

## ИНТЕГРАТИВНЫЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЕ СТУДЕНТОВ

Макеев И.С.<sup>1</sup>, Кончина Т.А.<sup>2</sup>, Смирнова В.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, e-mail: igmakeyev@mail.ru;

<sup>2</sup>Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Арзамас;

<sup>3</sup>Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород

---

Представлен многолетний опыт проведения межвузовской региональной олимпиады по экологии как формы экологического образования, академической интеграции, формирования компетенций и саморазвития личности студентов. Отражена актуальность олимпиады для достижения целей экологически устойчивого развития региона. Проанализированы основные цели, задачи, реализуемые компетенции и результаты экологических олимпиад. Выбрана оптимальная образовательная технология проведения олимпиады путем сочетания теоретического теста, расчетной задачи, кейс-анализа экологической проблемы и круглого стола по решению экологических проектов. Выделены инновационные аспекты практико-ориентированного подхода к решению кейс-задач и выполнению экологических проектов. Показаны творческий метапредметный характер и академическое партнерство в ходе олимпиады. Экологические проекты студентов имеют практическую направленность, вариативность рассматриваемых проблем, методов выполнения и способов решения. Наиболее значимый результат проведения олимпиад – мотивация студентов к совместному инновационному научно-техническому поиску для решения экологических проблем и снижения экологических рисков. Лучшие экологические проекты, доработанные с учетом замечаний жюри, рекомендуются к участию в экологическом конкурсе Нижегородского областного Законодательного Собрания и получают возможность внедрения государственными органами управления природопользованием в рамках Национального проекта РФ в сфере экологии.

---

Ключевые слова: интегративный подход, экологическое образование, экологическая олимпиада, устойчивое развитие, компетенции, ситуационный анализ, экологический проект, инновационный поиск.

## INTEGRATIVE COMPETENCE APPROACH IN THE REGIONAL STUDENT OLYMPIAD ON ECOLOGY

Makeev I.S.<sup>1</sup>, Konchina T.A.<sup>2</sup>, Smirnova V.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, e-mail: igmakeyev@mail.ru;

<sup>2</sup>Arzamas branch National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Arzamas;

<sup>3</sup>Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseeva, Nizhny Novgorod

---

The multi-annual experience to host the interuniversity regional Olympiad on ecology as a form of environmental education, academic integration, generation of competencies and self-development of students' personality is considered. The relevance of the Olympiad within the goals of environmentally sustainable development of the region demonstrated. There are major goals, objectives, implemented competencies and results of the Olympiads analyzed. The optimal educational technology for the Olympiad established to combine a theoretical test, a mathematical problem, a case study of an environmental problem and a round table discussion of ecological projects. There are innovative aspects of a practice-oriented approach to solve the situational ecological quest and implement the environmental projects highlighted. The creative inter-subject pattern and academic partnership of participants in the framework of the Olympiad revealed. Ecological projects have a practical orientation, the variability of the considered problems, methods of implementation and solutions. The most significant result of the Olympiad is the motivation of students to joint innovative scientific and technical research to solve environmental problems and mitigate environmental risks. The advanced ecological projects with the judge comment, are recommended to participate in the environmental competition of the Nizhny Novgorod regional legislative assembly and have an opportunity of implementation by state bodies of environmental management in the framework of the National project of the Russian Federation in the field of environment.

---

Keywords: integrative approach, environmental education, Olympiad on ecology, sustainable development, competence, situational analysis, ecological project, innovative search.

Экологическое образование – неотъемлемая составляющая развития личности на протяжении всей жизни как фактора устойчивого развития общества [1].

Устойчивое развитие служит современной парадигмой экологического образования как ценностно-ориентированного и систематически осуществляемого процесса формирования экологического сознания, включающего базовый компонент экологической культуры личности [2-4].

Экологическое образование в интересах устойчивого развития предусматривает формирование у обучающихся следующих способностей:

- системно и критически мыслить;
- аналитически подходить к решению проблем;
- использовать творческий потенциал;
- уметь взаимодействовать и принимать решения в сложной обстановке;
- понимать взаимосвязь проблем глобального характера и вытекающих из этого обязанностей и действий [1].

