

УДК 378.147

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ АНАЛИТИКО-ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМАТЕ ХАКАТОНА ПО РАЗРАБОТКЕ СОЦИООРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ СТУДЕНТАМИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Богданова Е.П., Бурлева Л.Г.

ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган, e-mail: geograf@kgsu.ru

Профессиональное обучение в современный период должно быть ориентировано в том числе и на закрепление будущего профессионала в родной стране и собственном регионе. В этом плане актуальным направлением модернизации методики естественно-научного образования является подготовка и включение студентов в активную аналитико-проектную деятельность по разработке и реализации природоориентированных и в то же время социально значимых проектов с целью формирования их гражданской идентичности. В процессе исследования научной группой разработан и апробирован в студенческой среде единый алгоритм обучения и осуществления аналитико-проектной деятельности бакалаврами. В основу его формы заложен новый формат – хакатон (от англ. hackathon) – как форум для разработчиков. Преимуществом хакатонов является формат форума (мероприятия), объединяющего разных специалистов во временные коллективы, которые сообща решают какую-либо проблему. Аналогичную ситуацию можно создать при формировании команды студентов, каждый член которой «выполняет» определенные ролевые функции в зависимости от поставленной проблемы. Деятельность студентов становится более значимой для них самих, когда результаты деятельности являются общественно значимыми. Разработанный алгоритм аналитико-проектной деятельности включается в учебную, научно-исследовательскую и общественную деятельность при подготовке студентов к профессиональной деятельности. Об успешности технологии аналитико-проектной деятельности в обучении студентов свидетельствуют результаты исследования их готовности к решению социоориентированных задач (3–4 курсы обучения), проанализированные с 2015 по 2019 гг.

Ключевые слова: аналитико-проектная деятельность, социоориентированные продукты проектирования, методика нового формата

METHODOLOGY OF ORGANIZING ANALYTICAL-PROJECT ACTIVITY IN THE HACKATON FORM FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIALLY-ORIENTED PRODUCTS BY STUDENTS OF NATURAL SCIENTIFIC DIRECTIONS

Nesgovorova N.P., Savelyev V.G., Bogdanova E.P., Burleva L.G.

Kurgan State University, Kurgan, e-mail: geograf@kgsu.ru

Vocational training in the modern period should be oriented, inter alia, to consolidate the future professional in his native country and his own region. In this regard, the actual direction of modernization of the methods of science education is the preparation and inclusion of students in active analytical and design activities for the development and implementation of nature-oriented and at the same time, socially significant projects with the aim of forming their civic identity. In the process of research, the scientific group developed and tested in the student environment a unified algorithm for teaching and carrying out analytical and design activities by bachelors. The basis of its form is a new format – the hackathon (from the English hackathon) – as a forum for developers. The advantage of the hackathons is the format of the forum (event), uniting various specialists in temporary teams that together solve a problem. A similar situation can be created when forming a team of students, each member of which «performs» certain role functions depending on the problem posed. Students' activities become more significant for themselves when the results of their activities are socially significant. The developed algorithm of analytical and design activities is included in educational, research and social activities in preparing students for professional activities. The success of the technology of analytical and design activities in teaching students is evidenced by the results of a study of their readiness to solve socio-oriented problems (3–4 courses of study), analyzed from 2015 to 2019.

Keywords: analytical and design activities, sociooriented design products, new format methodology

Проектная деятельность как предмет исследования и метод обучения достаточно хорошо знакома ученым и педагогам-практикам, казалось бы, нельзя ничего нового внести в нее, однако до сих пор любой педагог-практик, организуя ее, сталкивается с огромными трудностями, в первую очередь методического характера. Сложности возникают не только в реализации алгоритма проектной деятельности, зачастую они заложены уже в самой сути – какова цель данной деятельности в данный момент с позиции педагога, а в большей степени – с позиции обучающихся?

Социально ориентированная проектная деятельность в основном реализуется за рамками формального образования (образования, связанного с освоением профессии) и базируется на интересе, объединяющем ее участников.

Актуальность исследования определяется необходимостью формирования мотивации участия студентов в учебной, научно-исследовательской и общественной деятельности в рамках образовательной среды подготовки к профессиональной деятельности, формирования их гражданской ответственности.

Объединение формального (профессионального) образования с неформальным (носящим воспитывающе-развивающий характер и нацеленным на «создание» личности будущего участника профессиональной деятельности) может стать значимым инструментом в формировании его гражданской идентичности. О ней только сейчас начинают вспоминать как о единожды утраченном значимом компоненте личности члена социума.

