

УДК 37.033

Л.И. Бондаренко, Г.В. Алексеева, О.А. Полякова

Краевой индустриальный техникум, Пермь, Россия

М.М. Комбарова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, Россия

**ОПЫТ КРАЕВОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО ТЕХНИКУМА
Г. ПЕРМИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И КУЛЬТУРЫ В РАМКАХ РАБОТЫ ТВОРЧЕСКОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

Обобщен практический опыт организации и проведения внеучебной работы в области экологии в творческом объединении учащихся. Обозначены приоритетные направления проектно-исследовательской деятельности в партнерстве с промышленными предприятиями и политехническим университетом. Представлен план мероприятий календарного года в рамках работы творческого объединения.

Ключевые слова: экологическое образование и культура, проектно-исследовательская деятельность, творческое объединение, природоохранная деятельность, план мероприятий.

L.I. Bondarenko, G.V. Alekseeva, O.A. Poliakova

Regional Industrial Tekhnikum, Perm, Russian Federation

M.M. Kombarova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

**EXPERIENCE OF REGIONAL INDUSTRIAL TEKHNIKUM
TO PERM IN AREA OF ECOLOGICAL EDUCATION
AND CULTURE WITHIN THE FRAMEWORK OF WORK
OF CREATIVE ASSOCIATION OF STUDENTS**

Practical experience of organization and leadthrough of vneuchebnoy work is generalized in area of ecology in the creative association of student. Priority directions project-research activity are marked in partnership with industrial enterprises and polytechnic university. The plan of measures of calendar year is presented within the framework of work of creative association.

Keywords: ecological education and culture, project-research activity, creative association, nature protection activity, plan of measures.

Обязательным компонентом экологического образования и воспитания является формирование у обучаемых системы необходимых знаний о состоянии окружающей среды в процессе развития человечества, возникших современных экологических проблемах и путях их решения, перспективе взаимодействия человека и природы [1]. При этом формы, методы и приемы экологического образования и воспитания должны быть направлены прежде всего на «перевод» во внутренний, мировоззренческий план личности социальных экологических ориентиров: знаний, умений, навыков, ценностных ориентаций и идеалов, принципов и правил отношений к окружающей среде.

Экологическое образование и воспитание должно быть нацелено на развитие стремления использовать полученные экологические знания, навыки и умения не только для анализа сложившейся экологической обстановки, но и для попытки внести посильный вклад в реальное улучшение [2].

Экологическое образование молодежи сегодня – одно из магистральных направлений педагогической науки. Сущность его заключается в понимании диалектической неразрывности и взаимообусловленности природы и человека.

Основы экологических знаний необходимо закладывать в рамках школьного и профессионального обучения, так как именно в этот возрастной период происходит физическое и умственное развитие, интенсивно формируются способности и навыки, закладываются основы черт характера и моральных качеств личности. Учитывая возрастные особенности учащихся, экологическое образование должно опираться на яркие, образные эмоциональные впечатления и участие молодежи в реальных природоохранных мероприятиях. Важно, чтобы в системе экологического обучения «эмоциональные представления – знание – мотивированные поступки» закладывался фундамент правильного отношения к окружающему миру и ценностной ориентации в нем [3]. Причем такая практикоориентированная деятельность особо важна для молодежи возрастной категории 15–18 лет, когда молодой человек еще только стоит на пороге взрослой жизни и сравнительно легко усваивает навыки посредством очевидной их результативности, которая в дальнейшем закрепляется как осознанный поведенческий алгоритм.

В нашем образовательном учреждении уже более пяти лет развивается творческое объединение «ЭКОС», опыт работы которого по экологическому образованию и воспитанию обучающихся был неод-

нократно представлен на конференциях, в материалах статей научных сборников. Интерес к проблемам экологии оправдан – техникум готовит специалистов нефтеперерабатывающей отрасли: аппаратчик-оператор нефтехимического производства, лаборант-эколог. Важнейшее значение при подготовке отраслевых специалистов имеет практическая деятельность, направленная на закрепление приобретенных знаний, умений и навыков. В связи с этим основным направлением научно-исследовательской работы учащихся в нашем техникуме является проектно-исследовательская и практикоориентированная деятельность.