Успех реализации идей устойчивого развития зависит от активной позиции и заинтересованности каждого, что определяет необходимость качественного инклюзивного образования и самообучения в течение всей жизни и на различных уровнях, а также обмена опытом [1].

Межвузовская экологическая олимпиада служит достижению таких **целей**, как:

- творческое и профессиональное развитие личности студента (формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций);
- выявление талантливых, компетентных и креативно мыслящих студентов, способных к инновационной деятельности;
- активизация информационно-коммуникативного взаимодействия студентов, обмен опытом и интеграция в профессиональной среде;
- выявление «слабых звеньев» в профессиональной подготовке;
- поиск оригинальных идей и подходов к решению актуальных региональных проблем в области экологии и рационального природопользования;
- повышение качества экологического образования и престижа вузов [5].

В ходе экологических олимпиад в наивысшей степени решаются задачи системно-деятельностного подхода, направленного на реализацию активной учебно-познавательной деятельности и формирование экологической культуры студентов [4].

Интегрализм экологического образования базируется на объединении профессиональных компетенций, а также на обмене опытом преподавателей и студентов

разных направлений: биологических, экологических, педагогических, экономических, инженерно-технических, инженерно-строительных, сельскохозяйственных и др.

Цель исследования: проанализировать основные цели, задачи, реализуемые компетенции и результаты межвузовской экологической олимпиады студентов.

### **Материал и методы исследования**

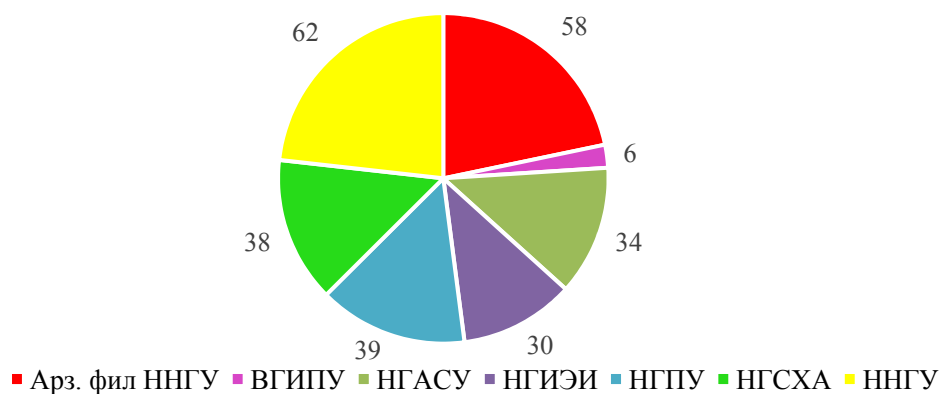
Материалом исследования служит многолетний (2008–2019 гг.) опыт организации и проведения Национальным исследовательским Нижегородским государственным университетом им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) областной экологической олимпиады студентов. Демонстрируются результаты проведения теоретического и практического туров межвузовской олимпиады студентов по экологии Нижегородской области.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

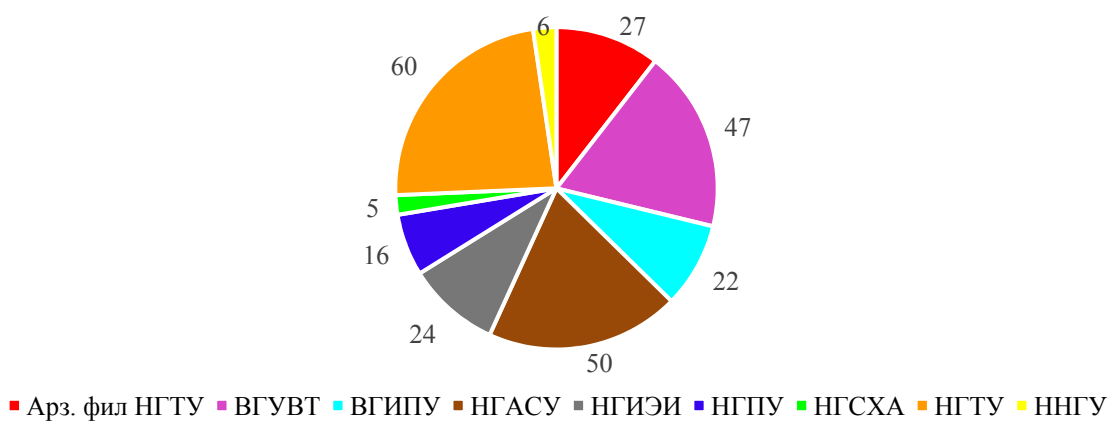
Организаторами олимпиады выступают Нижегородский совет ректоров вузов по организации НИР студентов, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) и Министерство экологии и природных ресурсов Нижегородской области. Олимпиада позволяет организовать эффективное взаимодействие преподавателей вузов и студенческих команд, проанализировать актуальные для региона проблемные экологические ситуации, выявить и рекомендовать региональным органам государственного управления природопользованием к практическому внедрению оригинальные разработки студентов.

