инструмента познания, который применим к любой из систем, развитие которых объясняется универсальными стадиями и едиными для всех закономерностями динамики. В науке и на практике распространение линейного подхода к описанию систем

было связано с развитием механики (как теоретической, так и прикладной ее части). Машины, механизмы, техническое оборудование обычно построены в рамках линейной логики, их работа подчинена определенному алгоритму, нарушение последовательности элементов которого может привести к поломке технического средства.

Основные концепты линейного подхода в экономике были воплощены в теориях индустриализации, модернизации, догоняющего развития, которые легли в основу стратегий развития ряда стран и даже регионов мира, отказавшихся от формирования собственной модели, ориентированной на национальные, исторические и проч. особенности своей эволюции и идентичности. В данном случае имело место обычное копирование успешного опыта других (немногих) государств, которые ставились в пример своим воодушевляющим конечным результатом, исключая весь предыдущий, проделанный ими путь, позволивший им достичь



этого результата. Таким образом, суть применения линейной методологии в управлении системами, опирается на принципы повтора, подобия и предполагает выделение ключевого управляющего фактора в любом процессе, определив который можно инициировать развитие системы в нужном направлении для получения желаемого результата, с последующим распространением, масштабированием имеющегося опыта на различные объекты, заинтересованные в таких изменениях. Именно такой подход предлагался, например, развивающимся странам при организации там процесса экономического развития, путем повтора ими основных этапов прогресса индустриально развитых стран, выступающих в качестве определенного лимитирующего фактора, императивно заданного ориентира, образца для подражания (Бескоровайнова, 2006).

Если говорить об интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство путем расширения вузовского инновационного пространства, то здесь простого копирования опыта университетов мирового уровня явно недостаточно (Салми, Фрумин, 2013), что связано с определенными особенностями эволюции вузов разных стран и регионов мира, а также с состоянием реальной экономики в государствах (Балацкий, Екимова, 2021), интересы которых представляет национальная высшая школа как на глобальном рынке науки и образования, так и в мировом инновационном процессе.

Поэтому положения классической линейной логики не подходят для познания нелинейных экономических систем, а в случае исследования феномена расширения инновационного пространства высшей школы не способны дать полного теоретического обоснования изменений, происходящих на всех уровнях этой открытой, сложной динамически-неравновесной системы при ее движении в мировое инновационное пространство. Все это и диктует необходимость при проведении такого исследования использовать специальный методологический инструментарий нелинейного познания сложноорганизованных систем открытого типа.

## Методология нелинейного исследования процесса расширения инновационного пространства высшей школы

У истоков нелинейной методологии научного исследования стояли выдающиеся представители естественных наук: А.А. Андронов (создатель направления в теории колебаний и динамике систем), Л.И. Мандельштам (нелинейная теория колебаний в области радиотехники), С.П. Курдюмов основатель (совместно с академиком А.А. Самарским) научной школы в области нелинейного анализа и синергетики), И.Р. Пригожин (один из основателей синергетики), Г. Хакен (исследователь самоорганизации сложных систем в физике, химии, биологии, автор термина «синергетика») и др.

Особенностью нелинейного подхода является то, что он рассматривает любые явления и объекты с точки зрения действия законов их нелинейного развития, отличающегося нестабильностью, непредсказуемостью, многовариантностью, т.е. развития, лишённого детерминизма, а как методологический инструмент управления неравновесными системами направлен на выработку мер по их упорядочению, созданию неких условий гомеостаза для их существования. Однако упоминание об использовании нелинейного подхода современными авторами зачастую подразумевает какой-то неожиданный ход в предлагаемых условиях, соответственно – решение поставленной проблемы по парадоксу, либо неожиданную для аудитории формулировку самой проблемы. Какие-либо неординарные действия, мероприятия и проч. также представляются в качестве нелинейного подхода к достижению намеченных целей, что, по сути, не отражает научный характер этого методологического инструмента и не раскрывает его содержания.

