

**Ресурсный потенциал растительных отходов территории МГУ как пример
возобновляемых источников энергии в городской среде**

Научный руководитель – Раппопорт Александр Витальевич

Вашунина Дарья Александровна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический
факультет, Москва, Россия

E-mail: dashvash@mail.ru

В последнее десятилетие одной из общемировых тенденций в области энергетики является внедрение в использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). К ним относятся разнообразные технологии и способы получения энергии, противопоставляемые традиционным источникам - полезным ископаемым: нефти, углю, природному газу. Одни технологии ВИЭ уже широко известны и давно применяются - как, например, гидроэлектростанции. Другие технологии - использование солнечной энергии, разработка новых видов биотоплива, активно развиваются в настоящий момент. В частности, биоэнергетика включена в программы и стратегии развития многих стран, так как доступ к недорогим и безопасным источникам энергии - основа устойчивого развития, а использование биологического сырья способствует становлению зеленой экономики. В России биоэнергетика также названа приоритетной отраслью и включена в программу развития биотехнологий до 2020 года [3].

В нашей стране один из самых перспективных вариантов сырья для биологических ВИЭ - растительные отходы [2]. В ходе переработки возможно получить ценный продукт - пеллеты - источник энергии высокой теплотворности для дальнейшего использования. Процесс производства пеллет технически прост и не требует подготовки специального персонала, поэтому технология перспективна для использования на личных участках, фермах и в садах, но, в отдельных случаях, при достатке сырья, может применяться и в городских условиях [1]. Именно это решение было выбрано для использования в Ботаническом Саду МГУ им. М.В. Ломоносова в качестве экспериментального проекта по использованию возобновляемых источников энергии на территории университетского кампуса.

В настоящий момент растительные отходы Ботанического Сада и территории МГУ - около 150 тонн ежегодно - утилизируются без переработки, также Университет оплачивает вывоз отходов на свалки. Однако, при успешной реализации проекта и установки оборудования для производства пеллет, Университет сможет не только эффективно утилизировать отходы и сократить расходы на их вывоз, но и использовать полученную энергию для отопления помещений - теплиц в Ботаническом Саду. Учитывая видовой и процентный состав древесины и среднюю плотность около 650 кг/м^3 в год с территории МГУ возможно получить 230 м^3 древесины естественной влажности. При затрате 5 м^3 древесных отходов на 1 т пеллет [4] будет получено 46 т пеллет ежегодно. По проведенным расчетам, это количество пеллет способно поддерживать необходимую температуру в теплице площадью 500 м^2 ($5\text{м} \times 10\text{м}$) в течение отопительного сезона.

Реализация этого проекта может не только способствовать экономической выгоде Университета, но и повысить его место в международных рейтингах. В зарубежных ВУЗах, а в последние годы и в российских, активно развивается движение «green campus» - зеленый университет, которое подразумевает переход студентов и академического сообщества на экологичный образ жизни: сокращение потребления, переработку отходов, охрану окружающей среды и снижение антропогенного воздействия на природу. Ведущие мировые

университеты выпускают пособия и разрабатывают программы в помощь другим учебным заведениям на пути «зеленого» развития [6]. МГУ им. М.В. Ломоносова поддерживает мировую тенденцию и запускает собственные экологические проекты. На сегодняшний день в университете существует множество инициатив в области «зеленой» экономики и устойчивого развития. Создан Центр биоэкономики и эко-инноваций и новые магистерские программы «Биоинженерия, биотехнология и биоэкономика» на биологическом и «Менеджмент биотехнологий» на экономическом факультете; ежегодно проводится Вуз-ЭкоФест, а на некоторых факультетах успешно функционирует отдельный сбор отходов. Возможно, что и данный проект по использованию ВИЭ из растительных отходов станет новым шагом Университета на пути к устойчивому развитию. Уже существует международный рейтинг зеленых университетов UI Green Metric [5], в который входит ряд крупных российских вузов, но где до настоящего дня нет МГУ им. М.В. Ломоносова. Однако, учитывая новые «зеленые» инициативы Университета, представляется возможным и перспективным участие в рейтинге 2017 года.

В данном исследовании оценивается ресурсный потенциал растительных отходов территории МГУ для использования в качестве ВИЭ. Проведены расчеты стоимости необходимого оборудования для сушки, дробления и гранулирования древесины, его установки и эксплуатации, даны оценки годового производства пеллет на основе видового состава древесных пород и статистических данных о ежегодном количестве растительных отходов, рассчитана теплотворная способность пеллет и размеры планируемого отапливаемого помещения (теплицы). Приведено сравнение суммарных расходов на проект по внедрению ВИЭ со стоимостью эквивалентного количества электроэнергии для отопления аналогичного помещения и затратами на вывоз растительных отходов. На основе этих данных рассчитана окупаемость проекта.

Также в работе были проанализированы инициативы Университета в рамках устойчивого развития и зеленой экономики по критериям международного рейтинга [7], такие как отдельный сбор отходов, внедрение курсов по устойчивому развитию в учебные программы, развитие велоинфраструктуры на территории кампуса, сохранение зеленых насаждений и экологические акции. На основе этих показателей дается прогноз положения МГУ в международном рейтинге «зеленых» университетов в случае возможного участия и приводится сравнение с другими крупными российскими ВУЗами-участниками. В частности, оценивается влияние внедрения проекта по использованию ВИЭ на общий рейтинг Университета.

Источники и литература

- 1) ЛАРИН, Владислав. Состояние и перспективы применения возобновляемых источников энергии в России. Аналитический обзор материалов международного семинара «Региональные возможности и проблемы возобновляемой энергетики России». Москва, 2006. С.40-49.
- 2) Савельев М. С. Биотопливо на основе древесных отходов //Российский внешнеэкономический вестник. – 2007. – №. 12.
- 3) Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/resources/2c9d7d804b0988f09b2a9ba338dd8a95/biotechdevelopcomprog_2020.pdf
- 4) www.pellets.ru
- 5) <http://greenmetric.ui.ac.id>
- 6) <http://www.ox.ac.uk/staff/news-listing/2014-12-18-green-guide-universities>

- 7) http://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/GreenMetric-Questionnaire_2016.pdf