УДК 374
DOI 10.25688/2076-9091.2019.34.2.8

О.А. Климанова,
И.Л. Марголина

Экологическое образование в целях устойчивого развития (на примере тематической программы по экологическому мониторингу в парке «Зарядье»)

Работа посвящена проблеме передачи информации по целям устойчивого развития при разработке программ экологического образования, реализуемых на городских территориях. На примере программы «Хранители города», разработанной для территории парка «Зарядье», демонстрируются основные направления экологического образования, востребованные в условиях мегаполиса и базирующиеся на передаче информации по целям устойчивого развития. Программа состоит из пяти занятий, каждое из которых представляет собой отдельное исследование, проводимое учащимися, с дальнейшим анализом полученных результатов и их обсуждением.

Ключевые слова: цели устойчивого развития; экологический мониторинг; экологическое образование; городская территория; парк «Зарядье».

Введение

В настоящее время под эгидой экологического образования реализуется множество образовательных программ. Их тематика и содержание чрезвычайно широки, как и существующее понимание экологии и геоэкологии [2]. В то же время программы, трактуемые как экологические с точки зрения устойчивого развития, должны, по-видимому, соответствовать тематическому направлению одной или нескольких целей устойчивого развития.

Цели устойчивого развития (ЦУР), принятые на саммите ООН в 2015 году, определяют целевые приоритеты развития, актуальные для человечества

© Климанова О.А., Марголина И.Л., 2019

на период до 2030 г. 17 ЦУР охватывают три аспекта: экономический рост, социальную интеграцию и охрану окружающей среды [5, 6].

К ЦУР, имеющим экологическое направление, относятся: ЦУР 6 («Чистая вода и санитария»), ЦУР 7 («Недорогостоящая и чистая энергия»), ЦУР 11 («Устойчивые города и населенные пункты»), ЦУР 12 («Ответственное потребление и производство»), ЦУР 13 («Борьба с изменением климата»), ЦУР 14 («Сохранение морских экосистем»), ЦУР 15 («Сохранение экосистем суши») [1, 7].

Тематика разрабатываемых программ по экологическому образованию в условиях городской среды ориентируется в первую очередь на ЦУР 11 — «Устойчивые города и населенные пункты», однако остальные ЦУР тоже могут быть рассмотрены, пусть и в меньшей степени.

Цель данной статьи — продемонстрировать возможные направления эколого-образовательной деятельности в городе в контексте целей устойчивого развития на примере образовательной программы по экологическому мониторингу, разработанной для структурного подразделения Департамента культуры и отдыха Москвы — парка «Зарядье».

Материалы и методы

Парк «Зарядье», площадью 0,13 км^2, самый молодой вновь созданный парк, расположенный в самом центре Москвы на месте демонтированной гостиницы «Москва», был открыт осенью 2017 г. [4]. На территории парка предпринята попытка воссоздания искусственной среды, близкой к зональным природным комплексам: тундре, лесам различного типа, степям; помимо этого, представлены водно-болотные комплексы и субтропическая растительность, разместившаяся под стеклянным куполом.

На территории парка расположен научно-познавательный центр «Заповедное посольство», где среди прочих реализуется программа по экологическому мониторингу, направленная на развитие исследовательской деятельности в рамках передачи информации по ЦУР (условное название — «Хранители города»).

Программа рассчитана на школьников и включает серию из 5 занятий по 2 академических часа, на каждом из которых ребята последовательно знакомятся с особенностью исследования атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного комплекса, шума и освещенности.

Основная форма обучения в рамках программы — полевые мини-экспедиции по парку, направленные на формирование исследовательских навыков измерения и наблюдения в искусственно созданной природной среде в самом центре Москве.

Постановка каждого занятия включает в себя:

– вводный (теоретический) блок — рассмотрение основных понятий и знакомство с методами исследования компонента в камеральных условиях

(25 минут); поскольку уровень подготовки юных посетителей, в зависимости от возраста, может быть различен, в рамках этого блока проводится активизация информации для каждого слушателя;

− практический (экспедиционный) блок — исследования, проводимые на территории парка и внутри помещений (50 минут);

− блок подведения итогов — анализ полученных результатов, обсуждение (15 минут).

