

УДК 004:378.4

К. А. МЕТЕШКИН¹, В. Н. ПАВЛЕНКО², О. И. МОРОЗОВА²¹ *Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина,*² *Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Украина*

СИСТЕМНО-СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ УКРАИНЫ В ЕВРОПЕЙСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

В статье рассматривается системно-синергетический подход в исследовании интеграционных процессов высшей школы Украины в европейское образовательное пространство. Для исследований предложено использовать системно-синергетический анализ, который позволяет научно обосновать возможность использования методов синергетики для решения проблем создания высокоэффективной европейской системы высшего образования, а также перевести исследование процесса обучения в плоскость конкретных математических моделей. В работе были предложены термины и определения для обеспечения единого понимания технологического подхода к обучению и образованию.

Ключевые слова: *системно-синергетический подход, высшая школа Украины, образовательная деятельность, динамическая система, фазовое пространство, аттрактор.*

Введение

Создание транснациональной образовательной системы встретило на своем пути, как сторонников, так и противников объединения высших школ европейских государств [1, 2].

Анализ организации и функционирования национальных систем высшего образования показывает, что большинство из них имеют специфические структурные особенности и разные уровни технического, материального, финансового, юридического и других видов обеспечения, а также различные подходы в управлении и администрировании таких систем.

На наш взгляд, исследование крупномасштабных процессов и явлений, протекающих в транснациональной системе высшего образования, которые названы Болонским процессом, носят в основном вербальный и поверхностный характер. Вместе с тем, в отдельных работах, например [3], предлагается для исследования Болонского процесса и транснациональной системы высшего образования Европы использовать кибернетический подход, в частности методы моделирования процессов обучения и образования.

Авторы настоящей статьи поставили перед собой цель показать возможности системно-синергетического подхода в исследовании сложных систем и процессов, имеющих глобальный характер и оказывающих влияние на экономическую, политическую и другие сферы деятельности европейского сообщества и при этом сделать неочевидные выводы.

1. Использование методов синергетики для решения проблем создания высокоэффективной европейской системы высшего образования

В основу исследований положим системно-синергетический анализ, который позволяет научно обосновать возможность использования методов синергетики для решения проблем создания высокоэффективной европейской системы высшего образования.

Системно-синергетический анализ в первую очередь предполагает выяснение возможности использования синергетического подхода в исследовании образовательных систем. Для этого необходимо ответить на ряд вопросов. Являются ли национальные системы высших школ стран Европейского Союза сложными, самоорганизующимися, нелинейными и открытыми системами? Выяснить являются ли исследуемые системы динамическими и детерминированными? Каким образом в этих системах проявляется хаос и установление порядка между ее элементами и подсистемами?

Сложность системы, выполняющей функции высшей школы очевидна и не требует доказательств. Открытость национальных систем высших школ Европы, в том числе и Украины, подтверждается интеграционными процессами и стремлением их объединения в рамках транснациональной системы высшего образования. Кроме того, высшие учебные заведения государств, принявших условия Болонской декларации каждый год набирают сту-

дентов для обучения, тем самым обновляют структурные элементы системы высшей школы. Другими словами, национальные системы высшего образования являются открытыми как на макро-, так и на микро- уровнях.

Доказывать нелинейность систем, обладающих функциями обучения и образования весьма сложная и длительная процедура.

Приведем лишь несколько аргументов, указывающих на нелинейный характер функционирования национальных высших школ. Во-первых, системообразующую основу высшей школы составляют люди, имеющие высокий интеллект. Известно, что одним из методов моделирования искусственного интеллекта является представление мыслительной деятельности человека нейронными сетями, обучение которых и их функционирование являются нелинейными процессами. Во-вторых, обучающийся человек обладает памятью, а процессы приобретения и забывания информации нелинейные [4]. В-третьих, процессы, протекающие в образовательных системах, имеют периодический характер. Это периоды обучения бакалавров и магистров, периоды повышения квалификации преподавателей, периоды ротации специализированных ученых советов и т.д. Они связаны с различной степенью активности, тех или иных участников процессов обучения и образования, что обуславливает флуктуации в системах высшего образования. В-четвертых, педагогическая практика показывает, что в процессе обучения и образования человека не соблюдается принцип суперпозиции.