Олимпиада ежегодно проводится между 7–9 командами студентов из 6 нижегородских университетов: Национального исследовательского (ННГУ и его Арзамасский филиал), Педагогического (НГПУ и присоединенного ВГИПУ), Архитектурно-строительного (НГАСУ), Технического (НГТУ и его Арзамасский филиал), Водотранспортного (ВГУВТ), Инженерно-экономического (НГИЭУ) и Нижегородской сельскохозяйственной академии (НГСХА).

Ежегодно в региональной олимпиаде участвуют 40–50 студентов командами по 4–5 человек. В 2008–2019 гг. в олимпиаде приняли участие 524 студента (267 и 257 в конкурсных группах «А» и «Б»), наиболее постоянными участниками олимпиады являются 4 вуза: ННГУ, АГПИ (Арзамасский филиал ННГУ), НГТУ, НГАСУ, студенты которых ежегодно занимают призовые места (рис. 1, 2).



*Рис. 1. Массовость количественного участия вузов в конкурсе по профильной экологии (группа «А») в период 2008–2019 гг.*



*Рис. 2. Массовость количественного участия вузов в конкурсе по прикладной экологии (группа «Б») в 2008–2019 гг.*

Региональная олимпиада студентов включает теоретический, практический туры и круглый стол по актуальным проблемам региональной экологии и природопользования (рис. 3).

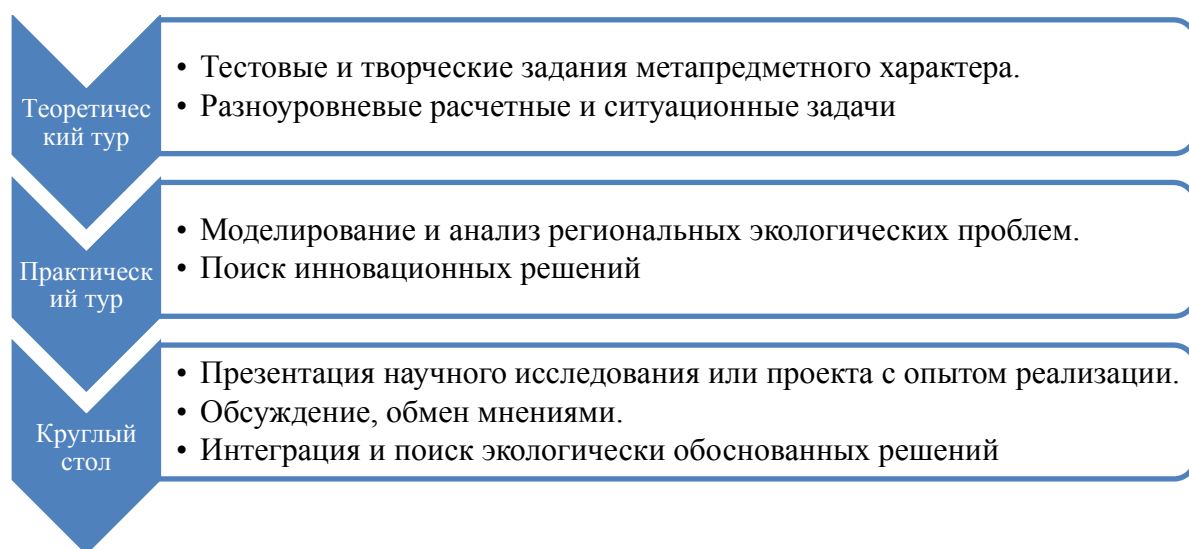


Рис. 3. Этапы и формы проведения региональной экологической олимпиады

В ходе межвузовской олимпиады студентами разных направлений и профилей бакалавриата реализуются следующие компетенции (табл. 1).