Одна из приоритетных тематик проектно-исследовательских работ учащихся посвящена проблеме рационального использования водных ресурсов.

Реки и малые водоемы: пруды, озера, ручьи – важная часть водного фонда страны. Их насчитывается в России более 300 тысяч. Природные и искусственные водоемы представляют ценность не только как хозяйственный ресурс, но и как важная компонента в психоэстетическом восприятии человеком красоты и уникальности природного ландшафта.

Однако из-за антропогенного и промышленного воздействия на водную систему значительная часть водоемов оказывается в загрязненном и критическом состоянии. Решать проблемы сохранения и восстановления водоемов в будущем придется молодежи, сегодняшним школьникам и студентам. В связи с этим необходимо отметить социально значимую образовательную и воспитательную функцию экологических исследований и мероприятий по изучению и охране водных объектов. Важно, чтобы в ходе обучения и воспитания молодежь научилась понимать основные процессы, протекающие в водных экосистемах, а также получила навыки реальных экологических действий.

Наши учащиеся традиционно выполняют исследовательские работы по оценке состояния водных экосистем, качества питьевой воды, а также решают задачи по интенсификации и повышению качества очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Выбор именно этой тематики – результат многолетнего сотрудничества нашего техникума с ООО «Новогор-Прикамье» в совместных исследованиях по решению проблемы последствий сброса сточных вод с высоким содержанием анион-активных поверхностно-активных веществ (АПАВ) непромышленными предприятиями города. Результаты

работы учащихся по определению качества сточных вод были отражены в студенческой научно-практической работе «Какую воду мы возвращаем природе».

Традиционное партнерское сотрудничество и поддержка ООО «Новогор-Прикамье» нашего техникума проявляется, в частности, в совместных исследованиях, посвященных водоподготовке и качеству питьевой воды в городе Перми. По результатам исследований учащимися была выявлена корреляция содержания ионов железа в воде относительно увеличения этажности здания. Авторам представляется особо ценным, что учащимся удалось разработать ряд практических решений по минимизации содержания ионов железа во внутридомовой сети водоснабжения.

Теме качества воды, а именно – вопросам целесообразности содержания ионов хлора в воде, была посвящена еще одна научно-исследовательская работа, выполненная клубом «ЭКОС» совместно с химической лабораторией ООО «Новогор-Прикамье». Коллектив авторов намеренно подобрал для учащихся такую тему, где бы результат работы был трудно прогнозируемым и даже парадоксальным, верное решение проблемы – неочевидным, а большинство рабочих гипотез в итоге оказались несостоятельными [4]. Итоги работы были отражены в проекте студентов «Хлорирование воды. Альтернативы нет» и озвучены на городской конференции.

Кроме выполнения научно-исследовательских работ, студенты традиционно принимают участие в конкурсах, проводимых ООО «Новогор-Прикамье». Среди них – конкурс презентаций «Чистая вода», на котором работа студентов техникума «История голубой капельки» получила приз зрительских симпатий; также студенты техникума стали дипломантами в конкурсе рисунка, посвященном 95-летию пермской канализации.

Вторая из приоритетных тематик проектно-исследовательских работ учащихся обусловлена многолетним сотрудничеством с экологической лабораторией ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» и позволяет инициативным студентам, обучающимся по профессии лаборант-эколог, участвовать в исследовательских работах по мониторингу влияния выбросов нефтеперерабатывающего предприятия в окружающую среду. Таким образом, клубом «ЭКОС» на протяжении многих лет проводятся систематические исследования по определению содержания тяжелых металлов, никеля, ванадия, молибдена в почвах терри-

торий, близлежащих к ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».

Нашим клубом совместно с ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» были проведены проектно-изыскательские работы по темам «Утилизация нефтесодержащих отходов микроорганизмами деструкторами нефти», «Биоремедиация нефтезагрязненных почв». Авторам представляется особенно важным, что наши учащиеся самостоятельно прошли все этапы сложной научной работы, которые включали в себя: культивирование специфических микроорганизмов, моделирование и запуск процесса биодеструкции нефти на модельных установках, математические расчеты при масштабировании процесса на пилотной установке в натуральных условиях. Авторы намеренно выбрали такую экологическую проблему на данном предприятии, решение которой учащимися было бы, с одной стороны, сложным и трудоемким, а с другой – эффективным и наглядным. Конечный результат данной работы был очевиден – благодаря успешному течению процесса биодеструкции удалось полностью избавиться от нефтеотходов в одном старом шламонакопителе. Хотелось бы отметить, что подобные удачные решения реальных экологических проблем являются для учащихся прекрасным мотиватором для продолжения в дальнейшем проектно-исследовательской деятельности, воодушевляют их на повышение уровня своей профессиональной подготовки.