Приведенные выше аргументы не строго доказывают нелинейность систем высшего образования.

2. Равновесие национальных систем высших школ

Проанализируем национальные системы высших школ с точки зрения их равновесия (не равновесия). Устойчивость данных систем задают Законы о высшем образовании каждого конкретного государства, в том числе и Украины. Именно законы являются той детерминантой, которая определяет равновесие образовательной системы в целом. Однако исследуемые системы имеют сложные иерархические структуры, и на каждом уровне их иерархии устойчивость системы обеспечивают детерминанты, характерные каждому конкретному уровню, например, подзаконные акты, Указы, стандарты, инструкции и т.д. Информационную энтропию на нижних уровнях иерархии образовательной системы можно интерпретировать как меру неопределенности, например, прочитанной лекции, семинарского занятия и т.д., в случае отсутствия информационных

потерь, т.е. пропуском занятий студентом (студентами) или преподавателем по какой либо причине. В случае полностью прочитанного курса лекций энтропия минимальна и, наоборот, в случае слабой организации занятий она максимальна.

Системно-синергетический анализ показывает, что в результате эволюции систем высших школ, как ЕС, так и Украины претерпели изменения их структуры за счет повсеместного использования в педагогической практике информационных систем и технологий.

Продемонстрируем графически, сначала на макроуровне, эволюционное развитие транснациональной системы высшего образования и ее усложнение (рис. 1). Здесь условно показано состояние системы высшего образования Украины, на момент присоединения ее к Болонской декларации и состояние национальных систем высшего образования государств Европейского Союза. Теория хаоса определяет термин «хаос» как крайнее состояние порядка, т.е. беспорядок. Однако системно-синергетический подход допускает такое понятие как детерминированный хаос, т.е. с одной стороны, исследуемые системы являются детерминированными, так как их состояния определены соответствующими законами. С другой стороны, глобальные факторы, например, демографические, экономические, информационные и другие обуславливают хаотический стохастический характер процессов в них протекающих. Кроме того, хаотические состояния, той или иной системы высшей школы, обуславливаются хаосом в методологии педагогики высшей школы. Рассматривая методологию науки в прикладном смысле, как систему принципов, подходов, процедур формирования у обучающихся знаний можно обнаружить хаос в понятийном аппарате.

Приведем пример детерминированного хаоса в методологии педагогики высшей школы, возникшего в результате внедрения информационных технологий в систему высшего образования Украины.

Анализ многочисленной научной и учебной педагогической литературы показывает, что в настоящее время существует множество определений, связанных с термином «технология». Приведем некоторые из них.

Новые информационные технологии обучения – это методология и технология учебно-воспитательного процесса с использованием новых электронных средств [5].

Педагогическая технология – совокупность знаний о средствах и способах учебно-воспитательного процесса, а также систематическое и последовательное осуществление ее на практике [6].

Образовательная технология – отображает общую стратегию развития образования. Примеры

образовательных технологий: концепции образования, образовательные законы, образовательные системы [7].

Из этого, далеко не полного списка терминов и определений видно, что их авторы решали задачу, как бы устоявшийся термин «методика» заменить новомодным словом «технология».

На наш взгляд, в первую очередь, «технология» это процесс, который имеет начало и конец (начало обучения и конец обучения). Во-вторых, важную роль в обучении, образовании и воспитании имеют коммуникационные процессы между участниками учебного процесса. В-третьих, «технология» предполагает некоторую детерминирующую составляющую, некоторый стандарт – требования к организации обучения и образованию, а также требования к качеству знаний, умений и навыков выпускника вуза – качеству продукта, который формируется в результате реализации, той или иной технологии. Что касается терминов и определений, то здесь равновесие методологии педагогики высшей школы, обеспечивает детерминанта в виде совокупности качественных словарно-справочных средств. К сожалению, такие средства слабо разработаны в Украине, и авторам не известны словарно-справочные средства, обеспечивающие единой терминологической базой Болонский процесс.

