

Бутько А. А.¹, Иванюкович В. А.¹, Пашинский В. А.¹, Родькин О. И.², Шабанов А. А.¹

¹Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова,

²Белорусский научно-исследовательский центр «Экология», г. Минск, Республика Беларусь

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА ИЗ СОЛОМЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ МОДЕЛИ

Проблема использования сельскохозяйственных отходов и, в первую очередь, соломы зерновых культур на энергетические цели является дискуссионной как для стран ЕС, так и для стран СНГ. Это обусловлено значительным количеством аспектов экономического, экологического и технологического характера, требующих своего разрешения на местном уровне или в конкретных субъектах хозяйствования.

В Республике Беларусь использование соломы в качестве биотоплива в 2015 году должно составить 219,5 тонн условного топлива. Очевидно, что эти показатели не исчерпывают потенциал страны, где площадь зерновых и зернобобовых культур, солома которых может применяться в энергетических целях, составляет около 2500 гектаров.

Технология получения соломы легла в основу создания интерактивной модели расчета экономического баланса и оценки воздействия на окружающую среду производства и доработки биотоплива. Модель реализована на основе табличного процессора MS Excel. Интерактивная модель позволяет рассчитывать экономический баланс, проводить оценку выбросов в окружающую среду и соответственно планировать производство соломы на биотопливо.

Интерактивная модель состоит из трех основных блоков. Первый блок позволяет рассчитать и проанализировать общие показатели в отношении потенциала соломы в конкретном хозяйстве. Блок включает такие входные характеристики, как название или номер севооборота, площадь поля, вид культуры и влажность соломы при уборке. Подставленные данные позволят рассчитать объемы соломы и выход энергии в тоннах условного топлива, как с каждого конкретного поля (севооборота), так и по хозяйству в целом. Полученный результат можно использовать для составления баланса с учетом всех необходимых потребностей и приблизительно определить энергетический потенциал соломы.

Второй блок разработан на основе технологической карты производства соломы. Этот блок позволяет определить себестоимость производства и транспортировки соломы для каждого конкретного поля. Расчет производится на основе технологической карты, которая является приложением к интерактивной модели.

Третий блок интерактивной модели позволяет рассчитать экономическую эффективность производства энергии из соломы, капитальные и эксплуатационные затраты по котельной установке, себестоимость производимой энергии, рентабельность производства, прибыль, данные по выбросам ряда соединений и ряд других показателей.

На основе показателей, сложившихся в конкретных условиях хозяйственной деятельности, модель может быть использована как для прямого получения энергии из соломы или другого вида сырья, так и для производства пеллет.

Butsko A. A., Ivaniukovich U. A., Pashinskiy V. A., Rodzkin O. I., Shabanov A. A.

BIOFUEL PRODUCTION BASED ON STRAW BY INTERACTIVE MODEL

The use of agricultural waste and straw – is a problem that includes economic, environmental and technological aspects that need to be resolved, especially at the local level or in specific business entities. This is made possible due to an interactive model for calculating the economic balance and assessment of impacts of the production and refining of biofuels on the environment.

Бутько А. А.¹, Пашинский В. А.¹, Родькин О. И.²

¹Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова,

²Белорусский научно-исследовательский центр «Экология», г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ БИОМАССЫ КЛОНОВ ИВЫ *SALIX ALBA*

За последние годы внедрению специальных плантаций быстрорастущих древесных насаждений для топливно-энергетических целей уделяется все больше внимания, как за рубежом так и в Республике Беларусь.

В Беларуси, в рамках постановления Совета Министров «Об утверждении Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы» от 10.05.2011 г. № 586 предусматривается создание лесохозяйственными организациями дополнительно более 1 тыс. га (2011 г. – 1176,2 га) плантаций быстрорастущих древесно-кустарниковых пород для топливно-энергетических целей.

Объектом исследования является древесно-кустарниковая порода с коротким периодом роста – клоны ивы белой вида *Salix alba*.

С целью оценки выбросов загрязняющих веществ определены основные теплотехнические свойства биомассы ивы, культивируемой на экспериментальной площадке, располагаемой на территории УНК «Волма» Дзержинский район ($\varphi = 53^{\circ}52'33,28''$, $\lambda = 26^{\circ}58'19,34''$).

Оценка выбросов загрязняющих веществ при сжигании биомассы выполнена на основании ТКП 17.08-01-2006 (02120) «Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт», требования которого распространяются на выбросы: оксида углерода, оксидов азота, диоксида серы, бенз(а)пирена и твердых частиц (летучая зола и несгоревшее топливо).

Выбросы загрязняющих веществ выполнены расчетным методом для слоевых топок: с неподвижной решеткой и ручным забросом топлива, скоростного горения, шахтно-цепных, шахтных, бытовых теплогенераторов, а также газогенераторов и котлов с кипящим слоем.

По результатам исследований разработана численная модель, которая позволяет осуществить оценку выбросов загрязняющих веществ с учетом теплотехнических свойств биомассы клона ивы *Salix alba* и способа ее сжигания.

Предложенная модель достаточно успешно может быть адаптирована для других видов ивы и древесно-кустарниковых пород.

Butsko A. A., Pashynski V. A., Rodzkin A. I.

THE ASSESSMENT OF EMISSION OF POLLUTANTS AT THE RESULT OF BIOMASS FIRING OF WILLOW CLONES *SALIX ALBA*

The model for assess emission of pollutants on the base of metering of calorific value of willow biomass have been developed. The model may be adopted for other kinds of willow and other energy trees.

Буцько А. А.¹, Пашинский В. А.¹, Родькин О. И.²

¹Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова,

²Белорусский научно-исследовательский центр «Экология», г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕРЕНОСА ФОСФОРА НА ТЕРРИТОРИИ АГРОЛАНДШАФТОВ

В рамках выполнения НИР «Разработка модели поступления биогенных элементов в водные объекты с диффузными стоками в зависимости от конкретных видов хозяйственной деятельности на территории водных бассейнов», разработана методика «Управление диффузными стоками с сельскохозяйственных угодий в водные объекты».

При реализации методики использованы концептуальные модели ЦНИИКИРВ, SWAT, CREAMS, APEX, ARMY.

В качестве объектов управления биогенными элементами методика рассматривает сельскохозяйственные угодья (пахотные земли, сенокосы, пастбища) в агроландшафтах.

Предлагаемая методика позволяет:

- оценить пространственную трансформацию минеральных и органических форм фосфора на территории сельскохозяйственных угодий;
- осуществить оценку пространственного распределения выноса минеральных и органических форм фосфора из диффузных источников биогенной нагрузки в пределах водосборов водных объектов на территории агроландшафтов;
- планировать урожайность основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур;
- определять концентрацию фосфора в различных контрольных и замыкающем створах в границах водосборов водных объектов;
- проводить районирование территории по значениям выноса фосфора;
- выявлять зоны повышенной биогенной нагрузки.

С целью оптимизации поступления фосфора в водные объекты методика предполагает:

- планировать мероприятия по сокращению выноса фосфора;
- минимизировать биогенную нагрузку в пределах исследуемых водосборов на основе экологического критерия минимального поступления фосфора в водоемы.

Предложенные методы позволяют рассчитать поступление фосфора на конкретный момент, с суточным интервалом в течение любого отрезка времени, в зависимости от постановки задачи.