Анализ научной литературы позволяет встретить признаки использования нелинейного подхода у исследователей, опирающихся на теорию систем, на эволюционную теорию, а также использующих синергетическую концепцию. Таким образом, можно констатировать, что нелинейная динамика, позволяющая раскрывать смысл изменений, происходящих

Методология нелинейности при исследовании феномена расширения инновационного пространства высшей школы

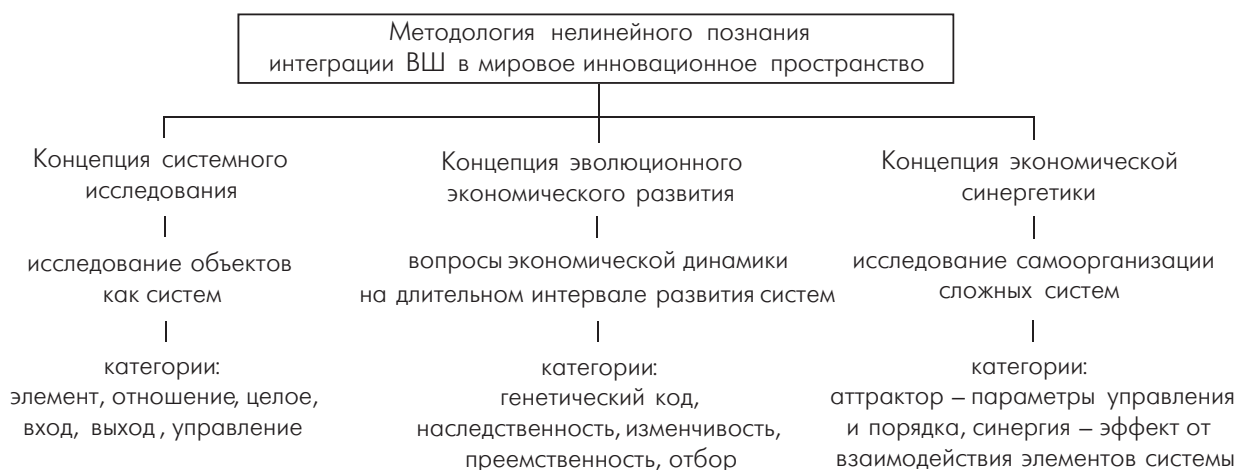
в инновационном пространстве, выявлять и анализировать возможные варианты (модели, формы) самоорганизации сложных систем, таких как высшая школа в процессе своего инновационного расширения, возникающих в результате их эволюционирования во времени, обретает свои определенные особенности, *обобщая* отдельные положения теории систем, теории самоорганизации (синергетики) и теории эволюционной экономики. В этой связи, методология нелинейного познания процесса вузовского пространственного расширения в сфере инноваций и последующей интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство должна опираться на использование в рамках одного методологического подхода принципов системного исследования, с одной стороны. Принципов эволюционизма, рассматривающего изменение систем в условиях борьбы конфликтующих начал (например, конкуренция в рыночной экономике), нестабильности процесса и неопределенности результата – с другой. И с третьей стороны – принципов синергетики, изучающей процессы самоорганизации сложных систем разной природы (рис. 3).

Использование системного метода познания высшей школы в данном случае должно

дать теоретическое представление о компонентном составе системы, структуре их взаимосвязей, о внутрисистемных изменениях отношений между элементами системы при ее движении от одного качественного состояния к другому в процессе интеграции в мировое инновационное пространство. Кроме того, системный подход позволяет выстроить соответствующую подсистему управления для каждого варианта системного формообразования, возникающего на фоне эволюционирования системы во времени.

Рассмотрение высшей школы не только в статике, но и в динамике, как системы развивающейся, самоорганизующейся под влиянием внешней среды требует также дополнения системного метода элементами синергетической теории. Одним из основоположников синергетики считается нобелевский лауреат Илья Пригожин (Пригожин, Стенгерс, 1986) – бельгийский физик и физикохимик российского происхождения, а сам термин «синергетика» (Хакен, 1980) был введен в 1969 г. немецким физиком Г. Хакеном.