Таблица 1

Реализуемые компетенции студентов в ходе олимпиады [6-8]

Группа компетенций	Содержание компетенций
Универсальные (общекультурные)	Работа в команде, толерантное отношение к социальным, культурным и личностным различиям
	Владение навыками самоорганизации и самообразования
	Использование базовых правовых знаний в различных сферах деятельности
	Понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации
Общепрофессиональные	Владение базовыми представлениями общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
	Понимание, изложение и критический анализ базовой информации в области экологии и природопользования
	Владение методами биологического и химического анализа, знаниями о состоянии геосфер, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах
	Владение математическим аппаратом для обработки и анализа данных по экологии и природопользованию
	Знание теоретических основ экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем экологического риска
	Умение использовать теоретические знания в практической деятельности
Профессиональные	Владение методами оценки воздействия на окружающую среду
	Разработка и применение технологий рационального природопользования
	Владение знаниями основ экологического мониторинга,

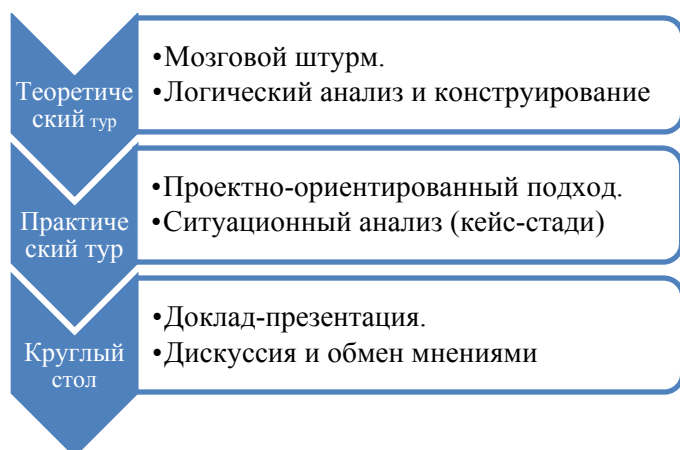
	экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды
	Обоснование выбора и оценка технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения
	Взаимодействие с участниками образовательного процесса

В теоретическом туре применяется технология мозгового штурма. Студенты в течение 2 академических часов выполняют тестовые, комбинированные и расчетные задания из разных областей экологии и природопользования, при этом особое внимание уделяется ситуационному анализу глобальных экологических проблем.

В практическом туре студенты моделируют заданную региональную экологическую ситуацию (проблему) путем построения концептуальной и эмпирической модели и разработки экологического проекта. На данном этапе реализуются аналитические и творческие способности участников.

Круглый стол – современная эффективная модель свободного обсуждения актуальных проблем, обмена опытом, поиска оригинальных решений и кооперации. Он реализует информационно-коммуникативную и интегративную функции студентов.

В ходе олимпиады используются педагогические технологии (рис. 4).



*Рис. 4. Педагогические технологии, реализуемые в ходе проведения межвузовской экологической олимпиады*

Необходимыми условиями успешной организации региональной олимпиады являются независимость разработки и метапредметность творческих заданий, создаваемых преподавателями разных вузов с учетом особенностей ФГОС 3+ основных образовательных программ подготовки бакалавров и магистров.

Теоретический и практический туры проводятся в форме двух независимых конкурсов по следующим двум направлениям:

- 1) биоэкология и охрана окружающей среды (группа «А»);
- 2) прикладная экология и геоэкология (группа «Б»).

Задания практического тура предусматривают кейс-анализ и построение модели исследования или технического проекта по экологической проблеме, что служит основой для выполнения исследовательских экологических проектов. Примеры кейс-заданий с формой заполнения и шаблоном оценивания приведены в таблицах 2 и 3.