В качестве не менее значимого инструмента можно использовать и значимость продуктов деятельности студентов для общества. Деятельность студентов становится значима для них самих и для общества, когда результаты деятельности являются общественно значимыми.

Цель статьи: провести теоретическое обоснование организации аналитико-проектной социально направленной деятельности и подготовки к ней студентов-естественников, показать алгоритм ее реализации в новом формате и результаты его внедрения.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования послужили педагогические подходы и принципы, обоснованные в трудах: Б.Ф. Ломова [1] (системный), И.Ф. Исеева [2] (аксиологический), Н.А. Алексеева [3] (личностно-деятельностный), А.В. Хуторского [4] (метапредметный), О.П. Мелеховой [5] (компетентностный), А.С. Шарова, Д.А. Шарова [6] (рефлексивный). На научно-методическом уровне основой послужили положения теории проектирования (Л.В. Львова [7] и др.).

В исследовании использованы теоретические методы: анализа (теоретико-методологического, понятийно-терминологического), синтеза и обобщения, моделирования, проектирования и прогнозирования; эмпирические методы: изучения нормативных, методических документов в области высшего образования, обобщения опыта и массовой практики обучения студентов естественно-научных направлений подготовки, наблюдения, методы педагогической диагностики, статистические методы обработки результатов.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ трудов ученых позволил подтвердить имеющиеся предположения о том, что психологами и педагогами (Н.Д. Андреевой [8], В.И. Пановым [9], Н.С. Пурышевой [10] и другими) проведен совместный поиск методологических оснований модернизации сложившейся системы

естественно-научной подготовки студентов. Актуальным направлением модернизации методики естественно-научного образования является включение студентов в аналитико-проектную деятельность по разработке и реализации социально значимых проектов. Теоретические и методические аспекты обучения студентов проектной деятельности разработаны Н.П. Несговоровой [11].

Если под проектом понимать комплексную задачу, решение которой осуществляется с учетом социокультурного контекста рассматриваемой проблемы и в которой взаимодействуют и взаимодополняют друг друга социокультурные, психолого-педагогические, технико-технологические и организационно-управленческие аспекты, то логично заключить, что проектная деятельность – это процесс создания проекта, прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния [12] и его реализации [13].

Любая деятельность, в том числе и проектная, может быть подчинена определенному алгоритму, начало которому лежит в плоскости сбора фактов и их анализа, то есть аналитической деятельности. Основная сущность аналитической деятельности, как одной из областей человеческого мышления, состоит в смысловой обработке информации для выработки качественно новых знаний и подготовки основы для принятия оптимальных решений. Скорее всего, поэтому Р. Акофф рассматривает аналитическую деятельность как специфическую деятельность, направленную на решение проблем. Исходя из значимости анализа в любой креативной деятельности, правомерно деятельность по анализу выделить в отдельный вид деятельности [14]. Поэтому, исходя из значимости аналитической деятельности и для ее подчеркивания, в деятельности, в том числе и по проектированию, правомерно выделить ее отдельной гранью.

Так как в нашей технологии выделены две грани – аналитическая и проектная деятельности, считаем правомерным поступить аналогичным образом и назвать продукт объединения аналитико-проектной деятельностью, которая в рассматриваемой технологии будет иметь социальную направленность. Следовательно, под аналитико-проектной деятельностью в адрес социума необходимо понимать деятельность, в процессе которой проводится анализ вариантов решения с одной стороны природоориентированных (природа – предмет будущей профессиональной деятельности выпускника естественно-научных направлений) и в то же время социально значимых проблем, разрабатывается и реа-

лизуется проект создания социоориентированных продуктов.

В процессе исследования научной группой разработан и апробирован в студенческой среде единый алгоритм обучения аналитико-проектной деятельности и использования его бакалаврами естественно-научных направлений в процессе подготовки к профессиональной деятельности. В основу его формы заложен формат хакатона (от англ. *hackathon*) – как форума для разработчиков [15]. Хотя задачей данного форума является создание программного обеспечения, однако данный формат, как мы считаем, можно использовать в образовательных целях для разработки социального продукта студентами бакалавриата естественно-научных направлений обучения.

