

**В. В. Богун**<https://orcid.org/0000-0003-4191-141X>

### **Организация единого информационного пространства в процессе обучения математике будущих педагогов**

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16–18–10304)

В предлагаемой статье рассмотрены вопросы организации процесса обучения математике в вузах с применением синергетического подхода на основе реализации единого информационного образовательного пространства. По состоянию на настоящее время при рассмотрении математических объектов в основном применяются многоуровневые абстракции с использованием системы, состоящей из сложных формул и доказательств, с минимальными элементами наглядного моделирования, что неизменно приводит к минимальному пониманию студентами изучаемого материала. Реализация современного и наглядного процесса обучения математике с использованием синергетического подхода подразумевает выполнение студентами вузов сложных научно-исследовательских проектов в рамках малых групп в ракурсе диалога математической, информационной и различных естественно-научных и гуманитарных культур. Суть каждого из проектов состоит в многоплановом изучении учащимися малых групп сложных математических объектов и процессов с точки зрения интеграции получаемых произвольным образом компонентов конечного множества изначально имеющегося хаотического характера набора знаний, умений и навыков студентов с целью построения комплексных математических моделей объектов с возможностью создания различных систем со своими уникальными свойствами, характеристиками и законами. Использование синергетического подхода при интеграции комплексных научно-исследовательских проектов и дистанционного обучения позволяет сформировать принципиально новую единую информационную среду обучения, интегрирующую знания из различных научных областей и учебных дисциплин. Реализация подобной инновационной концепции обучения математике носит многоэтапный характер, в рамках каждого из которых отдельными представителями каждой из малых групп выполняется соответствующий ему профильный вид деятельности, направленный на достижение общей цели малой группы. Для организации процесса обучения математике в ракурсе рассмотрения диалога культур с применением синергетического подхода предлагается использовать разработанную В. В. Богуну информационную среду в рамках единого информационного образовательного пространства.

Ключевые слова: единое информационное образовательное пространство, синергетический подход, обучение математике, диалог культур, дисциплины естественно-научного цикла, дистанционная система динамических расчетных проектов.

## **THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION**

**V. V. Bogun**

### **Organization of Uniform Information Space in Mathematics Training in Pedagogical University**

In the offered article questions of the organization of the process of Mathematics training in higher education institutions with application of a synergetic approach on the basis of realization of uniform information educational space are considered. While realizing the process of mathematics training with the use of the synergetic approach the performance is meant by higher education institution students of difficult research projects within small groups in a perspective of the dialogue of mathematical, information and various natural-science and humanitarian cultures. The essence of each of projects consists in multidimensional studying by pupils of small groups of difficult mathematical objects and processes from the point of view of integration of the components of a final set of initially available chaotic nature of the set of students' knowledge, skills received arbitrarily for the purpose of creating the complex mathematical models of objects with a possibility to create various systems with the unique properties, characteristics and laws. The use of the synergetic approach at integration of complex research projects and distance learning allows us to create essentially new uniform information environment of training integrating knowledge from various scientific areas and subject matters. Implementation of the similar innovative concept of mathematics training has a multi-stage character, within each of which certain representatives of each of small groups carry out the profile kind of activity corresponding to it directed to achievements of a common goal of the small group. To organize the process of training in mathematics in a perspective of consideration of the dialogue

of cultures the application of the synergetic approach offers to use the information environment developed by Bogun V. V. within uniform information educational space.

Keywords: uniform information educational space, synergetic approach, mathematics training, dialogue of cultures, disciplines of a natural-science cycle, remote system of dynamic settlement projects.

### **Актуальность проблемы**

Основным недостатком современного математического образования является повсеместное применение сложных многоуровневых абстракций с использованием символьных компонентов при рассмотрении математических объектов, что приводит в большинстве случаев к их освоению учащимися без должной организации и обеспечения эффективности когнитивных процессов. Для решения данной проблемы необходимо технологическое сопровождение когнитивной деятельности, которое будет ориентировано на проявление синергетических эффектов в процессе выявления и актуализации обобщенных конструкций современного научного знания с последующей их адаптацией к содержанию математического образования будущего специалиста.

Реализация синергетического подхода при исследовании учащимися сложных математических объектов с точки зрения диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур напрямую связана с интерпретацией современных достижений в науке и их адаптацией к наличному состоянию математического опыта на основе информационно-коммуникационных технологий и интеграции знаний из различных научных и прикладных областей [4–6, 16–20]. Подобная принципиально новая концепция обучения математике создаст условия для повышения учебной и профессиональной мотивации обучающихся, качества освоения математических знаний и действий, эффективного развития интеллектуальных операций мышления с возможностью саморазвития и проявления творческой самостоятельности личности [7–11].

