

Волкова Марина Владимировна

ст. преподаватель кафедры «Теоретическая механика»

e-mail: m.v.volkova@urfu.ru

Пестов Константин Николаевич

ст. преподаватель кафедры «ТМ,СиИ»

k.n.pestov@urfu.ru

Климов Константин Константинович

аспирант

e-mail: smaili4ek1998@mail.ru

Мацегор Александр Олегович

бакалавриат, ИЕНиМ

Уральский федеральный университет им. первого Президента

России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

e-mail: matsegoralex@gmail.com

ПРИКЛАДНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

Аннотация В статье приводится пример экологического воспитания молодежи при решении задачи комплексного снижения антропогенного воздействия на окружающую среду с помощью пресноводных растений/водорослей с дальнейшей их утилизацией. Проект разрабатывается с 2008 г. силами инициативной группы студентов под руководством ст. преподавателя Волковой М.В. За эти годы проект эволюционировал от идеи до практического применения.

Ключевые слова: антропогенное воздействие, промышленные стоки, пресноводные растения/водоросли, экологическое воспитание

Volkova Marina Vladimirovna

Pestov Konstantin Nikolaevich

Klimov Konstantin Konstantinovich

Matsegor Alexander Olegovich

*Ural Federal University named after the First President Russia
of B.N. Yeltsin, Yekaterinburg e-mail: matsegoralex@gmail.com*

APPLIED ENVIRONMENTAL EDUCATION

Annotation. The article provides an example of ecological education of young people in solving the problem of complex reduction of anthropogenic

impact on the environment with the help of freshwater plants /algae with their further utilization. The project has been developed since 2008 by an initiative group of students under the guidance of senior lecturer Volkova M.V. Over the years, the project has evolved from an idea to a practical application

Keywords: anthropogenic impact, industrial effluents, freshwater plants/ algae, environmental education

Дисциплины экологической направленности читаются всем студентам. Однако, как показывает практика, для большинства студентов это просто зачет или экзамен, который надо сдать. Да, определенные знания остаются, но без понимания где эти знания можно применить.

С другой стороны, на государственном уровне организуются молодежные мероприятия экологического характера. Это привело к тому, что у молодежи сформировались основы экологического воспитания, которые выражаются в волонтерской деятельности по уборке территорий, посадке деревьев, раздельном сборе мусора и четком понимании, что парниковые газы- вселенское зло.

А вот как бороться с этим злом- понимания как раз и нет. Поэтому, авторы считают, что надо поменять подход к экологическим дисциплинам, сделав их изучение практико-ориентированным.

Есть много вопросов, которые под силу студентам и даже школьникам старших классов. При этом, работая над ними, ребята «погружаются» в экологическую тематику. Учитывая, что молодое поколение более восприимчиво ко всему новому, это ведет к инновационным подходам к решению экологических проблем. Например, для безотходного процесса в нашем проекте, предложено получать биоэтанол из водорослей. Идея получать его ферментативным способом, принадлежала Сарапуловой А.С, на тот момент ученице 11 класса. На данный момент, эта идея запатентована и развивается далее.

Идея, которая в 2008 году разрабатывалась как один из способов снизить антропогенную нагрузку ТЭЦ и ТЭС с помощью фотосинтетических процессов, в настоящий момент трансформировалась в безотходный способ снижения выбросов промышленных стоков и получения биоэтанола.

Использование пресноводных растений/водорослей делает процесс очистки безопасным, т.к. даже попадание водорослей в водое-

мы не влечет серьезных проблем. Водоросли способны накапливать в себе тяжелые металлы. В таблице 1 приведены накопленные за неделю кладофорой металлы из промышленного стока.

Табл.1 Накопление металлов кладофорой

№ образца	Zn%	Cu, %	Fe, %	Mn, %
Кладофора до начала опыта	0,018	0,006	0,048	0,027
Кладофора через неделю после начала опыта	0,088	0,014	0,64	0,274

Кроме того, как показали проведенные авторами исследования, способность накапливать металлы еще зависит и от места роста водорослей. Например, в табл.2 даются сравнительные характеристики водорослей, растущих у дна, на поверхности и в толще воды пруда- накопителя.

Табл.2 Накопление тяжелых металлов в зависимости от места в водоеме

№ образца	Zn%	Cu, %	Fe, %	Mn, %
Растения на дне водоема	0,088	0,014	0,64	0,274
Растения на поверхности	0,021	0,013	0,339	0,096
Растения в толще водоема (рдестовые)	0,02	0,009	0,145	0,11

Подводя итоги, можно отметить, что диапазон использования водорослей для снижения антропогенного воздействия далеко не изучен.

С другой стороны, пресноводные растения/водоросли легко утилизировать, подвергнув ферментативному разложению, и дальнейшему брожению. Полученные в ходе эксперимента данные показывают, что из 1 кг биомассы можно получить до 200мл. биоэтанола крепостью 73%. Ферментативный метод разложения биомассы может быть применим и к травянистым растениям на территории предприятия или завода. Согласно санитарным нормам скашивать траву за лето на территории завода необходимо регулярно, затем утилизировать на специальных полигонах. Экономически выгодно эту зелен-

ную биомассу отправить на переработку для получения биоэтанола. Полученный биоэтанол может в дальнейшем применяться для нужд предприятия. К потенциальным техническим преимуществам, достигаемым при реализации технологии получения биоэтанола, можно отнести следующие:

1. снижение выбросов парниковых газов при сжигании топлива;
2. возвращение в производственный цикл после очистки воды, или снижение химических элементов в промышленных стоках;
3. очистка водоемов от излишков водорослей;
4. получение биоэтанола из отходов;
5. возможность дальнейшей переработки и извлечения химических элементов из остатков после брожения;

Главной особенностью проекта является то, что он полностью выполняется инициативной группой студентов и аспиранта, в свободное время. Каждый из них может приложить усилия в силу своей компетенции. Например, в проекте есть 2 механика и 2 программиста. В результате, ребята совместными усилиями создали опытную установку для изучения поглотительной способности водорослей, Климов К.К, изучает условия получения биоэтанола. Таким образом, ребята уже начиная с младших курсов, могут участвовать в реализации проекта. Студент Мацегор А.О.- участвует в проекте с 8 класса, с Уральской проектной смены-2017 на Таватуе и Сириусе-2018.

Таким образом, развитие проекта способствует развитию творческого потенциала студентов, увеличению количества компетенций, возможности применить на практике свои знания.

Библиографический список

1. Патент № RU 2018 132 582 Волкова М.В., Сарапулова А.С., Мацегор А.О. «Способ получения биоэтанола из водорослей» https://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2018132582&TypeFile=html
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319922054702>