Преимуществом хакатонов является формат форума (мероприятия), объединяющего разных специалистов во временные коллективы – команды, которые сообща решают какую-либо проблему. Аналогичную ситуацию можно создать при комплектовании команды студентов, каждый член которой «выполняет» определенные ролевые функции в зависимости от поставленной проблемы. В хакатоне могут участвовать группы разных курсов (или смешанные), одного или разных направлений подготовки. Руководит работой команд опытный ведущий, который параллельно выполняет функцию независимого эксперта. Каждой группе назначается опытный наставник, который следит за деятельностью команды.

Алгоритм и методика организации хакатона

Основная цель – выработка новых идей, воплощаемых в социально значимых продуктах естественно-научной направленности на объектах природного происхождения, связанных с их охраной, сохранением, использованием, восстановлением.

Проблемное поле включает (может включать) одну или несколько областей знаний (например, экология, климатология и медицина, география и науки о космосе, физика и агрономия, другие), преобразованных в единое целое.

Основная форма – временные творческие коллективы, созданные из студентов разных курсов (1–4 курсы), направлений обучения (экологи, биологи, химики, физики).

Форма организации деятельности в коллективе – аналитико-проектная.

Состав участников – коллективы от 3 до 10 человек.

Место проведения – территории для работы как в аудиторных условиях, так и в природных сообществах (охраняемых территориях – памятниках природы, заказ-

никах), социоприродных объектах (зонах отдыха, курортных зонах региона, парках, городских садах).

Продолжительность – от нескольких часов до нескольких дней, в зависимости от места, времени и целей проведения.

Структура мероприятия – четко выделенные временные этапы.

Результат – природоориентированный общественно значимый продукт (как объект деятельности), природосоциозначимые мотивации и ценностные ориентации личности субъектов, будущих профессионалов.

Этапы проведения работы

Аналитический период деятельности. Первый этап – *пропедевтический*. На данном этапе осуществляется формирование интереса, мотивации к участию в аналитико-проектной деятельности. В этом большую роль играет столкновение студента с жизненно важной проблемой, имеющей как повседневный, так и временный характер (например, гололед в зимнее время, весенние лесные пожары в пригородной зоне, вызывающие задымление либо угрозу населенному пункту, весеннее половодье, благоустройство дворов, другие). Данные ситуации в реальной жизни создают какие-либо неудобства, трудности, относящиеся к месту жительства студентов, городу, региону, в котором они проживают, требуют активного поиска путей решения проблемы. Следует руководствоваться принципом – интересна только значимая работа, которая требует постоянного напряжения в поиске решения, результат которой будет иметь природо-социальную значимость. Преодоление трудностей в деятельности – важнейшее условие возникновения интереса к ней, а значимость работы – инструмент формирования мотивации к ее выполнению.

Второй этап – *аналитико-пропедевтический*. Его основная задача состоит в проведении анализа сформулированных проблем, в *выявлении* в процессе дискуссии на основе имеющегося багажа знаний и анализа материалов из различных источников информации *наиболее значимых*. В процессе «мозгового штурма» формулируются проблемы для каждой команды. Данная работа может быть организована либо в рамках освоения дисциплин (как блока ГСЭ, так и блока профессиональной направленности), либо в рамках одного направления подготовки. В случае создания *метанарправленных* команд из студентов разных направлений подготовки большую роль могут сыграть дисциплины элективной направленности, например такая дисциплина, как регионоведение, имеющая региональную направ-

ленность, с одной стороны, и достаточно востребованная среди студентов разных направлений профессиональной естественно-научной подготовки.

Третий этап – *анализ проблем*, он предусматривает разбивку принятой для работы командой проблемы на части и их анализ с использованием трех методов:

а) применение системно-структурного анализа для выделения элементов в будущей сложной системе на основе соотношения целого и части. Данный прием способствует уточнению рамок системы. Как научный метод познания, системно-структурный анализ способствует установлению структурных связей между элементами исследуемой системы, как постоянными, так и переменными. Для проведения системно-структурного анализа студенту необходимо владеть комплексом общенаучных, экспериментальных, естественно-научных, статистических и математических методов, которые они усваивают в процессе обучения на 1–3 курсах;

б) применение структурно-функционального анализа, позволяющего выявить связи между элементами в сложной системе. Объектом рассмотрения являются процессы функционирования объекта и его структура, внутренние характеристики. Если под функцией понимать способность к определенному действию, то разделение системы на элементы будет способствовать выделению основных, которые будут определять существенные характеристики системы, и вспомогательных, которыми можно пренебречь.