*Группа А.* В 2016 г. депутаты Законодательного Собрания Нижегородской области выступили с инициативой организации национального парка. Предложено выбрать несколько участков. Обоснуйте свои предложения по выбору участков и экологическому проектированию национального парка.

Таблица 2

План выполнения и шкала оценивания кейс-задачи в группе «А»

<i>Компоненты исследования</i>	<i>Баллы</i>
1. Функции и требования ООПТ «Национальный парк»	0–4
2. Обоснование выбора природных участков	0–6
3. Этапы проектирования и организации	0–4
4. Плановые мероприятия организации	0–4
5. Критерии эффективности организации ООПТ	0–2
<b>ИТОГО</b>	<b>0–20</b>

*Группа Б.* Глобальной экологической проблемой является загрязнение Мирового океана нефтепродуктами. Укажите источники и экологические последствия нефтяного загрязнения, нормативно-правовые требования обеспечения экологической безопасности морского транспорта. Предложите рациональную схему очистки нефтесодержащих сточных вод и ликвидации последствий аварийного разлива нефтепродуктов морских судов.

Таблица 3

План выполнения и шкала оценивания кейс-задачи в группе «Б»

<i>Компоненты исследования</i>	<i>Баллы</i>
1. Источники и причины загрязнения	0–2
2. Экологические последствия	0–2
3. Зоны правовой ответственности и нормативно-правовые требования охраны морской среды от нефтяного загрязнения	0–5
4. Принципиальная технологическая схема очистки	0–4
5. Ликвидация аварийного разлива нефтепродуктов	0–3
6. Оригинальные научные предложения (рационализация)	0–2
<b>ИТОГО</b>	<b>0–18</b>

Интегрирующим работу студентов мероприятием олимпиады является проведение круглого стола по результатам научных исследований и проектных изысканий, направленных на решение региональных экологических проблем, что способствует обмену опытом, генерации и продвижению молодежных экологических инициатив. Представляемые экологические проекты характеризуются большой вариативностью направлений, методов выполнения и способов решения. Многие из них имеют практическую значимость для снижения экологического риска и вносят определенный вклад в реализацию задач Национального проекта РФ в сфере экологии (2018–2024 гг.).

Экологические проекты направлены на решение следующих актуальных экологических проблем: озеленение урбанизированных территорий, проектирование ООПТ, конструирование визуальной городской среды, ландшафтный урбозкодизайн, планирование экологических троп, поиск эффективных методов биоиндикации и биомониторинга, оценка экологических последствий интродукции видов, создание биоразлагаемых синтетических полимеров, защита материалов от биокоррозии, рекультивация нарушенных почв, получение биотоплива, вторичная переработка твердых коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных отходов, экозащита городской среды, энерго- и водосбережение.

Наиболее эффективными для достижения целей УР являются коллективные экологические проекты, выполняемые на протяжении нескольких лет.

Лучшие экологические проекты, доработанные с учетом замечаний жюри, рекомендуются к участию в экологическом конкурсе Нижегородского областного Законодательного Собрания и получают возможность внедрения и тиражирования опыта государственными органами управления природопользованием.

Примеры лучших исследовательских проектов, разработанных студентами НГТУ им. Р.Е. Алексеева и получивших награды регионального конкурса экологических проектов, проводимого Законодательным Собранием Нижегородской области, приведены ниже.

1. Утилизация органических соединений из сточных вод промышленных предприятий.
2. Разработка локальной очистки гальванических стоков методом селективного извлечения ионов тяжелых металлов.
3. Поиск рациональных комплексных решений по переработке кислых гудронов и оздоровлению окружающей среды.
4. Устранение токсичного хрома (VI) из конверсионных пленок на гальванопокрытиях.
5. Поиск альтернативных эколого-экономически выгодных биотехнологических методов по извлечению тяжелых металлов из сточных вод.
6. Проектирование замкнутого водооборота гальванических участков машиностроительных предприятий на основе использования локальной очистки.