Синергетика в контексте экономических наук представлена экономической синергетикой, предметом которой является изучение механизмов самоорганизации экономических



**Рисунок 3.** Основные составляющие методологии нелинейного исследования интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство

**Figure 3.** The main components of the methodology for nonlinear research of the higher school integration in the global innovation space



систем. Можно выделить ряд исследователей, труды которых так или иначе ложатся в основу формирования синергетического видения в экономике. В их числе: Н.Д. Кондратьев и Э. Тоффлер (неустойчивость экономических систем, проблема экономической цикличности), Н.Н. Моисеев (проблема устойчивого развития систем различной природы: экологических, общественных и др.), Й. Шумпетер (теория деловых циклов и динамического развития экономики), В.Г. Буданов (методология синергетики), В.Б. Занг, Б.Л. Кузнецов (синергетическая экономика).

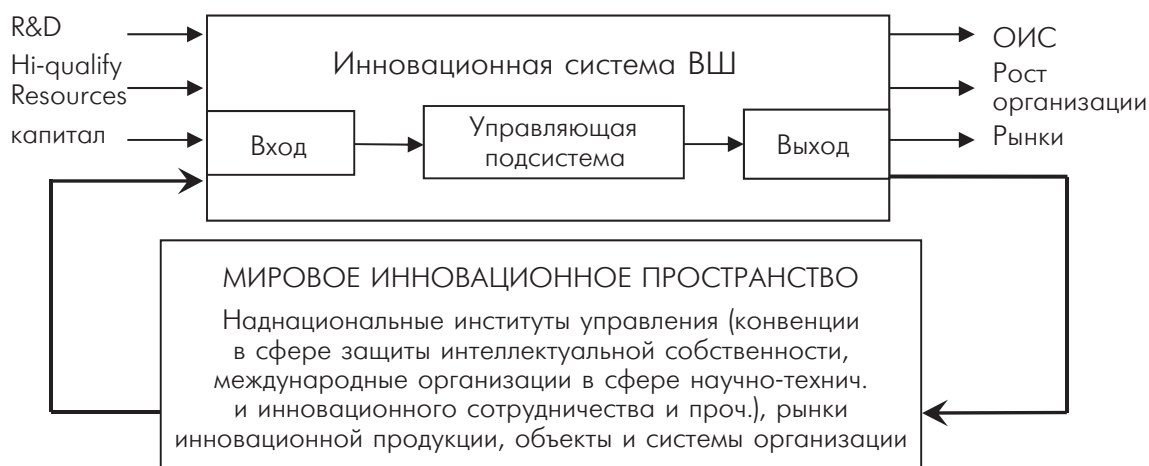
С точки зрения синергетики можно подобрать соответствующие параметры порядка, закладывающие основу для организации и самоорганизации в сложной динамической системе, каковой является высшая школа, осуществляющая расширение своего инновационного пространства.

Способность к самоорганизации может выражаться по-разному. Во-первых, с учетом рыночной формы самоуправления через механизм спроса и предложения на вузовские инновации. Причем спрос на них может возникнуть не только со стороны государства, бизнеса, разных экономических агентов, но, и в первую очередь, со стороны самих университетских исследователей и разработчиков. Так, например, в работе (Bourdieu, 1975) научный капитал

сравнивается с особым родом символического капитала, о котором известно, что он базируется на актах узнавания и признания со стороны коллег-конкурентов, соответственно, производители стремятся иметь в качестве возможных заказчиков – своих конкурентов, т.к. «достичь признания ценности своей продукции («репутация», «престиж», «авторитет», «компетентность» и т.д.) можно лишь через других производителей, которые, будучи одновременно конкурентами, менее всего расположены к тому, чтобы признать коллегу, не обсуждая и не экзаменуя его».