Важным признаком возможности использования системно-синергетического анализа сложных систем является наличие у них положительных обратных связей, которые преобладают над отрицательными обратными связями.

По определению положительной обратной связи называют связь, при которой изменение выходного сигнала системы приводит к изменению входного сигнала, способствующего дальнейшему от-

клонению выходного сигнала от первоначального значения. Положительная обратная связь ускоряет реакцию системы на изменение входного сигнала.

В качестве примера действия положительной обратной связи, которая приводит к неустойчивости системы и в отдельных случаях разрушению (ликвидации) систем с функциями высшей школы, можно привести знания, умения и навыки выпускников вузов. Интерпретируем их как выходные параметры (сигналы) вуза, характеризующие качество функционирования системы обучения и образования. В случае слабой подготовки специалистов в вузе за несколько циклов обучения и фиксации такого качества выходных параметров соответствующими контролирующими органами (аккредитации и лицензирования), система может быть ликвидирована или слиться с другой образовательной системой. Положительную обратную связь, как правило, администрация вуза пытается компенсировать за счет обратных отрицательных связей, усиливая качественный состав научно-педагогических работников за счет привлечения к преподавательской и научной работе высококвалифицированных специалистов, имеющих ученые степени кандидатов и докторов наук. Аналогично, положительная обратная связь функционирует внутри образовательной системы на уровне кафедр и факультетов. Ликвидация кафедр, факультетов и вузов, их перепрофилирование и реструктурирование является результатом действия положительных обратных связей в системах с функциями высшей школы. В Законе Украины «О высшем образовании» и других нормативных документах предусмотрены специальные процедуры, которые направлены на уравнивание положительных и отрицательных обратных связей в системе «высшая школа Украины».

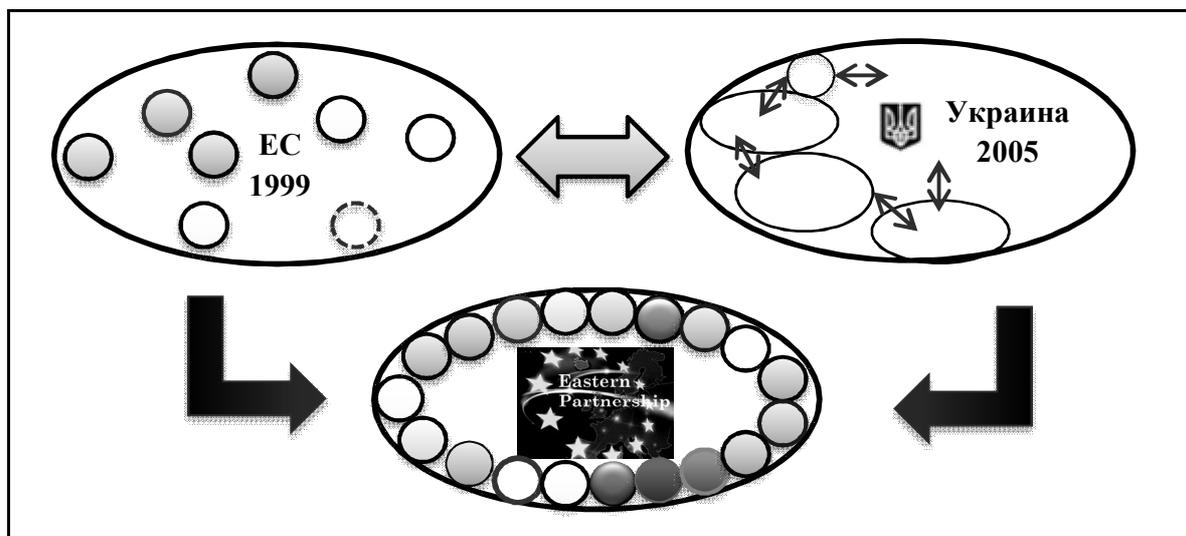


Рис. 1. Графическая интерпретация транснациональной интеграции образовательных систем ЕС и Украины

3. Абстракция в системно-синергетическом подходе

Высокий уровень абстракции в системно-синергетическом подходе при исследовании сложных образовательных систем позволяет использовать такие понятия как «динамическая система», «фазовое пространство», «аттрактор».