Данный подход будет ориентировать на раскрытие целостности проектируемого объекта, выявление разнообразных связей, как внутренних, так и внешних, сведение в единую картину всех знаний об исследуемом объекте при сочетании взаимодополняющих друг друга методов: компонентного анализа, способствующего выявлению состава системы, наличия подсистем и надсистем; структурного, рассматривающего взаимное расположение подсистем в пространстве и во времени, связей между ними; функционального, отражающего функциональное назначение и особенности системы, а также взаимодействие её подсистем; генетического, опирающегося на рассмотрение становления системы, последовательность её развития, перспективы замены одной системы другой;

в) применение анализа внешнесредового воздействия на элементы выстраиваемой системы. Он способствует выявлению суммы факторов и того, что не только система в целом, но и ее части подвергаются внешнему воздействию. Анализ внешней среды служит инструментом, при помощи которого выявляются и берутся под контроль

внешние по отношению к рассматриваемой системе факторы с целью предвидеть потенциальные угрозы и вновь открывающиеся возможности.

Проектный период. Первый этап – *формулирование темы будущего проекта*. Для этого можно использовать прием «Уточнение темы путем отбора значимых вопросов» с последующей группировкой, которая может позволить определить рамки рассмотрения проблемы по областям знаний, содержанию деятельности. Прием реализуется в два этапа: 1) путем постановки вопросов в группах и индивидуально, 2) ранжирование вопросов по различным аспектам, областям и направлениям деятельности (например, экологическая, социальная, экономическая). Преобладание одной из областей или их сочетание выявит преобладающие интересы группы.

Второй этап. *Выдвижение гипотез*, в котором используем два типа гипотез – задачного типа и идейные гипотезы. Идейная гипотеза, в отличие от задачного типа, позволяет выдвинуть совокупности идей, не требующих экспериментальной проверки. Она предполагает сбор фактов, подтверждающих ее положения. Такие гипотезы правомочны в ситуации невозможности осуществить какое-либо сложное исследование вследствие отсутствия необходимых знаний, навыков, материального обеспечения в данный период.

Третий этап. *Моделирование*, в процессе которого разрабатывается модель внутренней структуры изучаемого явления (процесса, предмета) и построение его графической модели («графа», либо других форм); определяются внешние средовые факторы (с использованием, например, модели черного ящика); строится обобщенная модель. Данный процесс достаточно сложен и требует значительных усилий, особенно в период создания обобщенной модели, в которой, как в зеркале, должен быть представлен будущий результат деятельности. Работа связана с использованием программного обеспечения, ГИС- и прочих технологий.

Период планирования – составление плана обоснования верифицированности разработанной модели. На данном этапе применяется метод обсуждения. На основе обсуждения элементов модели внутренней структуры, их связей и внешнего средового воздействия формулируется основная сущность плана. В рамках этапа можно выделить следующие шаги:

– первый – *приведение аргументов к обоснованию плана деятельности и возможных препятствий к его выполнению.* Обсуждаются и формулируются положения

негативного влияния внешней среды на элементы системы и положения положительного влияния внешней среды на элементы системы и ее устойчивость;

– второй – *сбор фактов в пользу выдвинутых позиций плана* из различных источников, путем поиска информации в другой научной области, например в разделах истории, философии, химии, биологии, географии, физики, для доказательства междисциплинарности проблемы.

На основе приведенных аргументов и фактов выстраивается план действий с учетом возможных препятствий и рисков. Только в процессе реализации плана верифицируется модель будущего результата проектирования.

Практико-ориентированный период. Первый этап. *Реализация деятельности* (ход деятельности) – воспроизводство разработанной модели в реальном продукте. При решении практической задачи студент как субъект добивается изменения объекта своего действия. Результатом такого действия становится некоторый измененный объект. Поэтому при решении поставленных задач студент своими действиями осуществляет не только изменения в объектах, но и в собственных представлениях о нем.

Его результатом являются изменения в самом действующем субъекте, появляются новые знания, формируются навыки и, что является не менее ценным в готовности к профессиональной деятельности и жизни в социуме, – комплекс социально ценных и профессионально значимых мотиваций и ценностных ориентаций деятельности и поведения.

Второй этап. *Подведение итогов.* Включает в себя афиширование результатов деятельности, их обсуждение, подведение итогов – формулирование выводов о соответствии результата деятельности его цели и оценка деятельности студентов преподавателями-экспертами – является ли продукт деятельности общественно значимым?