Во-вторых, самоорганизация может найти свое выражение в создании и функционировании различных над- или внесистемных образований: объединений, ассоциаций и проч., деятельность которых направлена на обеспечение соблюдения установленных правил и стандартов.

Важно отметить, что на самоорганизацию вузов, при их интеграции в мировой инновационный процесс существенное влияние оказывает сама структура мирового инновационного пространства и взаимосвязи между его участниками. Для высшей школы мировое инновационное пространство представляет собой систему более высокого порядка, и, следовательно, является управляющей (Воейкова, 2016), что схематично представлено на рисунке 4.



**Рисунок 4.** Высшая школа в системе мирового инновационного пространства

**Figure 4.** Higher school in the system of the worldwide innovation space

Источник: Воейкова, 2016.

Из *рисунка* видно, что участниками этой внешней по отношению к высшей школе системы являются различные наднациональные организации, представляющие своеобразную иерархию в управлении инновационным процессом, что в определенной степени также влияет на самоорганизацию университетской науки (Харкевич, Туманова, Коробов и др., 2018). Ключевыми международными организациями, контролирующими научно-образовательную и инновационную сферу, являются ЮНЕСКО и ОЭСР, а также Всемирный банк и организации, обеспечивающие контроль за использованием интеллектуальной собственности.

Функционирование этой внешней системы основывается на жестких рыночных механизмах, предполагающих в качестве основополагающего фактора международной интеграции – межстрановую конкуренцию в различных сферах их взаимодействия, в том числе в сфере высшего образования, науки и инновационной деятельности. Поэтому для успешного включения в международные интегрированные структуры высшего образования в условиях глобализации необходим высокий уровень развития рыночных отношений внутри национальных границ и полноценное участие вузов в этих отношениях. Если механизмы рынка в сфере высшего образования имеют недостаточно зрелые формы, то реальная интеграция будет затруднена (Войтов, 2017).

Как было отмечено, при исследовании процесса расширения вузовского инновационного пространства и интеграции высшей школы в мировой инновационный процесс необходимо, чтобы методология нелинейного исследования включала в себя также элементы эволюционного подхода, рассматривающего необратимые процессы, из которых главными являются – постепенные процессы на длительном временном интервале. Эволюционное учение базируется на таких понятиях как: движение (развитие во времени), изменчивость, необходимость и случайность, отбор, наследственность, т.е. зависимость от прошлого, определяющая способность к адаптации или реактивности системы. Использование данного подхода к исследованию открытой

неравновесной системы, помимо всего прочего, позволяет установить закономерности в ее развитии, исходя из представлений о генетическом коде, предполагающем наличие у системы определенной генетической «памяти», которая является ее неотъемлемой частью.

Эволюционизм в современной науке представлен как перенос биологического опыта упорядочения (анализа) на иные процессы. В этой связи рост интереса к эволюционизму со стороны экономистов также начинался с биологического эволюционизма. Эволюционизм в приложении к экономическим наукам нашел свое проявление в эволюционной экономической теории, которая сформировалась в самостоятельную науку в 90-х гг. XX ст. Среди российских ученых, вложивших свой вклад в становление науки, изучающей эволюционную динамику экономики, можно выделить: Л.И. Абалкина, В. Алтухова, А.И. Анчишкина, А.А. Богданова, С. Глазьева, К. Менгер, С.Г. Кирдину, Н.Д. Кондратьева, В. Кушлина, Д.С. Львова, В.И. Маевского, И.А. Майбурова, В.И. Макарова, Е.А. Погребинскую, Ю.В. Яковца и др.

Огромную роль в формировании эволюционной экономической теории (экономической динамики) внес советский исследователь Николай Дмитриевич Кондратьев – основоположник теории экономических циклов, доказавший, что экономика развивается не прямолинейно, а имеет волновой характер, с длиной волн примерно в 50 лет в течение которых экономика проходит через определенные стадии своего развития, приобретая соответствующие принципиальные изменения. Созданная Кондратьевым теории циклов позволила ему в последующем развить учение о тренде, благодаря которому он смоделировал тренд развития экономики расширенного воспроизводства, тем самым, заложив основы научного предвидения, прогнозного и индикативного планирования (Кондратьев, 1991).