Динамической системой называют математическую абстракцию, предназначенную для описания и изучения эволюции систем во времени [8].

Фазовым в теории систем и автоматического регулирования называют пространство, в котором представлено множество всех состояний системы, так, что каждому возможному состоянию системы соответствует точка фазового пространства [8].

Аттрактор называют компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности [8].

На основе сделанных заключений и определений, учитывая, что существует система показателей [9], которая используется при аккредитации и лицензировании вузов и специальностей, можно выдвинуть гипотезу о возможности построения аттрактора конкретного вуза и в целом системы «высшая школа Украины». В качестве примера проиллюстрируем странный аттрактор (рис. 2), заимствованный с разрешения компании Creative Commons [8], который не имеет никакого отношения к описанию динамики развития образовательных систем. Вместе с тем, он иллюстрирует произвольный характер движения точки в фазовом пространстве состояний системы.

Из вышесказанного следует, что при создании транснациональной системы высшего образования и

интеграции в нее национальных систем высшего образования целесообразно использовать инструментарий построения аттракторов в фазовом пространстве для определения их устойчивости.

Вышесказанное позволяет сформулировать научно обоснованные предложения по созданию и администрированию транснациональной системы высшего образования и сделать обобщающие выводы. Системно-синергетический анализ позволил европейскую систему высшего образования представить сложной, открытой, динамической, самоорганизующейся системой, в которой выделяются две составляющие. Одна из них – детерминирующая, обеспечивает равновесие и устойчивость функционирования системы в целом (на макроуровне), а другая имеет случайный характер и вносит в состояние системы определенный хаос.

Такое представление транснациональной системы высшего образования, состоящей из множества национальных систем и имеющих специфические особенности их законодательных баз (детерминант), позволяет сформулировать предложение о внесении в соответствующие законы единых положений, обеспечивающих эффективность Болонского процесса.

Что касается хаоса в понятийном аппарате и его упорядочения, то на наш взгляд, целесообразно, используя методическую базу лексикографии и информационных лингвистических технологий, создать современные интеллектуальные словарно-справочные средства, обладающие свойствами идеографических, терминологических, учебных, многоязычных и других словарей и энциклопедий.

Для обеспечения единого понимания технологического подхода (рис. 3) к обучению и образованию предложим следующие термины и определения [10].