Синергетика как наука рассматривает объекты живой и неживой природы в рамках различных явлений и процессов с точки зрения сложных самоорганизующихся систем и показывает, что все процессы и явления связаны с постоянным обменом веществом, энергией, информацией с окружающей средой, что неизбежно делает их неравновесными. Анализ поведения таких систем «вдали от равновесия» обнаружил, что системы приобретают принципиально новые свойства и начинают подчиняться особым законам. Синергетический подход в ракурсе изучения различных процессов и явлений заключается в том, что определенное конечное множество объектов, объединяясь произвольным образом, может создавать раз-

личные системы со своими уникальными свойствами, характеристиками и законами.

В частности, при реализации процесса обучения математике с использованием синергетического подхода подразумевается выполнение студентами вузов сложных научно-исследовательских проектов в рамках малых групп в ракурсе диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур. Суть каждого из проектов состоит в многоплановом изучении учащимися малых групп сложных математических объектов и процессов с точки зрения интеграции получаемых произвольным образом компонентов конечного множества изначально имеющегося хаотического характера знаний, умений и навыков студентов с целью построения комплексных математических моделей объектов с возможностью создания различных систем с уникальными свойствами, характеристиками и законами.

### **Концепция обучения математике с применением синергетического подхода в диалоге культур**

Применение синергетического подхода к процессу обучения математике через призму диалога математической, информационной и различных естественно-научных и гуманитарных культур в сочетании со всесторонним и многоэтапным применением разработанной В. В. Богуном единой информационной образовательной среды должно способствовать самоорганизации, саморазвитию и качественным изменениям личности обучаемого.

Согласно Е. И. Смирнову [12–15], можно выделить четыре этапа проявления синергии математического образования на основе актуализации диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур в рамках реализации единого информационного образовательного пространства: подготовительно-организационный, содержательно-технологический, контрольно-коррекционный и обобщающе-преобразующий.

#### **Этап I. Подготовительно-организационный**

На данном этапе осуществляется первоначальное освоение сущности рассматриваемого математического процесса или явления согласно применению синергетического подхода с точки зрения выявления «проблемной зоны» математики, средством разрешения которой является поиск и исследование обобщенного конструкта научного

знания с последующей адаптацией к наличному уровню математических знаний и методов через призму диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур в ракурсе всестороннего использования разработанной В. В. Богуном единой информационной образовательной среды.

*Основные задачи данного этапа:* выявить проблемные точки и затруднения в достижении успешности когнитивной математической деятельности студентов-бакалавров; актуализировать и сформировать тезаурус синергии математического образования: флуктуации, точки бифуркации, странные аттракторы и т. п.; выявить особенности и предпочтения у студентов в мыслительных процессах, мотивации и рефлексии, креативности и коммуникативной деятельности; сформировать устойчивые мотивы поиска и освоения нового в когнитивной математической деятельности, изучить функциональные особенности единой информационной образовательной среды и реализовать необходимые для данного этапа виды деятельности с информацией.

## **Этап 2. Содержательно-технологический**

*На данном этапе* осуществляется построение обобщенного конструкта выявленной на первом этапе «проблемной зоны» в процессе реализации функционального анализа поведения математических объектов в рамках рассматриваемого процесса или явления после преодоления точки бифуркации в соответствии с синергетическим подходом. Осуществляется построение функциональных зависимостей поведения объектов с точки зрения вариативности параметров и условий реализации функций через призму диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур с использованием единой информационной образовательной среды. С педагогической точки зрения на данном этапе исследуются технологические параметры функционирования системы адаптации учащихся к получению новых сложных знаний и результатов через призму состояния математических знаний и способов учебной деятельности обучающихся.

*Основные задачи данного этапа:* освоить средствами математического и компьютерного моделирования содержательные конструкты приемов адаптации обобщенного научного знания к наличному состоянию математических знаний и способов профессиональной деятельности обучаемых; выявить и обосновать новые математические результаты в ходе освоения и исследования обобщенного конструкта; обеспечить высокий уровень профессиональной мотивации студентов; отразить тезаурус синергии математического об-

разования в ходе исследовательской деятельности; развивать умения адаптироваться, совершенствоваться в социальных коммуникациях на основе диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур, научиться представлять результаты математического и компьютерного моделирования, реализованных во внешних информационных средах в единой информационной образовательной среде, а также научиться разрабатывать наглядные математические модели в рамках представленной внутри единой информационной образовательной среды программной оболочки.

