

**Серия публикаций программы поддержки Федерального
министерства экологии, охраны природы и безопасности
ядерных реакторов Германии**

„Энергетическое использование биомассы“

Том 6



Мост в Восточную Европу

Потенциалы и варианты использования биомассы в России, Беларуси и Украине

Издано: Даниелой Трен и Дианой Пфайффер



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE





ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Издатель

Даниела Трен, Диана Пфайффер

Контакт

Немецкий центр исследования биомассы, некоммерческое ООО

Редактирование

Программа финансовой поддержки Федерального министерства экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии

„Энергетическое использование биомассы“

Диана Пфайффер, Ангела Грёбер

www.energetische-biomassenutzung.de

Фото

DBFZ, pixelio, партнёры проекта

Дизайн и разработка

Штефен Кронберг, Ангела Грёбер

Печать

OsirisDruck, Лейпциг
www.osirisdruck.com

Финансовая поддержка

Публикация создана при финансовой поддержке Федерального министерства экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии.

Полную ответственность за предоставление результатов с соответствующими концепциями, выводами и профессиональными рекомендациями несут авторы публикации. Это также включает соблюдение возможных авторских прав третьих лиц. Все возможные вопросы, жалобы, судебные иски и т.д. будут обрабатываться только авторами. Перечисленные мнения, оценки или предложения не отражают точку зрения редакции.

Все права защищены.



Содержание

Выходные данные.....	2
Содержание.....	3
Приветственное слово.....	4
Введение: Перспективы использования биоэнергии в Восточной Европе	5
Использование биогенных отходов в Татарстане/России.....	9
Биоэнергетические сети Россия-Германия (BiNeRu).....	17
Устойчивая европейская стратегия производства биометана.....	28
Укрепление и построение биоэнергетических сетей в Восточной Европе.....	45



Приветственное слово

Многочисленные поездки в Восточную Европу помогли мне понять, что имеется не только высокий потенциал для дальнейшего производства и использования биомассы, но и огромный локальный интерес использования биомассы.

Многие отходы такие, как древесные отходы от производства мебели вплоть до экскрементов от животноводства, совсем не используются. Также имеются в распоряжении невозделанные земли для производства биомассы.

Но для энергетического использования биомассы к подаче электроэнергии и/или отопления в центральные установки и топлива для отечественных покупателей должен быть развит рынок.

Экономически выгодное предприятие, например, электростанции на древесных отходах или биогазовая установка возможна сегодня только в особенно благоприятных случаях. Демонстрационные проекты призваны прежде всего показать, что экономически выгодная деятельность является возможной.

Учитывая создавшуюся ситуацию, именно международное сотрудничество научно-исследовательских учреждений и экономических партнёров является важным шагом на пути развития и совершенствования знаний энергетического использования биомассы. Как неотъемлемое условие для непрерывного развития требуемых знаний и обмена опытом учёных, является и набор концепций, представленных в данной брошюре.

Приятного чтения желает Вам

Профессор, доктор инженерных наук Франк Шольвин



Перспективы использования биоэнергетики в Восточной Европе

Франк Шольвин, Михаэль Неллес, Ян Либетрау

Наряду с обширными ископаемыми энергетическими резервами Восточная Европа предлагает огромный неосвоенный потенциал биомассы. До сегодняшнего дня освоение данного потенциала по разным экономическим причинам не происходило на должном уровне. Но в будущем наличие такого потенциала может сыграть значительную роль для всевозможных путей использования, в частности для обеспечения энергией. Рамочные условия для использования биомассы, как энергоносителя находятся в непрерывном развитии, так что освоение рынка смогут осуществить различные предприятия.

Обмен опытом, как с научной так и с экономической стороны, имеет уже сейчас огромное значение. С помощью обмена опытом можно создать солидную базу подходящих технологических решений для Восточной Европы, которая в будущем сделает возможным, как экспорт биоэнергетических носителей, так и отечественное использование биомассы для обеспечения энергией. Немецкие технологии имеют в этом случае хорошие шансы на применение, но находятся все же в ситуации международной конкуренции.

Биомасса для обеспечения энергией в Восточной Европе

Для производства энергии из биомассы в Восточной Европе можно использовать, как производственные отходы, так и пищевые. Между различными странами и регионами существуют значительные различия, которые наряду с климатическими условиями очень сильно зависят от плотности населения, от доминирующей отрасли хозяйства, а также от реализации требований по защите окружающей среды.