В рамках занятий активизируются межпредметные знания учащихся, направленные на исследования и анализ полученных данных.

Результаты

Разработанная программа по экологическому мониторингу для парка «Зарядье» направлена на мониторинг атмосферы, водных объектов, почвенно-растительных комплексов, уровня шума и освещенности. При этом наличие в этом списке таких направлений исследования, как шум и освещенность, является специфичным для городской среды. Тематические направления образовательной программы и их соответствие целям устойчивого развития (ЦУР) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исследовательские задачи, решаемые в рамках программы по экомониторингу

№	Объект мониторинга	Расположение точек мониторинга	Наблюдаемые и измеряемые показатели	Необходимое оборудование	Рассматриваемые ЦУР
1	Атмосфера	Территория парка, помещения центра	Метеорологические показатели, концентрация углекислого газа	Метеорологические приборы, портативный газоанализатор	ЦУР 11 («Устойчивые города и населенные пункты»), ЦУР 13 («Борьба с изменением климата»)
2	Водные объекты	Водоемы парка (пруды), Москва-река	Температура, общая минерализация, кислотность, растворенный кислород, мутность	Портативные приборы (термометр, pH-метр, кондуктометр), оксиметр, мутномер	ЦУР 6 («Чистая вода и санитария»)

№	Объект мониторинга	Расположение точек мониторинга	Наблюдаемые и измеряемые показатели	Необходимое оборудование	Рассматриваемые ЦУР
3	Почвенно-растительные комплексы	Почвенный покров природных зон РФ	Кислотность, структура почв	Описательный, pH-метр	ЦУР 15 («Сохранение экосистем суши»)
4	Шум	Городская территория	Уровень шума	Шумомер	ЦУР 11 («Устойчивые города и населенные пункты»)
5	Освещенность	Городская, парковая территория, помещения центра	Уровень освещенности	Люксметр, описательный способ	ЦУР 11 («Устойчивые города и населенные пункты»)

Мониторинг атмосферного воздуха — знакомство с особенностями процессов, проходящих в наиболее динамичной среде, изменения и способы фиксации значений. В рамках теоретического (вводного) блока обсуждаются цели устойчивого развития «Устойчивые города и населенные пункты» и «Борьба с изменением климата»; рассматриваются факторы, оказывающие влияние на изменение метеорологических показателей и качество воздуха.

В практическом блоке посетители знакомятся с работой различных исследовательских приборов: от простейших (флюгер, термометр, осадкомер) до современных метеостанций и газоанализаторов, — используемых для оценки качества воздуха. Метеорологическая составляющая исследования основывается на измерениях в различных участках территории парка «Зарядье» с последующим сравнением и анализом полученных результатов.

Загрязнение воздуха исследуется на примере изучения пространственного распределения углекислого газа (внутри помещения). Преимущество изучения данного показателя состоит в простоте понимания учащимися источника поступления углекислого газа. Самостоятельные исследования концентрации углекислого газа проводятся в помещениях с помощью портативного газоанализатора и включают в себя изучение пространственного (вертикального и горизонтального) распределения.

В заключительной части занятия проводят анализ и выделяют участки помещений с наибольшими и наименьшими значениями измеренных показателей, обсуждают факторы, влияющие на их распределение.

Мониторинг поверхностных вод — включает знакомство с этапом отбора проб воды и их дальнейшим самостоятельным исследованием в лабораторных помещениях центра.

На вводном блоке знакомятся с ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», обсуждаются факторы формирования качества воды, направления загрязнения воды, показатели, определяющие качество воды.

На территории парка объектами изучения являются пруды, где проводится отбор проб и исследование воды *in situ* с помощью портативных приборов на такие показатели, как температура, кислотность, минерализация, растворенный кислород и мутность.

В зависимости от сезона и погодных условий исследования продолжаются на Москве-реке, где на набережной, при жестком соблюдении техники безопасности, отбираются и исследуются пробы воды по обозначенным выше показателям.