## **Этап 3. Оценочно-коррекционный**

*На данном этапе* осуществляется сравнительный анализ методов и процедур нахождения результатов вычислительных процессов, выполняемых над построенным обобщенным конструктом сложного математического знания в соответствии с выявленной на первом этапе «проблемной зоной», на основе варьирования условий и значений данных, а также оценка выбора оптимального пути решения проблемы с применением синергетического подхода. В процессе выполнения учащимися научно-исследовательской деятельности реализуется многократный мониторинг результатов инновационной деятельности студентов в рамках использования единой информационной образовательной среды, выявление положительной и отрицательной динамики параметров и показателей когнитивной деятельности, изменений в опыте и личностных качествах учащегося через призму диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур.

*Основные задачи данного этапа:* осуществление мониторинга результатов инновационной деятельности обучаемых; выявление положительной и отрицательной динамики параметров и показателей порядка функционирования инновационного процесса, изменений в опыте и личностных качествах учащихся комплексом корректирующих механизмов принятия инновации: содержательные и технологические конструкты на основе фундирования и наглядного моделирования, адаптивная регуляция и саморегуляция деятельности, параметры развития мотивационной, когнитивной и социальных сфер обучающихся; представление результатов сравнительного анализа, вычислений, функциональных зависимостей, расчетных процедур, выполняемых над построенным обобщенным конструктом сложного математического знания в единой информационной образовательной среде, при этом непосредственный математический анализ может осуществляться как во внешних программах компьютерного моделирования и

средах программирования, так и в рамках внутренней программной оболочки.

#### **Этап 4. Обобщающе-преобразующий**

На данном этапе осуществляется перенос полученной на третьем этапе обобщенной математической модели рассматриваемого процесса или явления на различные области естественно-научных и гуманитарных знаний, в которых исследуемые системы являются открытыми и неравновесными, с реализацией идентификации в рассматриваемых системах всевозможных быстрых изменений, скачков, разрывов непрерывности и др. Учащимися осуществляется нахождение в исследуемых математических моделях реальных процессов и явлений коллективных структур (фокусы, предельные циклы, странные аттракторы и др.) с помощью бифуркационного анализа, что способствует творческому поиску, актуализации мотивации, развитию когнитивной деятельности студентов в условиях синергии математического образования. Выполнение учащимися прикладных научно-исследовательских проектов подразумевает адаптацию полученной ранее полноценной синергетической модели к реальным процессам и явлениям через призму интеграционного диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур с отражением всех необходимых компонентов в рамках единой информационной образовательной среды.

*Основные задачи данного этапа:* разработать и подвергнуть системному анализу с применением синергетического подхода реальные процессы и явления, рассматриваемые в рамках различных естественно-научных и гуманитарных дисциплин, с точки зрения диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур на основе полученных на предыдущих этапах знаний, умений и навыков создания и всестороннего анализа математических и информационных моделей с отражением необходимых компонентов научно-исследовательской деятельности в единой информационной образовательной среде.

#### **Единая информационная образовательная среда**

Реализация описанного выше четырехэтапного процесса обучения математике с применением синергетического подхода в рамках диалога математической, информационной и различных естественно-научных и гуманитарных культур подразумевает выполнение студентами вузов сложных научно-исследовательских проектов в рамках малых групп, при этом для отражения необходимых компонентов деятельности может быть использо-

вана разработанная В. В. Богуном единая информационная образовательная среда, которая базируется на основе разработанной автором ранее дистанционной системы динамических расчетных проектов [1–3].

Суть каждого из реализуемых учащимися научно-исследовательских проектов состоит в многоплановом изучении сложных математических объектов и процессов с точки зрения интеграции получаемых произвольным образом компонентов конечного множества изначально имеющегося хаотического характера набора знаний, умений и навыков студентов с целью построения комплексных математических моделей объектов с возможностью создания различных систем со своими уникальными свойствами, характеристиками и законами.

Реализуемая учащимися научно-исследовательская деятельность подразумевает разделение исходной группы студентов на малые группы для выполнения отдельной темы проекта, в рамках каждой из которых осуществляется распределение социальных ролей между учащимися или очень малыми группами учащихся в зависимости от особенностей мышления и характера обучаемых.