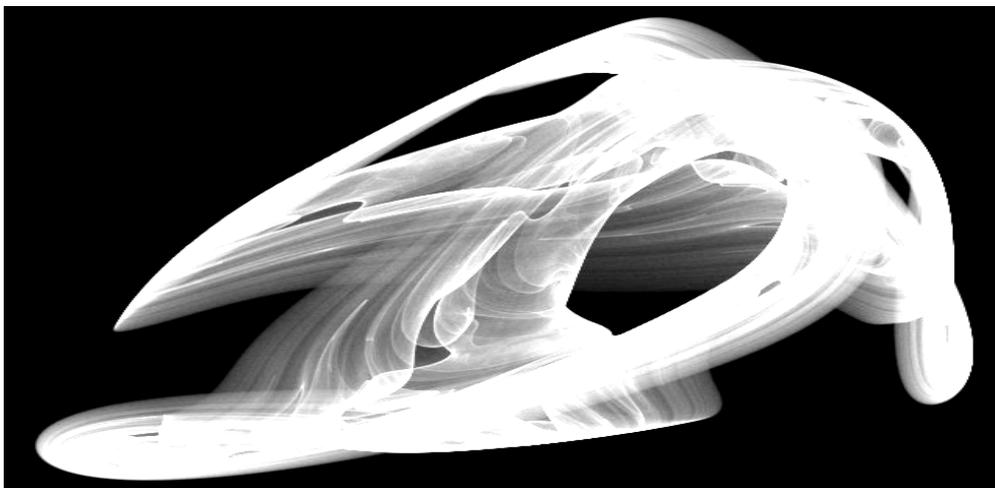


Рис. 2. Иллюстрация странного аттрактора

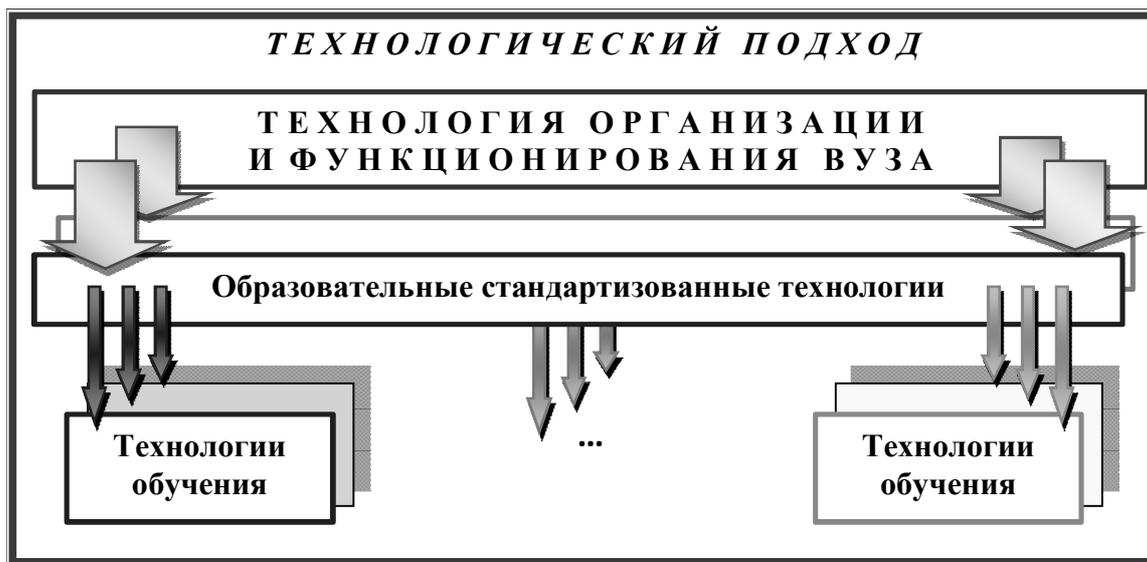


Рис. 3. Обобщенная схема технологического подхода организации и функционирования высшего учебного заведения

Технология организации и функционирования вуза – это процесс, реализующий глобальную стратегию управления высшего учебного заведения и обеспечивающий необходимые лицензионные и аккредитационные параметры вузу и направленный на повышение качества подготовки студентов и эффективности функционирования вуза в целом.

Образовательная стандартизированная технология – процесс, имеющий четкие границы в зависимости от образовательного квалификационного уровня подготовки специалиста, основанный на Государственных образовательных стандартах (учебном плане, структурно-логической схеме, образовательно-квалификационной характеристике, образовательно-профессиональной программе), реализующий стратегию группового педагогического решения и являющийся совокупностью взаимосвязанных технологий обучения студентов отдельным дисциплинам.

Технология обучения – целеустремленный процесс, соответствующий заранее разработанной стратегии принятия педагогических решений, отражающейся в рабочей учебной программе в рамках образовательной стандартизированной технологии, и направленный на реализацию учебных целей современными методами, средствами на основе имеющихся ресурсов.

Заключение

В заключении отметим, что системно-синергетический подход является мощным инструментарием для исследования сверхсложных динамически развивающихся образовательных систем. Он позволяет исследовать процесс обучения перевести в плос-

кость конкретных математических моделей, обеспечивающих прогнозирование и наблюдение за качественными и количественными показателями транснациональной европейской системы высшего образования.

