

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В Удмуртской Республике экологическое образование и воспитание является одним из приоритетных направлений развития. Формирование экологической культуры населения Удмуртской Республики, воспитание бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов является целью подпрограммы «Экологическое образование, воспитание и просвещение» государственной программы Удмуртской Республики «Окружающая среда и природные ресурсы» (Приложение к Постановлению правительства Удмуртской Республики от 14.09.2015 № 441).

Формирование экологической культуры обучающихся в условиях общеобразовательного учреждения возможно путем экологизации школьного курса математики. В нашем исследовании экологизация содержания школьного курса математики базируется на основе данных, представленных в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики» с 2002–2015 гг. Ввиду того, что процесс решения задач в обучении математике является основным средством, то содержание экологизации школьного курса математики представляется задачами с экологическим содержанием. Под задачей с экологическим содержанием (задачей экологической направленности) понимаем задачу, поставленную вне математики, содержащую сведения об охране природной и окружающей среде региона проживания обучающегося, но решаемая математическими средствами.

Использование задач с экологическим содержанием необходимо не только для формирования экологической культуры учащихся, экологических знаний, но и для формирования математической компетентности учащихся, которая проявляется при решении заданий, принятыми при разработке контрольно-измерительных материалов по математике в рамках ЕГЭ и ОГЭ.

**Ключевые слова:** экологическая культура, экологизация содержания, школьный курс математики.

На современном этапе мирового развития вопросы формирования экологической культуры являются одними из приоритетных задач в области экологического образования и воспитания. Согласно мнению основателя экологических систем У. Бронфенбреннера, человек являясь частью экосистемы, представляет собой особую саморазвивающуюся и саморегулирующуюся систему. Он не только приспосабливается, но и преобразует окружающую среду, которая может быть как природной, естественной, так и искусственно созданной [12]. В некоторых странах Запада науки об окружающей среде включают в себя не только понятия об охране природы, но и об охране исторического наследия [13]. Различные аспекты экологической проблематики представлены как в трудах зарубежных ученых (I. Agess, D. Medouz, K. Boulding, R. Dajo, R. Ricklefs), так работах российских ученых (А.Н. Захлебный, Э.В. Гирусов, Н.М. Мамедов, Н.Н. Моисеев, Н.Ф. Реймерс, А.И. Субетто, А.Д. Урсул, С.С. Шварц).

В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития РФ, сохране-

ния биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности 2017 год объявлен годом Экологии (Указ Президента РФ от 05.01.2015 г., №7). В основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденные Президентом РФ 30 апреля 2012 года, отмечается, что процесс воспитания и обучения в образовательных учреждениях необходимо сосредоточить на формировании экологически ответственного поведения, и вопросы формирования экологической культуры ввести также в образовательные региональные программы. Этим акцентируется востребованность решения проблемы формирования экологической культуры обучающихся в условиях реализации ФГОС ООО.

В нашем исследовании мы придерживались мнения А.Н. Захлебного. Экологическая культура – это утверждение в сознании и деятельности человека принципов природопользования, обладание навыками и умениями решать социально-экономические задачи без ущерба для окружающей среды и здоровья людей. Фор-

мирование экологической культуры предполагает перестройку мировоззрения, создание новой системы ценностей, отказ от потребительского подхода к природе, формирование у человека умения соотносить свои потребности с возможностями природы.

В Удмуртской Республике экологическое образование и воспитание [1, с. 58] является важнейшим направлением развития. Формирование экологической культуры населения Удмуртской Республики является целью подпрограммы «Экологическое образование, воспитание и просвещение» государственной программы Удмуртской Республики «Окружающая среда и природные ресурсы» (Приложение к Постановлению правительства Удмуртской Республики от 14.09.2015 №441).

На недостаточность методических разработок по содержанию школьного курса обучения математике, связанных именно с региональным экологическим образованием, сегодня указывают педагогические исследования в области формирования экологической культуры [3, с. 187]. Есть одиночные публикации, в которых часто разбирают текстовые задачи, передающие сведения о нецелесообразной активности человека в части природы. При всей практической значимости таких работ, в них не анализируются дилеммы о значимости школьной дисциплины в системе экологического образования, о потенциале предметной области «Математика» в контексте эксплуатации экологических знаний, приспособление их в непосредственное обучение самой математике, будущем насыщении содержания школьного курса математики под давлением авторитарности экологической науки в жизни человека.