В рамках единой информационной образовательной среды предусмотрена реализация единого информационного пространства с учетом не только основных глобальных атрибутов учащихся (наименования вузов, факультетов, специальностей или направлений бакалавриата или магистратуры, групп), но и внутренних локальных атрибутов описанной выше научно-исследовательской деятельности (атрибуты учащихся, схемы объединения обучаемых в малые группы, распределение учащихся по ролям в рамках каждой малой группы, отражение параметров выполнения научно-исследовательской деятельности каждого обучаемого для каждого из четырех этапов), при этом все компоненты представлены в виде многоуровневой системы с учетом иерархической структуры.

В информационной среде предусмотрена реализация следующих ролей, в соответствии с которыми учащиеся выполняют определенные виды деятельности для решения поставленных задач в рамках достижения определенной цели научно-исследовательской деятельности:

1. Группа «Руководители» осуществляет управление процессом выполнения всеми участниками малой подгруппы необходимых заданий и решения задач. В рамках информационной среды предусмотрены возможности просмотра необходимых компонентов реализуемой учащимися в собственном виртуальном пространстве научно-

исследовательской деятельности, общения в виде форумов с возможностями загружать файлы различных типов как в закрытом доступе между руководителем группы и конкретным участником, так и в открытом доступе между всеми участниками группы.

2. Группа «Аналитики» осуществляет вывод необходимых функциональных зависимостей в рамках выполняемой научно-исследовательской деятельности, проводит аналитический анализ математических моделей и т. д. В рамках информационной среды предусмотрены возможности загрузки файлов различных типов, а также непосредственного формирования контента интернет-страницы участника с отображением в явном виде необходимых аналитических компонентов с применением формул и дополнительных мультимедийных компонентов.

3. Группа «Вычислители» выполняет расчетные проекты в рамках встроенной в единую информационную образовательную среду разработанной ранее В. В. Богуном дистанционной системы динамических расчетных проектов, которые сформулированы преподавателем ранее или на основе разработанных участниками группы программистов алгоритмов в соответствии с тематикой выполняемой группой научно-исследовательской деятельности и направлены на реализацию учащимися сравнительного анализа результатов вычислений, функциональных зависимостей, расчетных процедур, выполняемых над разработанными как отдельными компонентами, так и обобщенным конструктом сложного математического знания. В рамках информационной среды для участников данной группы также предусмотрены возможности наглядного представления результатов проводимых исследований как в виде загруженных в оболочку файлов различных типов, так и в виде непосредственного формирования контента интернет-страницы с применением мультимедийного содержимого.

4. Группа «Дизайнеры» осуществляет анализ разработанных группой аналитиков математической модели обобщенного конструкта сложного математического знания с целью построения наглядной и функциональной информационной модели, формирование результатов научно-исследовательской деятельности в виде получаемых необходимых функциональных зависимостей, расчетных процедур, зависимостей между варьируемыми значениями исходных данных и получаемых результатов, проводят аналитический анализ математических моделей и т. д. в рамках прикладного программного обеспечения различных стационарных и локальных информационных

средств в виде компьютерных математических систем, при этом результаты представляются в единой информационной образовательной среде. В рамках информационной среды предусмотрены возможности загрузки файлов различных типов с результатами исследования информационной модели, а также непосредственного формирования контента интернет-страницы участника с отображением в явном виде необходимых аналитических компонентов с применением формул и дополнительных мультимедийных компонентов.

5. Группа «Программисты» разрабатывает и тестирует исходные коды программ для алгоритмов в рамках встроенной в информационную систему среды визуального программирования, присутствующих как отдельным компонентам, так и обобщенному конструкту сложного математического знания, представленного в виде математической модели, в соответствии с тематикой выполняемой группой научно-исследовательской деятельности с целью дальнейшего использования программы для реализации учащимися других групп сравнительного анализа результатов вычислений, функциональных зависимостей, расчетных процедур. Также предусмотрена возможность экспорта файлов исходных кодов программ и сопутствующей информации, разработанных во внешних средах программирования. В целом алгоритм загрузки, обработки и тестирования исходных кодов программ аналогичен загрузке исходных кодов расчетных проектов в рамках разработанной автором дистанционной системы динамических расчетных проектов.

6. Группа «Коммуникаторы» осуществляет поиск процессов и явлений в рамках прикладных естественно-научных и гуманитарных наук, для которых могут быть применимы разработанные обобщенные конструкты сложного математического знания с проведением анализа получаемых моделей через призму диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур. В рамках информационной среды для представителей данной группы предусмотрены возможности загрузки файлов различных типов с результатами проводимых исследований, а также непосредственного формирования контента интернет-страницы участника с отображением всех необходимых мультимедийных компонентов.