Работы Н.Д. Кондратьева оказали значительное влияние на исследования многих выдающихся западных экономистов, в числе которых Й.А. Шумпетер, сделавший большой вклад в распространении идей эволюционной экономики, в частности со своей «Теорией

экономического развития» (Сухарев, Сухарев, Руденко, 2010), а также Р. Нельсон и С. Дж. Уинтер с совместной работой «Эволюционная теория экономических изменений». Можно выделить также труды Д. Норта, Д. Ходжсона и других зарубежных исследователей.

Применение данного учения в познании феномена расширения вузовского инновационного пространства и интеграции высшей школы в мировой инновационный процесс является необходимым не только для того, чтобы понять и объяснить сущность и причины данного растянутого по времени явления, но и спрогнозировать направления дальнейшего развития этой самоорганизующейся системы инновационного типа или спроектировать, задать вектор ее развития в будущем в рамках более крупной, внешней по отношению к ней системы, с учетом опыта, накопленного ею в прошлом.

Прогнозирование/проектирование будущего данной системы, движение которой зависит от самоорганизации, составляющих ее компонентов связано с определением желаемого финального состояния (аттрактора), к которому система стремится независимо от начальных условий и промежуточных этапов своего развития (т.е. прошлого системы). Аттрактор, к которому стремится система представляет собой наиболее устойчивое состояние, привлекающее систему после выхода из точки бифуркации, в которой она подвержена влиянию таких параметров, как неопределенность и хаос. Для высшей школы, расширяющей свое инновационное пространство, аттрактором выступает любая цель или набор целей, которые она желает достичь в будущем, вот почему настоящее (сегодняшнее) развитие этой сложной системы детерминируется будущим.

В этой связи вполне резонными выглядят утверждения исследователей разных направлений о том, что современная образовательная модель находится в кризисном состоянии, являясь устаревшей и слабо связанной с решением не только текущих, но и, тем более, будущих глобальных проблем цивилизации (Михалев, 2005). Образование главным образом ориентировано на прошлые научные достижения, на передачу и освоение в ходе

обучения значительно устаревшей информации, тиражируемой учебниками и учебными пособиями (Ильинский, 2002). Поэтому нужна не просто модернизация мировой образовательной системы, ее подгонка под требования текущего момента, что и означает линейный процесс. Необходима футуризация высшей школы на основе нелинейного подхода, а, следовательно, формирование не договняющей, но «опережающей образовательной модели», в которой должны «опережающими темпами развиваться механизмы освоения будущего» (Урсул, 2008).

Эволюция в экономике, так же, как и в биологии – это «генетический» процесс, но в качестве генов в данном случае могут выступать привычки «человека хозяйствующего», его индивидуальность, идентичность, социальные институты и экономические системы (Hodgson, 1995). Поэтому в качестве предмета эволюционной экономики выделяют наиболее устоявшиеся, неизменные, закреплённые за системой процессы, процедуры, а также повторяющиеся операции, навыки, стереотипы поведения, выполняющие роль «генов», «генетической памяти», влияющей на будущее развитие системы.

В этом случае немаловажным для понимания расширения инновационного пространства вузов и их интеграции в мировое инновационное пространство, а также для конструирования будущего высшей школы является учет параметра, представленного специфическими «генами» и «генетической памятью» высшей школы. В качестве такого «гена» может выступать национальная самоидентификация вузов. Именно становление высшей школы как суверенного (независимого) центра национальной идентичности позволит ей обрести субъектность при создании и продвижении инноваций на глобальном уровне, с определенной долей собственного наднационального влияния на мировое инновационное пространство в том числе и по части устранения имеющегося глобально-инновационного разрыва (Воейкова, 2022).