Существует противоречие между требованием и возможностью его реализации, так как в школах функция формирования экологической культуры учащихся, как результата экологического образования и воспитания [4, с. 208], реализуется недостаточно (сокращение часов естественнонаучного предметам, приоритет экологических знаний и восприятие ценностных и поведенческих ориентиров как второстепенных и т. д.).

Наряду с этим, анализ школьных учебников показал, что в их содержании присутствует значительное преобладание знаниево-

познавательного акцента над экоцентрическим. Практические задания прагматичны, но количество упражнений, направленных именно на восстановление, охрану окружающей природной среды, недостаточно. Поэтому, из-за недостаточной значимости эколого-ценностного потенциала базовых учебников школьного курса не происходит осмысление материала школьниками с аксиологической точки зрения, а тем более принятие его как лично значимого.

Согласно Моисеевой Л.В. [10, с. 37], «... роль экологической культуры в жизни человека достаточно значима: от обеспечения психологического комфорта до ее самореализации в различных сферах жизни общества на основе природосообразной деятельности. В связи с этим несомненна важность становления личности с высоким уровнем развития экологической культуры, как необходимое условие постепенного преодоления обществом глобального экологического кризиса...»

Один из путей внедрения экологических идей в содержание образования – метапредметность дисциплин гуманитарного и естественнонаучного цикла, а экологизация содержания традиционных школьных предметов [5, с. 99], в частности, математики – «царицы наук» – важнейшее условие, выполнение которого дает большие возможности для формирования экологической культуры у учащихся.

Экологизация учебных дисциплин – привнесение в процесс преподавания средствами и методами конкретного предмета элементов экологического подхода, ориентирующего в первую очередь на исследование и постижение гармоничного сосуществования различных организмов в окружающей среде [6, с. 25]. Ведущим положением экологического образования [7, с. 67–68] в общеобразовательном учреждении, одного из уровней непрерывного экологического образования, отмечается вовлечение учащихся в активную экологическую деятельность, развитие инициативной жизненной позиции и понимание персональной ответственности за состояние рационализм природной окружающей среды.

По мнению Дзятковской Е.Н., на практике экологизация сводится к включению в учебный предмет содержания прикладных экологических знаний (вопросы охраны природы, экологии в

быту и др.). Экологизация содержания школьного курса математики в нашем исследовании базируется на основе данных, представленных в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики» с 2002–2015 гг. Этот отчет подготовлен в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2012 г. №966 «О подготовке и распространении ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды». Содержание государственного доклада содержит полную, иллюстрированную и систематизированную аналитическую информацию о качестве окружающей природной среды и природных ресурсов в Удмуртской Республике. В докладе представлена информация об осуществляемых правовых, организационных, экономических и иных мерах по охране природы, использованию, охране и восстановлению природных ресурсов, снижению влияния экологических факторов на здоровье населения республики (<http://eco18.ru/>).

При формировании экологической культуры обучающихся общеобразовательных учреждений через экологизацию содержания школьного курса математики мы опирались на принцип целостности, системности и преемственности. При этом метапредметный характер экологических знаний [8, с. 12] гармонирует как с региональным, так и с глобальным подходами к экологическим проблемам на основе учета возрастных особенностей математического мышления учащихся. Именно в обучении математики экологическое содержание может быть системно включено, что способствует формированию экологической культуры [2, с. 72], [9, с. 158].

Поскольку математическая задача, ее решение в преподавании математики является как основной целью, так и основным средством достижения других целей (в частности, воспитательных, развивающих), то содержательным компонентом экологизации школьного курса математики являются специфические математические задачи [11, с. 15]. Специфика задач заключается в следующем: 1. Задачи не противоречат логике изложения математического материала и включаются в основные разделы школьного курса математики (напри-

мер, «Столбчатые диаграммы», учебник «Математика» 6 класс Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд (2013 год)). 2. Фабула математических задач содержит достоверные статистические данные о состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики (<http://eco18.ru/>). 3. Сюжеты и результаты решения этих задач должны обеспечивать формирование нормативного, оценочного, регулятивного компонента ценности экологической культуры как когнитивного элемента экологической культуры (например, написание эссе, синквейны). 4. Метапредметность в процессе обучения математики (например, биологией, географией).

Под задачей с экологическим содержанием (задачей экологической направленности) будем понимать задачу, поставленную вне математики, содержащую сведения об охране природной и окружающей среде региона проживания обучающегося, но решаемая математическими средствами.