Литература

1. Раковський, Х. В. Від ідей Болонської декларації до реалій створення колективного інтелекту Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Х. В. Раковський, К. О. Метешкин / Гол. ред. В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України. – 2009. – № 1(9). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em6/emg.html>. – 30.03.2014.
2. Гладков, Г. И. Болонский процесс: за и против [Электронный ресурс] / Г. И. Гладков. – Режим доступа: <http://www.mgimo.ru/news/experts/document142230.phtml>. – 30.03.2014.
3. Раковская, Н. Х. Возможности кибернетической педагогики в транснациональном образовании [Текст] / Н. Х. Раковская, К. А. Метешкин // Проблемы инженерно-педагогической освіти: зб. наук. праць Української інженерно-педагогічної академії. – Вип. 6. – X, 2004. – С. 50–55.
4. Метешкин, К. А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта [Текст] : монография / К. А. Метешкин. – X. : Международный Славянский университет, 2004. – 400 с.
5. Фицула, М. М. Педагогіка вищої школи. [Текст] : навч. посіб. / М. М. Фицула. – К. : «Академ-видав», 2006. – 352 с.
6. Мартиненко, С. М. Загальна педагогіка [Текст] : навч. посіб. / С. М. Мартиненко,

Л.Л. Хоруджа. – К. : Міжрегіональна академія управління персоналом, 2002. – 176 с.

7. Нагаєв, В. М. Дидактичні основи формування творчої особистості аграрного менеджера в умовах Болонського процесу [Текст] : монографія / В. М. Нагаєв. – Х. : Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2006. – 528 с.

8. Динамическая система, фазовое пространство, аттрактор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. – 30.03.2014.

9. Метешкин, К. А. Основы организации, функционирования и перспективы развития системы «высшая школа Украины» [Текст] : монография / К. А. Метешкин. – Х. : Харк. нац. акад. город. хоз-ва, 2010. – 309 с.

10. Метешкин, К. А. Краеугольные камни пирамиды знаний научно-педагогических и педагогических работников. XXI век. [Текст] : учебник / К. А. Метешкин. – Х. : Харк. нац. акад. город. хоз-ва, 2012. – 335 с.

Поступила в редакцию 7.04.2014, рассмотрена на редколлегии 19.05.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой информационных технологий проектирования летательных аппаратов Е. А. Дружинин, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

СИСТЕМНО-СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД У ДОСЛІДЖЕННІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ В ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР

К. О. Метешкін, В. М. Павленко, О. І. Морозова

У статті розглядається системно-синергетичний підхід у дослідженні інтеграційних процесів вищої школи України в європейській освітній простір. Для досліджень запропоновано використовувати системно-синергетичний аналіз, який дозволяє науково обґрунтувати можливість використання методів синергетики для вирішення проблем створення високоефективної європейської системи вищої освіти, а також перевести дослідження процесу навчання в площину конкретних математичних моделей. У роботі було запропоновано терміни та визначення для забезпечення єдиного розуміння технологічного підходу до навчання і освіти.

Ключові слова: системно-синергетичний підхід, вища школа України, освітня діяльність, динамічна система, фазовий простір, аттрактор.

SYSTEMIC AND SYNERGETIC APPROACH TO THE RESEARCH OF INTEGRATION PROCESSES OF HIGHER SCHOOL OF UKRAINE INTO EUROPEAN EDUCATIONAL SPACE

K. A. Meteshkin, V. N. Pavlenko, O. I. Morozova

The article deals with the systemic and synergetic approach to the research of integration processes of higher school of Ukraine into European educational space. For researches it is proposed to use the systematic and synergetic analysis which allows scientifically to substantiate the possibility to use the methods of synergy to solve the problems of creating the highly effective European higher education system, as well as to transfer research of the training process into plane of concrete mathematical models. In this paper the terms and definitions for ensuring the common understanding of the technological approach to training and education were proposed.

Key words: systematic and synergetic approach, higher school of Ukraine, educational activity, dynamic system, phase space, attractor.

Метешкин Константин Александрович – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры геоинформационных систем, оценки земли и недвижимости, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Харьков, Украина, e-mail: kometeshkin@yandex.ru.

Павленко Виталий Николаевич – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретической механики, машиноведения и роботомеханических систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: pavlenko_vitaliy@mail.ru.

Морозова Ольга Игоревна – канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры теоретической механики, машиноведения и роботомеханических систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: oligmorozova@gmail.com.