7. Использование биотехнологических методов для усиления нефтеотдачи при разработке нефтяных пластов.
8. Решение проблемы утилизации медицинских отходов.
9. Водород как альтернатива энергоносителей и ресурсов производства.
10. Пути повышения экологической безопасности тепловых электростанций.
11. Решение проблемы свалок высокотоксичных отходов.
12. Оценка и анализ рассеивания выброса вредных веществ в атмосферу от стационарных источников.

Большинство работ в рамках реализации целей *глобальной стратегии устойчивого развития* [9] посвящены проблемам экологической безопасности и устойчивости городов (*цель 11–60%*); многие проекты вносят вклад в переход к рациональным моделям потребления (*цель 12–15%*), способствуют обеспечению здорового образа жизни и экологического благополучия (*цель 3–10%*), а также рациональному использованию водных ресурсов и обеспечению качества воды (*цель 6–10%*), защите и восстановлению экосистем суши (*цель 15–5%*).

Основные результаты региональной экологической олимпиады следующие (рис. 4).

<i>Образовательные</i>	<i>Природоохранные</i>	<i>Социально-политические</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение эффективности образовательной деятельности;</li> <li>• повышение уровня правовой грамотности в области экологии и природопользования;</li> <li>• развитие творческой и научно-исследовательской деятельности;</li> <li>• расширение профессионально-деловых контактов и объединение усилий в области экологии и природопользования;</li> <li>• выявление одаренной студенческой молодежи и привлечение к профессиональной деятельности;</li> <li>• расширение межвузовских контактов в сфере экологической научно-образовательной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценка и снижение экологических рисков природных и техносферных систем для обеспечения экологической безопасности;</li> <li>• разработка проектов ООПТ, инновационных малоотходных и энергосберегающих технологий;</li> <li>• анализ и разработка рациональных способов решения актуальных региональных экологических проблем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания молодежи и общественности к решению актуальных экологических проблем;</li> <li>• формирование экологических инициатив молодежи;</li> <li>• создание межвузовских объединений и разработка общественных экологических проектов;</li> <li>• диалог молодежи со специалистами-экологами;</li> <li>• привлечение молодежи к профессиональному сотрудничеству с представителями органов власти для решения экологических проблем</li> </ul>

*Рис. 4. Основные результаты региональных экологических олимпиад студентов*

### **Заключение**

Многолетний опыт проведения межвузовской региональной экологической олимпиады показал эффективность формирования у студентов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС 3<sup>+</sup>.

Олимпиада служит метапредметной научно-образовательной площадкой для развития экологического сознания, креативного мышления и проектно-ориентированной экологической деятельности студентов с элементами инноваций, что актуально в целях реализации идей экологически устойчивого развития территорий.

Олимпиада способствует поиску рационального решения экологических проблем в целях снижения экологического риска и является синергетическим интегрирующим механизмом для становления экологического мировоззрения личности.

## Список литературы

1. Айти-Нагойская декларация ООН по образованию в интересах устойчивого развития  
URL: UNESCO Digital Library. Цифровая библиотека  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231074\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231074_rus) (дата обращения: 13.04.2020).
2. Моргун Д.В., Ягодин Г.А. Экологическое образование для устойчивого развития как интегральное направление модернизации образования // Наука – образованию. 2012. № 1(1). С. 89–100.
3. Мамедов Н.М. Экология как фактор социальных и культурных изменений: размышления в год экологии // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2017. № 2 (14). С. 95–103.
4. Юнусова Л.З., Самигуллина Г.З. Экологические олимпиады студентов и учащихся как способ формирования экологической культуры // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования: материалы VIII Международной конференции (Ижевск, 23-24 апреля 2019). Ижевск. Издательство ИжГТУ. 2019. Т.1. С. 83–89.
5. Макеев И.С., Смирнова В.М. Региональная экологическая олимпиада как механизм комплексной реализации компетенций в системе экологического образования студентов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-4. С.791–796.
6. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) / Координационный Совет УМО и научно-методических советов высшей школы. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440305.pdf> (дата обращения: 13.04.2020).
7. ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриата). [Электронный ресурс]. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/050306\\_B\\_15062018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/050306_B_15062018.pdf) (дата обращения: 13.04.2020).
8. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (бакалавриат). [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/190301.pdf> (дата обращения: 13.04.2020).
9. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 13.04.2020).