Приведем примеры математических задач экологической направленности:

1. На территории Удмуртской республики протекает 385 рек. Что будет, если из этих рек 104 реки будут пересыхать из-за вырубки деревьев? Сколько рек останется в нашей республике?

2. Ежегодно в Удмуртии выбрасывается в атмосферу более 200 тысяч тонн загрязняющих веществ, численность населения республики по данным Росстата составляет 1 517 472 чел. на 2015 год. Сколько кг загрязняющих веществ приходится на каждого жителя? (Ответ округлите до сотых).

3. На рисунках 1 и 2 изображены диаграммы количества выброшенных загрязняющих веществ от стационарных источников в городе Глазове:

1. Исследуйте диаграмму за 2013 г.:

1.1. Сколько тыс. тонн составляет количество выброшенных твердых веществ?

1.2. Сколько тыс. тонн составляет количество выброшенных жидких и газообразных веществ?

1.3. Сколько всего веществ выброшено в г. Глазове за 2013 г.?

2. Исследуйте диаграмму за 2014 г.:

2.1. Сколько тыс. тонн составляет количество выброшенных твердых веществ?

2.2. Сколько тыс. тонн составляет количество выброшенных жидких и газообразных веществ?

2.3. Сколько всего веществ выброшено в г. Глазове за 2014г.?

3. Каких веществ было выброшено больше в 2014 году и насколько?

**выброшено загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. тонн (г. Глазов, 2013г.)**

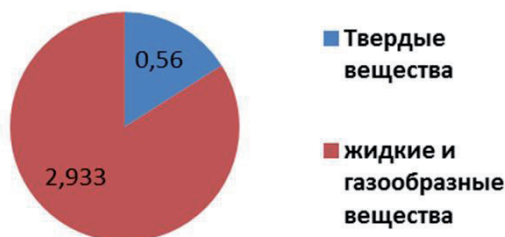


Рисунок 1 – Диаграмма количества выброшенных загрязняющих веществ от стационарных источников в городе Глазове за 2013 г.

**выброшено загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. тонн (г. Глазов, 2014г.)**

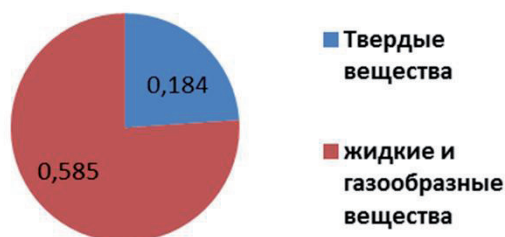


Рисунок 2 – Диаграмма количества выброшенных загрязняющих веществ от стационарных источников в городе Глазове за 2014 г.

При использовании этих задач в учебном процессе, мы предлагаем применять следующие методы обучения (на основании классификации методов обучения по источнику получения знаний): словесные методы (источником знания является устное или печатное слово) – объяснение, беседа, дискуссия полученных данных в ходе решения задачи с экологическим содержанием; наглядные методы (источниками знания являются наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия) – метод иллюстраций (непосредственно в действительности, с применением средств ИКТ (разработанный автором

электронный курс «Экологизация математики», являющийся информационной поддержкой процесса формирования экологической культуры школьников с использованием среды «MOODLE»); практические методы – не только владеть информацией о современной ситуации и состоянии природной окружающей среды в местности проживания, но и уметь приобретенные знания и умения применять в практической жизни; а также приемы теории развития критического мышления – творческие методы (синквейн, эссе).

Итак, преподавание математики определяется системным применением задач экологической направленности на уроках математики, не нарушая программное содержание рабочей программы по математике, составлением эссе, написанием синквейнов, ориентированных на формирование экологической культуры обучающихся.

Пропедевтический характер процесса формирования элементов экологической культуры школьников разрешает важнейшую проблему регионального компонента экологического содержания общеобразовательного учреждения. Поскольку учитель, используя практическую направленность математической задачи, решает и выполняет требования ФГОС основного общего образования и среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

Стоит заметить, именно задачи практической направленности и составляют вторую составляющую ОГЭ и ЕГЭ по математике. Обзор школьных учебников по математике указывает на недостаточность подобных заданий, и поэтому мы предлагаем в помощь учителю расширить содержимое учебного материала задачами с экологическим содержанием. (В педагогическом эксперименте они так же и являлись опорными заданиями при подготовке учащихся по разделу «Реальная математика» для сдачи ОГЭ и ЕГЭ по математике). Постановка задач, их решение указывает на применение элементарных математических расчетов на практике, вследствие этого у учащихся пробуждается познавательный интерес к изучению предмета. При этом математика становится нужной ученику и, решая подобные задачи на уроках математики, он достигает предметных, лич-



ностных и метапредметных результатов. Это обосновывается математической компетентностью учащихся, которая проявляется при решении заданий, принятыми при разработке контрольно-измерительных материалов по математике в рамках ЕГЭ и ОГЭ, а также уровнем сформированности экологической культуры обучающихся.