7. Группа «Оформители» осуществляет все необходимые работы по оформлению всех необходимых составляющих отчетов по реализации группой в целом научно-исследовательской деятельности с применением различных форматов наглядного представления необходимой информации (текстовые и графические файлы документов,

электронные презентации, взаимосвязанные интернет-страницы и т. д.) в рамках единой информационной образовательной среды.

Разработанная автором единая информационная образовательная среда позволяет организовать в рамках динамического веб-узла полноценную научно-исследовательскую деятельность учащихся, направленную на всесторонний анализ математических явлений и процессов с применением синергетического подхода в рамках диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур.

### Заключение

Реализацию учащимися когнитивной деятельности при изучении различных явлений и процессов через призму применения синергетического подхода с построением и проведением глубокого анализа математических и информационных моделей в рамках диалога математической, информационной, естественно-научной и гуманитарной культур с многосторонним использованием как различных информационно-коммуникационных технологий компьютерного моделирования, так и разработанной В. В. Богуном единой информационной образовательной среды для выполнения учащимися полноценной научно-исследовательской деятельности следует рассматривать как интегративное единство личностных качеств, фундаментальной математической подготовки и опыта педагога, приводящее к самоорганизации и саморазвитию обучающихся с точки зрения освоения многоступенчатой обобщенности знаково-символических систем высокого уровня абстрагирования, полифункциональности, многообразия математического знания.

### Библиографический список

1. Богун, В. В. Дистанционные динамические расчетные проекты по исследованию функций вещественного переменного [Текст]: учеб. пособие / В. В. Богун. – Ярославль: Канцлер, 2015. – 143 с.
2. Богун, В. В. Информационные особенности динамической системы мониторинга дистанционных расчетных проектов [Текст] / В. В. Богун // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 1. – С. 185–193.
3. Богун, В. В. Применение дистанционных учебных проектов при обучении математике [Текст] / В. В. Богун // Высшее образование в России. – 2013. – № 5. – С. 114–119.
4. Дворяткина, С. Н., Розанова, С. А. Разработка интегративных курсов на основе синергетического подхода при решении профессиональных и прикладных задач [Текст] / С. Н. Дворяткина // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – № 6. – С. 127–131.
5. Дворяткина, С. Н. Интегративные курсы как эффективный содержательный и организационный аспект технологии синергетического обучения математике [Текст] / С. Н. Дворяткина // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2016. – № 33. – С. 44–50.
6. Дворяткина, С. Н. Синергия гуманитарного и математического знания как педагогическое условие решения междисциплинарных проблем [Текст] / С. Н. Дворяткина, А. А. Дякина, С. А. Розанова // Интеграция образования. – 2017. – № 1 (86). – С. 8–18.
7. Дворяткина, С. Н., Евтеев, В. С. Особенности технологии обучения математике на основе диалога культур в системе профильного гуманитарного образования [Текст] / С. Н. Дворяткина, В. С. Евтеев // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 6. – С. 123–129.
8. Дворяткина, С. Н., Зиборов, В. И. Синергетический эффект использования ИКТ в математическом образовании студентов [Текст] / С. Н. Дворяткина, В. И. Зиборов // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 4. – С. 114–117.
9. Дворяткина, С. Н., Мельников, Р. А. Технологическое обеспечение процессов самоорганизации и саморазвития будущих учителей математики в системе дополнительного профессионального образования [Текст] / С. Н. Дворяткина, Р. А. Мельников // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 5. – С. 178–187.
10. Дворяткина, С. Н., Розанова, С. А. Математическая модель и ее реализация с применением компьютерных технологий для анализа авторского стиля в контексте диалога [Текст] / С. Н. Дворяткина, С. А. Розанова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2016. – № 4. – С. 91–99.
11. Дворяткина, С. Н., Смирнов, Е. И. Оценка синергетических эффектов интеграции знаний и деятельности на основе компьютерного моделирования [Текст] / С. Н. Дворяткина, Е. И. Смирнов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – М.: МГУ, 2016. – С. 35–42.
12. Смирнов, Е. И. Этапы технологического сопровождения процесса самоорганизации в математическом образовании будущего педагога / Е. И. Смирнов, Н. Е. Смирнов, А. Д. Уваров // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 3. – С. 102–111.
13. Смирнов, Е. И., Абатурова, В. С. Направления и пути развертывания фундирующих модусов развития личности будущего педагога [Текст] / Е. И. Смирнов, В. С. Абатурова // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – Т. 2. – № 6. – С. 37–43.
14. Смирнов, Е. И., Богун, В. В., Буракова Г. Ю. Дидактический модуль по математическому анализу: теория и практика [Текст]: учебное пособие. – Издание второе, исправленное и дополненное / Е. И. Смирнов, В. В. Богун, Г. Ю. Буракова. – Ярославль: Канцлер, 2016. – 298 с.
15. Смирнов, Е. И., Богун, В. В., Уваров, А. Д. Синергия математического образования: Введение в анализ [Текст]: монография / Е. И. Смирнов, В. В. Богун, А. Д. Уваров. – Ярославль: Канцлер, 2016. – 308 с.
16. Смирнов, Е. И. Психолого-педагогические аспекты синергии математического образования [Текст] /