Поэтому на данном этапе высшая школа уже не может вернуться в прошлое, копируя свой собственный опыт (к замкнутой

классической образовательной модели с замкнутой академической наукой, настроенной только на собственное воспроизведение). Она не должна также копировать чужой опыт, чтобы не попасть в линейную модель догоняющего развития. Это должна быть принципиально новая модель, отвечающая запросам общества той страны, интересы которой она представляет.

Все это согласуется с концепцией о том, что высшая школа находится в кризисной точке бифуркации и должна изменить свою модель таким образом, чтобы соответствовать инновационной парадигме развития национальной экономики и общества, опосредованного экспоненциальным ростом науки и технологий. Бифуркация как элемент эволюции, представляет собой структурное разветвление, при котором система вынуждена искать альтернативные пути решения возникающих внутренних противоречий. В состоянии бифуркации высшая школа может развиваться в одном из двух направлений: либо линейно, по жестко определенному образцу, оставаясь закрытой перед внешними изменениями, сохраняя устаревшие, консервативные качества, все более подвергаясь внутреннему разрушению от происходящих извне флуктуаций; либо развиваясь по пути отхода от линейных моделей, используя весь накопленный ею опыт за все прошедшие периоды собственного развития, позволяющий ей осуществлять качественную перестройку всех структурных компонентов в направлении их большей адаптивности к изменениям и самоорганизации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди множества проблем современной экономики и общества, пожалуй, последние три десятилетия особую актуальность приобрела проблема эффективного функционирования высшей школы, перешедшей на новый виток своего эволюционного развития, к своей инновационной парадигме. Особое место здесь занимает вопрос расширения инновационного пространства вузов, вплоть до полной их интеграции в мировое инновационное пространство. Успешное решение указанных

проблем во многом зависит от имеющихся подходов к познанию объективных законов развития высшей школы.

Анализ современной литературы выявил недостаточность для понимания происходящих процессов инструментов линейной логики, использующей отработанные линейно-стадиальные схемы, возможно, и очень удачные, хорошо показавшие себя на практике в прошлом, например, для, так называемых, университетов мирового уровня, занимающих лидирующие места в мировых рейтингах высших образовательных учреждений. Также и опора на прошлые собственные достижения не дает возможности вырваться национальным вузам за рамки жестко-очерченных схем. Не помогает в этом случае гонка за лидером (модель догоняющего развития), нужна принципиально новая, собственная модель, отвечающая не только требованиям всемерной инноватизации вузов, но и учитывающая особенности национального характера, как неотъемлемой части высшей школы той или иной страны, идентичности структурного построения и исторического развития. Все это требует выбора новых методологических подходов, приемов и методов исследования, что также позволит определить инструменты управления этими сложными процессами.

В рамках данной статьи было сделано обоснование о необходимости познания и управления процессом расширения вузовского инновационного пространства на базе методологии нелинейности, которая исследует поведение открытых нелинейных систем, к которым и относится высшая школа, интегрирующаяся в мировой инновационный процесс.

В связи с этим, были определены свойства инновационно-расширяющейся высшей школы, которые характеризуют ее как систему открытую, динамически неравновесную, необратимую, самоорганизующуюся и сохраняющую преемственность, т.е. определенную зависимость от собственного развития на длительном временном интервале, от накопленного ею опыта, представленного своей идентичностью.

Для понимания такой сложной системы, с одной стороны в статике, позволяющей очертить ее контур и внутреннюю структуру,

а с другой стороны в динамике, позволяющей описать ее движение по шкале времени (рассмотреть стадии ее эволюционирования) и динамические изменения в структурном составе, зависящие от ее самоорганизации было предложено использовать нелинейный метод исследования. При этом определено, что методология нелинейности включает в себя три ключевых составляющих: принципы системного подхода, а также элементы синергетической и эволюционной теорий.