На основании вышеизложенного можно заключить, что экологизация содержания школьного курса математики позволяет выявить уровень математико-экологических знаний учащихся при использовании реальных фактов в

решении задач непосредственно на уроках. Разработанный комплекс математических задач, обогащенных содержанием метапредметного характера и основными элементами которых являются экологические знания и фактические данные, предоставленные в ежегодном издании государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики» с 2002–2015 гг., будут способствовать формированию предметных результатов, не нарушая программных требований, учебного плана, тематического планирования урочной деятельности по математике.

13.05.2017

#### Список литературы:

1. Дюкина, Н.Г. Формирование экологической культуры в системе общеобразовательной школы (на примере природной среды Удмуртской Республики) / Н.Г. Дюкина // Теоретические и методологические проблемы современного образования: Материалы IV научно-практической конференции. – Москва, 2011. – С. 57–58.
2. Дюкина, Н.Г. К вопросу об интегративном характере экологических приоритетов основной образовательной программы общего образования / Н.Г. Дюкина, А.С. Казаринов // Материалы IX международной научно-практической конференции «Образование и наука без границ – 2013». Педагогические науки: Przemysl. Nauka i studia, 2013. – С. 70–74.
3. Дюкина, Н.Г. О формировании экологической культуры в структуре поликультурного образования [Текст] / Н.Г. Дюкина, А.С. Казаринов // Вестник Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова. – 2012. – №4(56). – С. 186–188.
4. Дюкина, Н.Г. Познание окружающего мира как основа формирования математических компетенций учащихся основной школы [Текст] / Н.Г. Дюкина, А.С. Казаринов // Вестник Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова. – 2012. – №2(54). – С. 207–209.
5. Дюкина, Н.Г. К вопросу о формировании социально-экологической компоненты экологической культуры школьника в условиях введения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Текст] / Н.Г. Дюкина, А.С. Казаринов // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2016. – №1(69). – С. 97–100.
6. Дзятковская, Е.Н. Экологизация как взаимодействие предметного и аспектного содержания образования / Е.Н. Дзятковская // Педагогика. – 2013. – №4. – С. 24–33.
7. Жилбаев, Ж.О. От охраны окружающей среды – к устойчивому развитию и «зеленой экономике»: национальный проект экологизации образования в Казахстане / Ж.О. Жилбаев, Л.В. Моисеева // Наука и образование. – 2016. – №6(135). – С. 62–74.
8. Калустьянц К.А. Формирование экологической культуры, здорового и безопасного образа жизни в процессе проектно-исследовательской деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Калустьянц Карина Артемовна. – Владикавказ, 2016. – 22 с.
9. Ложкин, А.Г. Автоморфизмы: от зеркального к симметрии знаний: монография / А.Г. Ложкин, Н.Г. Дюкина. – Ижевск; Глазов, 2011. – 182 с.
10. Моисеева, Л.В. Формирование экологической культуры в культурно-информационном пространстве библиотеки / Л.В. Моисеева, А.Г. Мартыненко // Астраханский вестник экологического образования. – 2012. – №1(19). – С. 36–45.
11. Шуляренко, Е.Ю. Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Шуляренко Евгения Юрьевна. – Екатеринбург, 2014. – 22 с.
12. Bronfenbrenner, U. The ecology of human development. / U. Bronfenbrenner // Cambridge. – 1979. – P. 419–283.
13. ENVIRONMENTAL EDUCATION HIGHLIGHTS – examples of EPA's current efforts to solve our nation's environmental challenges through environmental education. – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY UNITED STATES, 2009. – P. 1–13.

#### Сведения об авторе:

**Дюкина Наталья Геннадиевна**, старший преподаватель кафедры автоматизированных систем управления Глазовского инженерно-экономического института (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» 427622, Удмуртская Республика, г. Глазов, ул. Кирова, д. 36