Е. И. Смирнов // Перспективные тренды развития науки: образование, воспитание, спорт. – Одесса : Куприенко СВ, Book 4, 2016. – С. 6–51.

17. Смирнов, Е. И. Синергия математического моделирования в решении сложных задач [Текст] / Е. И. Смирнов // Harmonious personal development problem in relation to specificity of modern education and socialization processes. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXI International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Psychology and Educational sciences. – London : IASHE, 2016. – P. 22–26.

18. Смирнов, Е. И. Сложность задач и синергия математического образования [Текст] / Е. И. Смирнов, С. Ф. Бурухин // Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт и инновации : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию П. А. Ларичева. – Вологда, 2017. – С. 11–17.

19. Dvoryatkina, S. N., Dyakina A. A. On Variability of Authors' Style under the Influence of the SocioCultural Environment in the Context of Dialogue of Natural Scientific and Humanitarian Cultures // Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 6, No 5 S4 October 2015. Special Issue. P. 167–171.

20. Smirnov, E. I. Methodological Foundation of a Synergy in Mathematical Education of the Teacher [Text] // International periodic scientific journal «SWorldJournal» Pedagogy, Psychology and Sociology, 2016. – № 11. – P. 23–28.

#### **Bibliograficheskij spisok**

1. Bogun, V. V. Distancionnye dinamicheskie raschetnye proekty po issledovaniju funkcij veshhestvennogo peremennogo [Текст]: ucheb. posobie / V. V. Bogun. – Jaroslavl' : Kancler, 2015. – 143 s.

2. Bogun, V. V. Informacionnye osobennosti dinamicheskoy sistemy monitoringa distancionnyh raschetnyh proektov [Текст] / V. V. Bogun // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2011. – № 1. – С. 185–193.

3. Bogun, V. V. Primenenie distancionnyh uchebnyh proektov pri obuchenii matematike [Текст] / V. V. Bogun // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2013. – № 5. – С. 114–119.

4. Dvorjatkina, S. N., Rozanova, S. A. Razrabotka integrativnyh kursov na osnove sinergeticheskogo podhoda pri reshenii professional'nyh i prikladnyh zadach [Текст] / S. N. Dvorjatkina // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2016. – № 6. – С. 127–131.

5. Dvorjatkina, S. N. Integrativnye kursy kak jeffektivnyj sodержatel'nyj i organizacionnyj aspekt tehnologii sinergeticheskogo obuchenija matematike [Текст] / S. N. Dvorjatkina // Psihologija obrazovanija v polikul'turnom prostranstve. – 2016. – № 33. – С. 44–50.

6. Dvorjatkina, S. N. Sinergija gumanitarnogo i matematicheskogo znaniya kak pedagogicheskoe uslovie reshenija mezhdisciplinarnyh problem [Текст] / S. N. Dvorjatkina, A. A. Djakina, S. A. Rozanova // Integracija obrazovanija. – 2017. – № 1 (86). – С. 8–18.

7. Dvorjatkina, S. N., Evteev, V. S. Osobennosti tehnologii obuchenija matematike na osnove dialoga kul'tur v sisteme profil'nogo gumanitarnogo obrazovanija [Текст] /

S. N. Dvorjatkina, V. S. Evteev // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2017. – № 6. – С. 123–129.

8. Dvorjatkina, S. N., Ziborov, V. I. Sinergeticheskij jeffekt ispol'zovanija IKT v matematicheskom obrazovanii studentov [Текст] / S. N. Dvorjatkina, V. I. Ziborov // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2017. – № 4. – С. 114–117.