Третья из приоритетных тематик проектно-исследовательских работ учащихся сопряжена с активным сотрудничеством краевого индустриального техникума с кафедрой «Охрана окружающей среды» (ООС) Пермского национального исследовательского политехнического университета. Совместная деятельность направлена на осуществление комплексной оценки состояния территории, особо охраняемой государством – парка поселения «Сосновый бор» города Перми, где антропогенный фактор оказывает существенное негативное влияние. Исследования продолжаются уже два года, и в настоящее время учащиеся проводят биологический мониторинг природных экосистем парка «Сосновый бор» с разработкой и внедрением плана природоохранных мероприятий.

Кураторство кафедры «Охрана окружающей среды» ПНИПУ сферы экологического воспитания и образования наших учащихся позволяет повысить мотивацию к проектно-исследовательской работе и нацелить перспективных и талантливых учащихся на дальнейшую профессиональную ориентацию. На базе кафедры для наших учащихся

проводятся лабораторные и практические работы, демонстрационные занятия, организуются натурно-полевые экспедиции. Учащиеся получают умения и навыки работы на современном и сложном оборудовании: стереомикроскопах и ферментерах с программным обеспечением, приборах физико-химического анализа. Ученики используют модели водных и почвенных экологических систем, биореакторы для культивирования микроорганизмов и тестовых биообъектов, биотехнологические установки – лабораторные и натурные для получения гумуса и вермикультуры (дождевых червей), испытательные площадки для моделирования геобиологических процессов в природных условиях [5].

Важно, что во время внеучебной работы в вузе учащиеся овладевают навыками постановки научного эксперимента, развивают наблюдательность, способность планировать, моделировать, изучать и анализировать процессы, протекающие в природных и искусственных экосистемах.

Кроме того, на базе кафедры ООС ПНИПУ наши ученики развивают свои личностные качества: способность работать в коллективе, одной сплоченной командой добиваться поставленных целей, а также оказывать необходимую взаимопомощь. Этому способствуют ролевые экологические игры, олимпиады и викторины, конкурсы и проектная деятельность, которые разрабатываются и проводятся на кафедре ООС ПНИПУ для учащихся нашего техникума.

Кроме трех перечисленных приоритетных направлений внеучебной проектно-исследовательской работы в сфере экологии мы предлагаем ученикам техникума разнообразную деятельность, которая повышает уровень общей эрудиции и культуры, заполняет свободное время содержательным досугом. Из таблицы видно, что акции, общественные движения, агитбригады, конкурсы, круглые столы, диспуты и другие экологические и социально значимые мероприятия, которые проводятся в Пермском крае, составляют около половины всех мероприятий в работе клуба. Конечно, такой акцент на повышении экологической культуры посредством участия в общественной деятельности не случаен.

Духовный мир человека экологичен в своем происхождении. Охрана природы воспитывает экологический гуманизм, который служит основой экологической идеологии. Дальнейшее развитие экологической идеологии формирует экологическую культуру. Именно экологическая идеология определяет доминанту нравственности в политических и экономических структурах социоприродных систем на уровне

городов, провинций, государств и мирового сообщества [6].