Идея использования инструментов методологии нелинейности в познании расширения инновационного пространства высшей школы, а также комплекс составных компонентов этой методологии является новизной данного исследования. Невозможность освещения в одной работе всех аспектов нелинейного подхода, предполагает проведение дальнейших научных разработок в данном направлении, в частности в определении и обосновании содержания принципов методологии нелинейности.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Рынок университетов мирового класса: пересмотр геополитических и национальных стереотипов / Е.В. Балацкий, Н. А Екимова // Социологические исследования. 2021. № 9. С. 117–131. DOI: 10.31857/SO13216250014952-0.
2. Бескоровайнова С.В. Нелинейность развития как экономический феномен / С.В. Бескоровайнова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2006. № 14 (3). С. 13–17.
3. Bourdieu P. La Spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison // Sociologie et Société. 1975. Vol.7. pp. 91–118.
4. Воейкова О.Б. Категория «инновационное пространство» в инновационной парадигме высшей школы: концептуальные положения расширения инновационного пространства вуза // Инновации. 2021. № 4 (270). С. 16–25.
5. Воейкова О.Б. Предпосылки и признаки интеграции высшей школы в мировое инновационное пространство // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2016. Т. 15. № 4. С. 571–588. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.4.029
6. Воейкова О.Б. Формирование новой миссии высшей школы в трансформирующемся мировом инновационном пространстве / О.Б. Воейкова // Экономика науки. 2022. Т. 8. № 2. С. 125–139. doi.org/10.22394/2410-132X2022-8-2-125-139
7. Войтов А.Г. Проблемы методологии экономической науки. Москва: Дашков и К', 2017. 286 с.
8. Ильинский И.М. Образовательная революция. Москва: Моск. гуманит. – социальн. академия, 2002. 592 с.
9. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статики и динамики. Москва: Наука, 1991. 567 с.
10. Михалев А.С. Кризис мировой образовательной системы / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. 2005. № 1. С. 5–14.
11. Павлов П.В., Защитина Е.К. Университет мирового уровня в эпоху цифровизации / П.В. Павлов, Е.К. Защитина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2020. Т. 28. № 4. С. 681–699. DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-4-681-699
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. Москва: Прогресс, 1986. 432 с.
13. Салми Д., Фрумин И.Д. Как государства добиваются международной конкурентоспособности университетов: уроки для России / Д. Салми, И.Д. Фрумин // Вопросы образования. 2013. № 1. С. 25–68.
14. Сухарев О.С., Сухарев С.О., Руденко Д.В. Теория экономического развития Й. Шумпетера и факты современной жизни (эволюционная Экономика) / О.С. Сухарев, С.О. Сухарев, Д.В. Руденко // Журнал экономической теории. 2010. № 2. С. 181–196.
15. Урсул А.Д. Инновационное образование в интересах устойчивого развития: от модернизации к футуризации [Электронный ресурс]. / А.Д. Урсул // Открытое образование. 2008. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-obrazovanie-v-interesah-ustoychivogo-razvitiya-ot-modernizatsii-k-futurizatsii> (дата обращения: 15.04.2023).



16. Хакен Г. Синергетика. Москва: Мир, 1980. 293 с.
17. Харкевич М.В., Туманова М.Ю., Коробов Д.С., Неделько С.Н. Управление глобальной наукой: особенности межправительственных организаций / М.В. Харкевич, М.Ю. Туманова, Д.С. Коробов, С.Н. Неделько // Вестник МГИМО-Университета. 2018. № 6 (63). С. 271–293. doi.org/10.24833/2071-8160-2018-6-63-271-293
18. Hodgson G.M. The Theory Evolution of Evolutionary Economics // Scottish Journal of Political Economy, Scottish Economic Society. 1995. Vol. 42(4). P 469–488.

## Информация об авторе

**Воейкова Ольга Борисовна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры учета, финансов и экономической безопасности института инженерной экономики Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева; SPIN-код: 8001–6519, Author ID: 609927, ORCID: 0000-0001-5287-4381 (Российская Федерация, 660123, Красноярск, пр-т им. газ. Красноярский рабочий, 31; e-mail: olgavoeykova@yandex.ru).