Третий этап. *Рефлексия*, она заключается в выявлении отношения студентов к деятельности и к собственному участию в ней, а также общего психологического состояния по завершении деятельности.

Разработанный алгоритм аналитико-проектной образовательной деятельности (в формате хакатона) и подготовки к ней внедряется в учебную, научно-исследовательскую и общественную деятельность при профессиональной подготовке студентов-экологов и других естественно-научных направлений.

В учебной деятельности бакалавров теоретический этап включен в тематику семи-

нарских занятий, а практический по реализации плана – в лабораторные практикумы, учебные и производственные практики. Результатом применения разработанного алгоритма в рамках лабораторных практикумов является создание таких общественно значимых продуктов, как: а) оценка качества воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения для населения, б) оценка плодородия почв дачных участков, придомовых территорий и др.

В учебных практиках – это проведение комплексной оценки дворовых территорий и целых микрорайонов с целью включения разработанных проектов в программу «Комфортная городская среда», составление флористического списка растений общественно значимых территорий, съемка местности для разработки проекта благоустройства территории либо создания эколого-рекреационных маршрутов в городской среде. В производственных практиках таким результатом (общественно значимым продуктом) является, например, оценка параметров микроклимата на предприятии, оценка почвенного покрова природных заказников, оценка растительности в заказниках и др.

Аналитико-проектная деятельность в научно-исследовательской работе включена в опытно-экспериментальную работу, которая организуется в процессе лабораторных практикумов, профильных производственных и преддипломных практик. Данная деятельность позволяет проводить мониторинг (наблюдение, анализ, оценку и прогноз) за природными объектами, разрабатывать на его основе проекты, значимые для общества.

Основная тематика выпускных квалификационных работ, как правило, носит комплексный характер при разработке дизайн-проектов благоустройства дворовых территорий, разработке эколого-оздоровительного маршрута в городской черте, выявлении влияния рубок осветления на динамику железа в почвах государственного заказника, влияния шумов, образующихся в процессе разного вида рубок, на обитателей лесных сообществ, влияния производственных шумов на самочувствие человека и др., при этом имея четко выраженный социально значимый результат (рис. 1).

Выявлено, что начиная с 2015 г. наблюдается рост количества выпускных квалификационных работ, выполненных по заявкам предприятий или организаций. Выявлен последовательный рост значимости для общества разрабатываемых студентами проектов, появления устойчивой мотивации и желания реализации себя в профессии в рамках региона проживания.

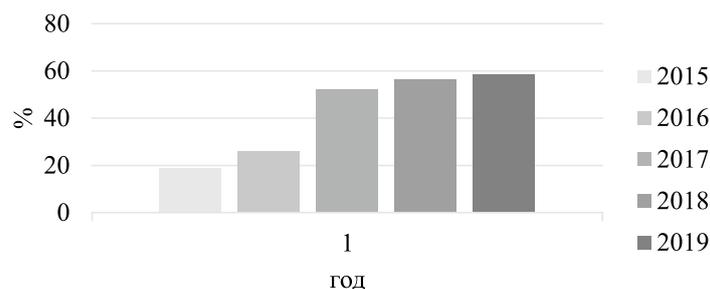


Рис. 1. Количество выпускных квалификационных работ, выполненных по заявкам предприятий (организаций)

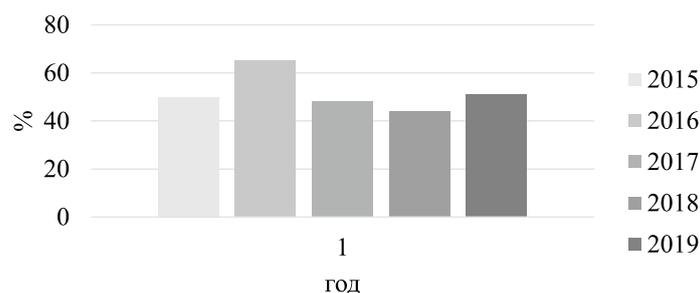


Рис. 2. Готовность бакалавров к выполнению социоориентированных проектов

Чаще всего аналитико-проектная деятельность студентов естественно-научных направлений связана с экспериментом, мониторингом состояния окружающей природной среды и здоровья населения, с презентацией полученных продуктов на научных семинарах и конференциях.

Готовность к выполнению социоориентированных проектов оценивается по активности студентов в самостоятельном выделении социально значимой проблемы и разработке проекта ее решения. К данному виду деятельности готовы более 50% студентов, что указывает на достаточно высокую успешность разработанной технологии (рис. 2).