**План работы творческого экологического объединения
учащихся «ЭКОС» на 2013–2014 учебный год**

Направления деятельности	Мероприятия	Сроки проведения
Здоровьесбережение и здоровый образ жизни	<ul style="list-style-type: none"> – Публикации в техникумовской газете и на сайте – Тематические групповые часы – Лекторий «За здоровый образ жизни» – Работа спортивных секций – Проведение спортивных соревнований, мероприятие «День Здоровья» 	в течение года
Эколого-просветительская и правовая работа	<ul style="list-style-type: none"> – Работа экологической агитбригады – Конкурс фотографий и коллажей «Природа и человек» – Лекторий «Экология – это жизнь» – Викторина по экологии Пермского края совместно с ЗАО «Сибур-Химпром» – Диспут «Техногенные загрязнители» – Экологический конкурс агитбригад – Экологические экскурсии в селитебные зоны – Изучение Закона РФ «Об охране окружающей среды», Закона «Об охране окружающей среды Пермского края» 	в течение года
Эколого-социальные проекты, акции	<p>Проект с ЗАО «Сибур-Химпром» «Содружество»: Экологические мероприятия совместно с молодежными движениями предприятий</p> <ul style="list-style-type: none"> – Участие в краевом конкурсе проектов «Ярмарка волонтерских проектов» 	в течение года декабрь
Волонтерское движение	<p>Акции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Помощь бездомным животным» – «Чистый город» – «Птичкин день» – «Краевой индустриальный техникум – наш второй дом» – «Чистый берег» – Участие в Международном форуме волонтерского движения – Проведение экологического фести- 	по отдельному плану

	валя	
Научно-исследовательская работа	<p>Проект с кафедрой «Охрана окружающей среды» ПНИПУ. Конференции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – XII Всероссийская конференция «Экология и НТП. Урбанистика» – Международная научно-практическая конференция «Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе» – городская эколого-исследовательская конференция на базе Краевого индустриального техникума – Краевой конкурс эссе «Права человека и дискриминация: экология» <p>Региональные олимпиады:</p> <ul style="list-style-type: none"> – олимпиада по химии и экологии 	<p>ноябрь апрель</p> <p>февраль</p> <p>в течение года</p>

Культурно-нравственная составляющая работы экологического клуба является особо значимой и, что важно, одной из наиболее востребованной учащимися. Коллектив авторов считает чрезвычайно важным в данный период времени в обстановке высокой агрессии в социальной среде, размытости морально-этических ценностей и приоритетов, отсутствия объединяющей общенациональной идеи проводить среди молодежи мероприятия, нацеленные на сохранение безопасности среды обитания, приумножения природных ресурсов, бережного отношения к природе. В связи с этим считаем обоснованным включение в план работы клуба «ЭКОС» мероприятий, нацеленных на восстановление и созидание как отдельных уголков природы: очистка родников, прудов, лесных опушек от бытовых отходов, посадка саженцев деревьев, – так и комплексов городской среды: благоустройство парковых зон, создание малых архитектурных форм (скамеек, столиков, закладка клумб и разведение цветников).

Акции «Чистый берег», «Чистый город», «Наш второй дом» базируются на преодолении инертности, равнодушия учащегося к проблемам загрязнения окружающей среды путем вложения собственного труда и времени в группе таких же заинтересованных единомышленников (рис. 1). Интересно, что на фоне общего труда даже самые безинициативные, вначале индифферентные к происходящему ученики начинают осознавать свою востребованность, видят и понимают ре-

зультат своего труда, легче находят общие интересы с другими учениками и в дальнейшем лучше адаптируются в учебных группах.



Рис. 1. Проведение акции «Чистый берег» клубом «ЭКОС» совместно с молодежным движением «Мы» ЗАО «Сибур-Химпром»

В процессе планирования работы клуба мы уделяем большое внимание мероприятиям, повышающим морально-нравственный уровень учащихся, развивающим такие чувства, как сопереживание, сострадание, соучастие, заботу. В рамках проведения акций «Помощь животным» и «Птичкий день» наш техникум круглогодично оказывает помощь наиболее уязвимым группам животных – беспризорным кошкам и собакам, находящимся в приютах, лесным птицам в условиях урбанизированной среды (рис. 2).

Известно, что в экологическом движении невероятное многообразие форм и методов воздействия на общественное мнение. Экологическая акция – это всегда (пусть и совсем маленький) шаг вперед в достижении мечты о жизни в гармонии



Рис. 2. Учащиеся проектируют и изготавливают кормушки зимнего типа под руководством преподавателей техникума

с природой. Это означает, что человек не стоит на месте, что он идет вперед в соответствии со своими принципами и жизненными убеждениями [5]. Участникам творческого объединения «ЭКОС» 16–19 лет, это время становления основных черт характера человека, восприятия им себя с одной стороны как отдельного индивидуума в социальном пространстве с набором уникальных личностных проявлений, с другой, как члена общества, осознающего и проявляющего себя посредством социально-значимой деятельности. Мы предлагаем учащимся проявить свои таланты, обозначить и утвердить свое «Я» через активную гражданскую позицию. Работа клуба «ЭКОС» традиционно предполагает проведение экологических фестивалей, тематических шествий и санкционированных митингов, конкурсов агитбригад, большую часть которых занимают театрализованные действия, сценические постановки, музыкально-танцевальные номера, подвижные развлекательно-познавательные игры.