Так же как и на предыдущем занятии, все данные фиксируются на специально разработанных картографических и табличных бланках для проведения по ним в дальнейшем пространственного анализа.

На заключительном этапе работы ребята анализируют полученные данные, выделяют объекты с наименьшими и наибольшими значениями измеренных параметров, обосновывают полученные результаты, обсуждают возможный вклад каждого человека в достижения ЦУР 6 («Чистая вода и санитария»).

Мониторинг почвенных и растительных комплексов. Данное занятие находится в контексте ЦУР 15 («Сохранение экосистемы суши»), включает знакомство с природными комплексами, представленными на территории парка «Зарядье», с редкими и исчезающими видами растений, и с методами исследования почвенных комплексов.

В рамках знакомства с растительными комплексами у посетителей есть уникальная возможность в самом центре крупной городской агломерации увидеть представителей флоры зональных и интерзональных природных комплексов, характерных для территории Российской Федерации.

Исследования почвенных комплексов базируются на изучении почвенных образцов различных типов почв, подготовленных для проведения исследования. Подготовленные образцы используются для приготовления водно-почвенной вытяжки, для последующего измерения показателей кислотности и общей минерализации [2].

Параллельно с указанными почвенными образцами исследуется неизвестная почва (отобранная самими ребятами или подготовленная руководителем заранее), которая по полученным показателям относится к тому или иному типу почв.

На заключительном этапе анализа результатов юные исследователи обсуждают вопрос о том, какие из рассмотренных почв более плодородны, какие почвенные комплексы могут быть более или менее устойчивы к внешнему антропогенному воздействию.

Мониторинг уровня шума. Это занятие, так же как и заключительное (по освещенности), направлено на достижение ЦУР 11 («Устойчивые города

и населенные пункты»), включает исследования уровня шума, проявление которого наиболее актуально для города.

В рамках вводной части занятия рассматриваются источники шума, окружающие любого жителя города, при этом особое внимание уделяется внешнему источнику шума — автотранспорту. В игровой форме проводится знакомство ребят с прибором для измерения уровня шума — шумомером.

В рамках практической части занятия реализуются мониторинговые исследования на территории парка. Маршруты исследования включают как мало, так и активно посещаемые участки парка, а также обращенные к автодорогам. Особое внимание уделяется влиянию шума от автомобильного транспорта на Москворецкой набережной. Измерения проводят как на различном расстоянии от автодороги при прямой видимости, так и с Парящего моста, непосредственно над трассой. Занесение результатов на картографические бланки позволяет проследить и проанализировать пространственные изменения уровня шума, оценить роль различных факторов в формировании шумовой обстановки в городской среде.

Мониторинг освещенности. Занятие ориентировано на оценку освещенности в помещении и на оценку светового загрязнения в городе.

В теоретическом блоке обсуждаются источники света, их значение в жизни людей, существующие нормативы для помещений различного назначения, а также критерии оценки светового загрязнения. Знакомство с прибором по измерению освещенности (люксметром) проводится в учебном помещении.

Практическая часть занятия выполняется в помещениях центра (оценка освещенности) и на территории парка (оценка светового загрязнения). Исследования уровня освещенности в различных помещениях центра проводятся при использовании искусственного освещения. Для каждого из помещений определяется соответствие измеренных значений установленным нормативам.

Полевая часть практического блока реализуется в темное время суток (в осенне-зимний период — после 18 часов), в ясную погоду — при отсутствии луны. Посетители в сопровождении руководителя проводят измерения на территориях вне попадания прямых лучей от объектов искусственного освещения (уличных фонарей, прожекторов, рекламных экранов) и в непосредственной близости от них. Одновременно оценивается видимость звезд, являющаяся качественным критерием в оценке светового загрязнения.

На заключительном этапе, проводя анализ полученных результатов, обсуждают соответствие уровня освещения назначению помещения — где необходимо увеличение, а где освещение больше, чем необходимо.