Аналитико-проектный компонент *общественной*, чаще всего волонтерской, деятельности направлен на помощь нуждающимся. Такая деятельность связана с экологическими акциями, десантами, отличается студенческим самоуправлением, социальной направленностью проекта. Данная деятельность может осуществляться как в рамках полевых практик, так и в свободное от занятий время.

В целом аналитико-проектная деятельность способствует становлению культуры, в том числе экологической, у молодого поколения в процессе развития сознания, освоения экологических, социальных ценностей и формирования практических умений социоприродоохранной деятельности.

В то же время природоориентированная профессионально направленная, носящая высокую долю социальной ориентации аналитико-проектная деятельность способствует формированию гражданской идентичности студентов.

В целом включение студентов в аналитико-проектную деятельность является эффективной технологией.

Заключение

1. Исходя из значимости аналитической деятельности, правомерно выделить ее отдельной гранью деятельности по созданию общественно значимых продуктов. Объединяя ее в единый комплекс с проектной деятельностью, считаем правомерным называть продукт объединения аналитико-проектной деятельностью.

2. В процессе исследования выявлено и теоретически обосновано, что под аналитико-проектной деятельностью в адрес социума необходимо понимать комплексную профессионально направленную на природные объекты деятельность, в процессе которой разрабатывается и реализуется проект создания социоориентированных продуктов.

3. В процессе исследования научной группой разработан и апробирован в студенческой среде единый алгоритм обучения аналитико-проектной деятельности и использования его бакалаврами естествен-

но-научных направлений в процессе подготовки к профессиональной деятельности в формате хакатона – совместной коллективной деятельности групп студентов разных курсов (одного направления подготовки) и метанаправленных групп из студентов разных направлений подготовки.

4. Обучение студентов естественно-научных направлений аналитико-проектной деятельности и ее реализация может осуществляться в образовательной среде профессиональной подготовки и являться технологией учебной, научно-исследовательской и общественно направленной деятельности.

Список литературы

1. Барабанщиков В.А., Ломов Б.Ф. Системный подход к исследованию психики // Психологический журнал. 2009. Т. 23. № 4. С. 27.
2. Исаев И.Ф., Ерошенкова Е.И. Векторы развития современного воспитания: от осознания цели к профессионально-педагогической культуре учителя // Воспитание школьников. 2016. № 9–10. С. 3–9.
3. Алексеев Н.А. Психологические условия и механизмы активности субъекта учения // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2015. № 10. С. 104–108.
4. Хуторской А.В. Педагогические проблемы учителей // Вестник Института образования человека. 2019. № 2. С. 12.
5. Мелехова О.П. О естественно-научном образовании «для всех» // Актуальные проблемы естественно-научного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 2. № 2. С. 251–255.
6. Шаров А.С., Шаров Д.А. Рефлексивный подход в обучении информатике. Омск: ОмГПУ, 2007. 201 с.
7. Львов Л.В. Проектирование образовательной системы на основе принципа «теория-практика-теория» // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2010. № 1. С. 53–58.
8. Андреева Н.Д., Малиновская Н.В., Стрельцов А.Н. Особенности содержания подготовки педагога в области дополнительного экологического образования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2018. № 190. С. 141–148.
9. Панов В.И. Напряженность образовательной среды в контексте субъект-средовых взаимодействий // Научное мнение. 2018. № 1. С. 48–56.
10. Пурышева Н.С., Разумовская И.В. Эволюционно-синергетический подход как основа интегрированных естественно-научных курсов // Физика в школе. 2018. № 2. С. 94–99.
11. Несговорова Н.П. Подготовка к эколого-педагогической деятельности и ее проектированию в системе непрерывного профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18065> (дата обращения: 25.04.2020).
12. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Основы системного анализа и моделирования экологических систем. Курган: Курганский гос. ун-т, 2014. 234 с.
13. Богданова Е.П., Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Конструктивная деятельность обучающихся на занятиях по экологической безопасности // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 10. С. 90–94.
14. Акофф Р. Искусство решения проблем. М.: Мир, 1982. 224 с.
15. Иркова Ю.А., Финков М.В. Хакатон как формат проектной деятельности, интегрированный в образовательный процесс университета: материалы XII Международной научно-практической конференции (Пенза, 30 августа 2017 г.). Пенза: Изд-во «Наука и Просвещение», 2017. С. 77–80.