Рис. 3. Участники клуба «ЭКОС» в роли экологических экспертов на территории, особо охраняемой государством – в парке «Сосновый бор»

Авторы полагают, что для учащихся данной возрастной группы чередование видов деятельности – *статической*: камеральная научно-исследовательская деятельность, работа на моделях и установках, и *динамической*: фестивали, акции, волонтерское движение – благоприятно сказывается на эмоциональном и физическом развитии, учащиеся меньше устают, больше проявляют инициативы и заинтересованности. В процессе игровой и проектной деятельности подростки сравнительно легко запоминают большие объемы информации, эффективнее закрепляются полученные навыки и умения.

Игровая деятельность обладает релаксирующим действием: снимает скованность и неуверенность подростка в себе, делает его более спокойным. Ролевые перевоплощения дают возможность подростку ощутить себя в новых условиях, в новых видах деятельности: побыть лидером, советником, репортером – в зависимо-

сти от вида игры. Ценно то, что подобные перевоплощения проходят, как правило, не травматично для неустойчивой психики подростка, так как игра воспринимается им как действие «понарошку», которое можно в любой момент прекратить или преобразовать в другую игру [7]. Коллективом авторов разработано и проходит апробацию мероприятие «Экологическая тропа», в рамках которого учащиеся подбирают себе роли: экологический репортер, экофотограф, лесовик-поисковик, начальник экспедиции, главный ботаник и мн. др. (рис. 3). Мероприятие спланировано так, что роли можно временно «примерить», поменяться ролями с другими участниками, стать помощником другим участникам для успешного выполнения ими своих ролей. Авторы выяснили, что при высокой научной содержательности мероприятия «Экологическая тропа» проведение его посредством ролевых игр улучшает эффективность усвоения сравнительно сложного материала, повышает самооценку участников, благоприятно влияет на дружественную обстановку в коллективе.

Информация об экологическом образовании и воспитании в рамках клуба «ЭКОС» представлена и ежемесячно актуализируется на страницах студенческой газеты техникума, сайте техникума, в средствах массовой информации предприятий-работодателей.

Список литературы

1. ДЕРЕБО С.Д., ЯСВИН В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов н/Д: Феникс, 1996. – 480 с.
2. Вайсман Я.И., Рудакова Л.В., Козлов С.Г. Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды. Стратегия устойчивого развития: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. – 289 с.
3. Полякова О.А., Комбарова М.М. Разработка содержательной и методологической компонент элективного курса «Экология» для преподавания дисциплины «Биология» в системе начального профессионального образования // Модернизация в сфере строительства городского хозяйства и защиты окружающей среды урбанизированных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – С. 358–364.
4. Bionik: von der Natur lerner / von Hans Marguerre. – Berlin; München: Siemens-Aktienges. [Abt. Verl.], 1991. – 77 s.

5. Скупинова Е.А., Соколов Л.И. Экоград: учебно-исследовательская деловая игра: учеб. пособие. – Вологда: Полиграф, 2000. – 159 с.

6. Зверев В.Л. Эколого-образовательное пространство и экоразвитие // Сб. материалов по охране окружающей среды, особо охраняемым природным территориям, объектам животного мира и среды их обитания: в 4 т. Т. 1. Охрана окружающей среды. – М., 2011. – С. 104–109.

7. Михайлов В. Экологическое движение в России // Сб. материалов по охране окружающей среды, особо охраняемым природным территориям, объектам животного мира и среды их обитания: в 4 т. Т. 1. Охрана окружающей среды. – М., 2011. – С. 120 – 128.

8. Куприянов Б.В., Рожков М.И. Организация и методика проведения игр с подростками. Взрослые игры детей. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 216 с.