9. Dvorjatkina, S. N., Mel'nikov, R. A. Tehnologicheskoe obespechenie processov samoorganizacii i samorazvitija budushhij uchitelej matematiki v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija [Текст] / S. N. Dvorjatkina, R. A. Mel'nikov // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2017. – № 5. – С. 178–187.

10. Dvorjatkina, S. N., Rozanova, S. A. Matematicheskaja model' i ee realizacija s primeneniem komp'yuternyh tehnologij dlja analiza avtorskogo stilja v kontekste dialoga [Текст] / S. N. Dvorjatkina, S. A. Rozanova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija: Informatizacija obrazovanija. – 2016. – № 4. – С. 91–99.

11. Dvorjatkina, S. N., Smirnov, E. I. Ocenka sinergeticheskij jeffektov integracii znaniy i dejatel'nosti na osnove komp'yuternogo modelirovanija [Текст] / S. N. Dvorjatkina, E. I. Smirnov // Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie. – M. : MGU, 2016. – С. 35–42.

12. Smirnov, E. I. Jetapy tehnologicheskogo soprovozhdenija processa samoorganizacii v matematicheskom obrazovanii budushhego pedagoga / E. I. Smirnov, N. E. Smirnov, A. D. Uvarov // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2017. – № 3. – С. 102–111.

13. Smirnov, E. I., Abaturova, V. S. Napravlenija i puti razvertyvanija fundirujushhijh modusov razvitija lichnosti budushhego pedagoga [Текст] / E. I. Smirnov, V. S. Abaturova // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2015. – T. 2. – № 6. – С. 37–43.

14. Smirnov, E. I., Bogun, V. V., Burakova G. Ju. Didakticheskij modul' po matematicheskomu analizu: teorija i praktika [Текст]: uchebnoe posobie. – Izdanie vtoroje, ispravlennoe i dopolnennoe / E. I. Smirnov, V. V. Bogun, G. Ju. Burakova. – Jaroslavl' : Kancler, 2016. – 298 s.

15. Smirnov, E. I., Bogun, V. V., Uvarov, A. D. Sinergija matematicheskogo obrazovanija: Vvedenie v analiz [Текст]: monografija / E. I. Smirnov, V. V. Bogun, A. D. Uvarov. – Jaroslavl' : Kancler, 2016. – 308 s.

16. Smirnov, E. I. Psihologo-pedagogicheskie aspekty sinergii matematicheskogo obrazovanija [Текст] / E. I. Smirnov // Perspektivnye trendy razvitija nauki: obrazovanie, воспитание, спорт. – Odessa : Kuprienko SV, Book 4, 2016. – С. 6–51.

17. Smirnov, E. I. Sinergija matematicheskogo modelirovanija v reshenii slozhnyh zadach [Текст] / E. I. Smirnov // Harmonious personal development problem in relation to specificity of modern education and socialization processes. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXI International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Psychology and Educational sciences. – London : IASHE, 2016. – P. 22–26.

18. Smirnov, E. I. Slozhnost' zadach i sinergija matematicheskogo obrazovanija [Текст] / E. I. Smirnov, S. F. Buruhin // Zadachi v obuchenii matematike, fizike i informatike: teorija, opyt i innovacii : materialy Mezhd-

narodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 125-letiju P. A. Laricheva. – Vologda, 2017. – S. 11–17.

19. Dvoryatkina, S. N., Dyakina A. A. On Variability of Authors' Style under the Influence of the SocioCultural Environment in the Context of Dialogue of Natural Scientific and Humanitarian Cultures // *Mediterranean Journal of Social Sciences* MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 6, No 5 S4 October 2015. Special Issue. P. 167–171.

20. Smirnov, E. I. Methodological Foundation of a Synergy in Mathematical Education of the Teacher [Text] // *International periodic scientific journal «SWorldJournal» Pedagogy, Psychology and Sociology*, 2016. – № 11. – P. 23–28.

### Reference List

1. Bogun V. V. Distant dynamic estimated projects on a research of functions of material variable: manual / V. V. Bogun. – Yaroslavl : Kantsler, 2015. – 143 p.

2. Bogun V. V. Information features of a dynamic monitoring system of distant estimated projects / V. V. Bogun // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2011. – № 1. – P. 185–193.

3. Bogun V. V. Application of distant educational projects when training in mathematics / V. V. Bogun // *Higher education in Russia*. – 2013. – № 5. – P. 114–119.