## REFERENCES

1. Balatskij, E.V. & Ekimova, N.A. (2021) World-class University market: revision of geopolitical and national stereotypes. Sociological research, 9. 117–131. DOI: 10.31857/SO13216250014952–0. (in Russ).
2. Beskorovajnova, S.V. (2006) Non-linearity of development as an economic phenomenon. Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University, 14(3). 13–17. (in Russ).
3. Bourdieu, P. (1975) La Spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison. Sociologie et Sociétés. Vol.7. pp. 91–118.
4. Haken, G. (1980) Synergetics. Translated from English. Moscow: Mir. (in Russ).
5. Harkevich, M.V., Tumanova, M.YU., Korobov, D.S., Nedel'ko, S.N. (2018) Global science management: features of intergovernmental organizations. Bulletin of MGIMO University, 6 (63). 271–293. (in Russ).
6. Hodgson, G.M. (1995) The Theory Evolution of Evolutionary Economics. Scottish Journal of Political Economy, Scottish Economic Society. Vol. 42(4). pp. 469–488.
7. Ilyinskiy, I.M. (2002) Educational revolution. Moscow: Mosk. gumanit. – social'n akademi'a. (in Russ).
8. Kondratyev, H.D. (1991) The main problems of economic statics and dynamics. Moscow: Nauka. (in Russ).
9. Mihalev, A.S. (2005) The crisis in the global educational system. Innovative educational technologies, 1. 5–14. (in Russ).
10. Pavlov, P.V. & Zashchitina, E.K. (2020) A world-class university in the era of digitalization. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economics, 4(28). 681–699. DOI 10.22363/2313-2329-2020-28-4-681-699 (in Russ).
11. Prigozhin, I. & Stengers, I. (1986) Order out of Chaos: A new Dialogue between man and nature. Translated from English. Moscow: Progress.
12. Salmi, D. & Frumin, I.D. (2013) How states achieve the international competitiveness of universities: lessons for Russia. Education issues, 1. 25–68. (in Russ).
13. Sukharev, O.S., Sukharev, S.O. & Rudenko D.V. (2010) J. Schumpeter's Theory of Economic Development and the facts of Modern Life (Evolutionary Economics). Journal of Economic Theory, 2. 181–196. (in Russ).
14. Ursul, A.D. (2008) Education for sustainable development: from modernization to futurization. Open education. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-obrazovanie-v-interesah-ustoychivogo-razvitiya-ot-modernizatsii-k-futurizatsii> (in Russ).
15. Voeykova, O.B. (2021) Category "innovation space" in the Higher School innovation paradigm: conceptual provisions for expanding the university's innovation space. Innovations, 4(270), 16–25. (in Russ).
16. Voeykova, O.B. (2016) Preconditions and Characteristics of the Higher School Integration into the Global Innovation Space. Bulletin of Urfu, Series Economics and management, 4(15), 571–588. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.4.029 (in Russ)
17. Voeykova, O.B. (2022) Formation of a new mission of higher education in the transforming global innovation space. Economics of Science, 2(8), 125–139. doi.org/10.22394/2410-132X2022-8-2-125-139 (in Russ).
18. Voytov, A.G. (2001) Problems of methodology of economic science. 2nd ed.. Moscow: Dashkov & K. (in Russ).



## Authors

**Olga B. Voeykova** – Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor, Associate Professor of Accounting, Finance and Economic Security Department; Siberian state University of science and technology named after academician M.F. Reshetnev, RISC SPIN-code: 8001–6519, Author ID: 609927, ORCID: 0000-0001-5287-4381 (Russian Federation, 660037, Krasnoyarsk, prospect named after Krasnoyarskiy Rabochy newspaper, 31; e-mail: olgavoeykova@yandex.ru).

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**

**The author declare no conflict of interest.**

Поступила в редакцию (Received) 15.04.2023

Поступила после рецензирования (Revised) 20.05.2023

Принята к публикации (Accepted) 22.05.2023