References

1. Derebo S.D., Iasvin V.A. Ekologicheskaiia pedagogika i psikhologiya [Getting landfill gas – saving primary natural energy]. Rostov-na-Donu: Feniks, 1996, 480 p.

2. Vaisman Ia.I., Rudakova L.V., Kozlov S.G. Sovremennye problemy nauki v oblasti zashchity okruzhaiushchei sredy. Strategiia ustoichivogo razvitiia [Modern problems of science in the field of environmental protection. Sustainable development strategy]. Perm': Permskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2006, 289 p.

3. Poliakova O.A., Kombarova M.M. Razrabotka soderzhatel'noi i metodologicheskoi komponent elektivnogo kursa “Ekologiya” dlia prepodavaniia distsipliny “Biologiya” v sisteme nachal'nogo professional'nogo obrazovaniia [The development of substantive and methodological component elective course “Ecology” for teaching “Biology” in the system of primary professional education]. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii “Modernizatsiia v sfere stroitel'stva gorodskogo khoziaistva i zashchity okruzhaiushchei sredy urbanizirovannykh territorii”. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2012, pp. 358-364.

4. Bionik: von der Natur lerner; von Hans Marguerre. Berlin; München: Siemens-Aktienges. [Abt. Verl.], 1991, 77 p.

5. Skupinova E.A., Sokolov L.I. Ekograd: uchebno-issledovatel'skaia delovaia igra [The eco-city: education and research business game]. Volgda: Poligraf, 2000, 159 p.

6. Zverev V.L. Ekologo-obrazovatel'noe prostranstvo i ekorazvitie [Eco-education and eco-development]. Sbornik materialov po okhrane okruzhaiushchei sredy, osobo okhraniaemym prirodnym territoriiam, ob"ektam zhivotnogo mira i sredy ikh obitaniia. Vol. 1. Okhrana okruzhaiushchei sredy. Moscow, 2011, pp. 104-109.

7. Mikhailov V. Ekologicheskoe dvizhenie v Rossii [The environmental movement in Russia]. *Sbornik materialov po okhrane okruzhaiushchei sredy, osobo okhraniaemym prirodnym territoriiam, ob"ektam zhivotnogo mira i sredy ikh obitaniia*. Vol. 1. Okhrana okruzhaiushchei sredy. Moscow, 2011, pp. 120-128.

8. Kupriianov B.V., Rozhkov M.I. Organizatsiia i metodika provedeniia igr s podrostkami. Vzroslye igry detei [Organization and methodology of games with teenagers. Adult game of children]. Moscow: VLA-DOS, 2001, 216 p.

Получено 12.08.2014

Об авторах

Бондаренко Любовь Ивановна (Пермь, Россия) – заместитель директора по учебно-методической работе Краевого индустриального техникума (614066, Пермь, ул. Мира, 26, e-mail: ru19@perm.raid.ru).

Алексеева Галина Вениаминовна (Пермь, Россия) – преподаватель Краевого индустриального техникума (614066, Пермь, ул. Мира, 26, e-mail: galinperm@yandex.ru).

Полякова Ольга Анатольевна (Пермь, Россия) – преподаватель Краевого индустриального техникума (614066, Пермь, ул. Мира, 26, e-mail: Polaykova_o_a@mail.ru).

Комбарова Мария Михайловна (Пермь, Россия) – ведущий инженер кафедры «Охрана окружающей среды» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: mariya-kombarova@yandex.ru).

About the authors

Bondarenko Liubov Ivanovna (Perm, Russian Federation) – Deputy of director on educational and methodical work, Regional Industrial Tekhnikum

(26, World st., Perm, 614066, Russian Federation, e-mail: pu19@perm.raid.ru).

Alekseva Galina Benjaminovna (Perm, Russian Federation) – teacher, Regional Industrial Tekhnikum (26, World st., Perm, 614066, Russian Federation, e-mail: galinperm@yandex.ru).

Poljakova Olga Anatolievna (Perm, Russian Federation) – teacher, Regional Industrial Tekhnikum (26, World st., Perm, 614066, Russian Federation, e-mail: Polaykova_o_a@mail.ru).

Kombarova Mariia Mikhailovna (Perm, Russian Federation) – Leading engineer, Department of Environmental protection, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: mariya-kombarova@yandex.ru).