4. Dvoryatkina S. N., Rozanova S. A. Development of integrative courses on the basis of synergy approach in case of the decision of professional and application-oriented tasks / S. N. Dvoryatkina // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2016. – № 6. – P. 127–131.

5. Dvoryatkina S. N. Integrative courses as an effective informative and organizational aspect of technology of synergy training in Mathematics / S. N. Dvoryatkina // *Education psychology in polycultural space*. – 2016. – № 33. – P. 44–50.

6. Dvoryatkina S. N. Synergy of humanitarian and mathematical knowledge as a pedagogical condition of the solution of interdisciplinary problems / S. N. Dvoryatkina, A. A. Dyakina, S. A. Rozanova // *Education integration*. – 2017. – № 1 (86). – P. 8–18.

7. Dvoryatkina S. N., Evteev V. S. Features of technology of training in mathematics on the basis of a dialogue of cultures in the system of profile arts education / S. N. Dvoryatkina, V. S. Evteev // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2017. – № 6. – P. 123–129.

8. Dvoryatkina S. N., Ziborov V. I. Synergy effect of ICT use in students' mathematical education / S. N. Dvoryatkina, V. I. Ziborov // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2017. – № 4. – P. 114–117.

9. Dvoryatkina S. N., Melnikov R. A. Technological support of self-organization and self-development processes of future mathematics teachers in the system of additional professional education / S. N. Dvoryatkina, R. A. Melnikov // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2017. – № 5. – P. 178–187.

10. Dvoryatkina S. N., Rozanova S. A. Mathematical model and its realization with use of computer technologies for the analysis of the author's style in the context of dialogue / S. N. Dvoryatkina, S. A. Rozanova // *Bulletin of*

*Peoples' Friendship University of Russia. Series: Education informatization*. – 2016. – № 4. – P. 91–99.

11. Dvoryatkina S. N., Smirnov, E. I. Assessment of the synergetic effects of knowledge integration and activity on the basis of computer modeling / S. N. Dvoryatkina, E. I. Smirnov // *Modern information technologies and IT education*. – M. : MSU, 2016. – P. 35–42.

12. Smirnov E. I. Stages of technological support of the process of self-organization in mathematical education of the future teacher / E. I. Smirnov, N. E. Smirnov, A. D. Uvarov // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2017. – № 3. – P. 102–111.

13. Smirnov E. I., Abaturova V. S. The directions and ways of expansion of the funding modes of development of the future teacher's identity / E. I. Smirnov, V. S. Abaturova // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2015. – V. 2. – № 6. – P. 37–43.

14. Smirnov E. I., Bogun V. V., Burakova G. Yu. The didactic module according to the mathematical analysis: theory and practice: manual. – The edition second corrected and added / E. I. Smirnov, V. V. Bogun, G. Yu. Burakova. – Yaroslavl : Kantsler, 2016. – 298 p.

15. Smirnov E. I., Bogun V. V., Uvarov A. D. Synergy of mathematical education: Introduction to the analysis: monograph / E. I. Smirnov, V. V. Bogun, A. D. Uvarov. – Yaroslavl : Kantsler, 2016. – 308 p.

16. Smirnov E. I. Psychology and pedagogical aspects of mathematical education synergy / E. I. Smirnov // *Perspective trends of development of science: education, upbringing, sport*. – Odessa: Kuprienko SV, Book 4, 2016. – P. 6–51.

17. Smirnov E. I. Synergy of mathematical modeling in the solution of difficult tasks / E. I. Smirnov // *Harmonious personal development problem in relation to specificity of modern education and socialization processes. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXI International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Psychology and Educational sciences*. – London: IASHE, 2016. – P. 22–26.

18. Smirnov E. I. Difficulty of tasks and synergy of mathematical education / E. I. Smirnov, S. F. Burukhin // *Tasks in training in Mathematics, Physics and Informatics: theory, experience and innovations: materials of the International scientific and practical conference devoted to P. A. Larichev's 125 anniversary*. – Vologda, 2017. – P. 11–17.

19. Dvoryatkina S. N., Dyakina A. A. On Variability of Authors' Style under the Influence of the Socio-Cultural Environment in the Context of Dialogue of Natural Scientific and Humanitarian Cultures // *Mediterranean Journal of Social Sciences* MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 6, No 5 S4 October 2015. Special Issue. P. 167–171.

20. Smirnov E. I. Methodological Foundation of a Synergy in Mathematical Education of the Teacher // *International periodic scientific journal «SWorldJournal» Pedagogy, Psychology and Sociology*, 2016. – № 11. – P. 23–28.