В форме дискуссии обсуждают полевые результаты исследования по световому загрязнению, высказываясь за и против искусственного освещения на территории парка. Такого рода дискуссии на примере территории парка «Зарядье» подчеркивают необходимость комплексного анализа для сбалансированного управления территорией.

Заключение

В данной работе на примере образовательной программы по экологическому мониторингу рассмотрен ряд направлений деятельности в контексте целей устойчивого развития, включая теоретические и практические аспекты реализуемых самостоятельных исследований. Таким образом, формирование теоретических основ эколого-образовательных программ в рассмотренном контексте позволит передавать информацию по целям устойчивого развития, что повысит уровень экологической грамотности населения.

Литература

1. *Бобылев С.Н., Соловьева С.В.* Цели устойчивого развития для будущего России // Проблемы прогнозирования. 2017. № 3. С. 26–33.

2. *Климанова О.А.* Анализ содержания современных геоэкологических исследований в 1995–2013 гг. (по отечественным и зарубежным публикациям) // Проблемы региональной экологии. 2014. № 5. С. 100–105.

3. *Марголина И.Л.* Экознайка. Комплект для исследования состояния окружающей среды: учеб. пособие. М.: Варсон, 2018. 40 с.

4. Парк «Зарядье» (официальный сайт) [Электронный ресурс]. URL: https://www.zaryadyepark.ru/ (дата обращения: 07.02.2019).

5. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. 2016. [Электронный ресурс]. URL: http://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf (дата обращения: 07.02.2019).

6. Sustainable Development Goals. Knowledge platform [Электронный ресурс]. URL: https://sustainabledevelopment.un.org (дата обращения: 07.02.2019).

7. Sustainable Development Goals and Integration. A Study Commissioned by the German Council for Sustainable Development. Stakeholder Forum (2015), 24 p. [Электронный ресурс]. URL: http://www.stakeholderforum.org (дата обращения: 07.02.2019).

Literatura

1. *Boby'lev S.N., Solov'eva S.V.* Celi ustojchivogo razvitiya dlya budushhego Rossii // Problemy' prognozirovaniya. 2017. № 3. S. 26–33.

2. *Klimanova O.A.* Analiz soderzhaniya sovremenny'x geoe'kologicheskix issledovanij v 1995–2013 gg. (po otechestvenny'm i zarubezhny'm publikaciyam) // Problemy' regional'noj e'kologii. 2014. № 5. S. 100–105.

3. *Margolina I.L.* E'koznajka. Komplekt dlya issledovaniya sostoyaniya okruzhayushhej sredy': ucheb. posobie. M.: Varson, 2018. 40 s.

4. Park «Zaryad'e» (oficial'ny'j sajt) [E'lektronny'j resurs]. URL: https://www.zaryadyepark.ru/ (data obrashheniya: 07.02.2019).

5. Celi ustojchivogo razvitiya OON i Rossiya. Doklad o chelovecheskom razvitii v Rossijskoj Federacii. 2016. [E'lektronny'j resurs]. URL: http://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf (data obrashheniya: 07.02.2019).

6. Sustainable Development Goals. Knowledge platform [E'lektronny'j resurs]. URL: https://sustainabledevelopment.un.org (data obrashheniya: 07.02.2019).

7. Sustainable Development Goals and Integration. A Study Commissioned by the German Council for Sustainable Development. Stakeholder Forum (2015), 24 p. [E'lektronny'j resurs]. URL: http://www.stakeholderforum.org (data obrashheniya: 07.02.2019).

O.A. Klimanova,
I.L. Margolina

Environmental Education for Sustainable Development (on the Example of the Thematic Program on Environmental Monitoring in the Zaryadye Park)

The work is devoted to the problem of the information transfer about sustainable development goals in the development of environmental education programs implemented in urban areas. On the example of the «Keepers of the City» programme, developed for the territory of Zaryadye park, the main directions of environmental education demanded in a large metropolis, based on the transfer of information on the sustainable development goals, are demonstrated. The programme consists of five classes, each of which is a separate study conducted by students with a further analysis of the results obtained and their discussion.

Keywords: sustainable development goals; environmental monitoring; environmental education; urban area, Zaryadye park.