Многие органические отходы сегодня не используются вообще. Огромное количество биомассы доступно, к примеру, в деревообрабатывающей промышленности - как при заготовке древесины, так и при дальнейшей её переработке, но большая часть так и остаётся в лесу, чтобы избежать затрат на транспортировку. Частично эти отходы депонируются. Отходы пищевой промышленности, которые можно, как правило, использовать для материального и энергетического производства, также зачастую депонируют или же происходит их накопление в сточных водах. Сельскохозяйственные отходы, несмотря на свою ценность, как удобрение или как средство для улучшения почвы, не всегда возвращаются в круговорот питательных веществ. К примеру, во многих регионах России была зафиксирована информация о том, что большое количество экскрементов от животноводства складываются. Относительно промышленных и отходов частных хозяйств определён существенный потенциал, так как почти не существует разделения между различными фракциями отходов и их полной утилизацией на полигоне. В дополнении к этой проблеме огромное количество осадков сточных вод не придается анаэробной обработке. Предполагается, что в будущем эти количества увеличатся за счёт расширения очистки сточных вод.

На сегодняшний день натуральная биомасса играет значительную роль, как энергоноситель, в основном для небольших установок сжигания преимущественно в сельской местности, так и для некоторых промышленных установок по производству топлива.



Большое количество неводеланных земельных площадей в Беларуси, России и в Украине представляют значительный потенциал для снабжения биоэнергетическими носителями, как отечественные, так и иностранные рынки.

Четкий подсчёт потенциала биомассы в Восточной Европе сейчас практически невозможен. Но различные исследования показывают потенциалы, которые при устойчивом использовании и без ограничения на материальное использование – в итоге будут значительно выше, чем общая энергетическая потребность Германии. В рамках проектов описанных в этой брошюре, которые проводились в России, Украине и Беларуси данным вопросам будет уделено более глубокое внимание.

То что развитие потенциала биомассы не является приоритетом на сегодняшний день, очевидно связано с политическим развитием разных стран, которые в прошлом, по понятным причинам, преследовали другие политические цели. Несмотря на сложившуюся ситуацию, на политическом и экономическом уровне в Украине, Беларуси и во многих регионах России наблюдается довольно различный, но в тоже время четкий интерес к развитию соответствующей доли возобновляемых источников энергии на фоне доминанции энергоснабжения базируемого на ископаемых энергоносителях.

Использование биоэнергетики в Восточной Европе

Использование биомассы в Восточной Европе, как почти во всём мире, традиционно развито. Это касается преимущественно использования твёрдой биомассы в небольших установках для сжигания в сельской местности и в отдалённых не подключенных или небезопасно подключенных к энергосети регионах. В этом случае, определенные сегодня в Центральной Европе критерии эффективного использования энергии и сокращения выбросов, не имеют значения. И только в этом уже заметен существенный потенциал для увеличения энергоснабжения из биомассы.

В производственных масштабах используется натуральная биомасса для некоторых установок по производству топлива (биоэтанола и биодизеля), которые производятся преимущественно для международного рынка. Также происходит экспорт большого количества сырья из биомассы (например, зерновое сырьё, рапсовое семя) и биоэнергоносителей таких, как древесные пеллеты.

Во всех богатых биомассой регионах, которые посещались в рамках различных исследовательских проектов, наблюдается очень позитивное отношение к использованию биомассы для энергоснабжения. Это относится, как к административным руководителям, так и к предприятиям. Отчасти были созданы консультативные центры, которые должны поддерживать развитие производства возобновляемой энергии.

Перспективы использования биоэнергетики в Восточной Европе

Как правительство государств Восточной Европы, так и многие регионы официально объявили о защите окружающей среды, а также о развитии возобновляемой энергии. На фоне низких затрат на ископаемые энергоносители на локальном уровне возобновляемая энергия, среди которой и биоэнергетика, во многих случаях экономически не конкурентоспособна, если не будут приняты во внимание позитивные дополнительные



эффекты. Основываясь на этом, ожидается, что в ближайшем будущем для обеспечения биоэнергией будут использоваться исключительно отходы с затратами на утилизацию или отходы, которые после производства биоэнергии представляют собой дополнительную выгоду. Это относится, к примеру, к отходам пищевой промышленности и сельского хозяйства. Проведённые дискуссии показывают, что ценность продукта, например, из биоэнергетических установок (биошлам) для использования удобрений рассматривается, как более высокая, чем ценность энергоносителя биогаза. По этой причине очень важно рассматривать стратегию использования биоэнергии более комплексно, в особенности, принимая во внимание позитивные эффекты синергии. Только так биоэнергетика получит шанс без существенной государственной форсированной системы поощрения на реализацию и на конкуренцию с ископаемыми энергоносителями, даже если цены на ископаемые энергоносители в последние годы в значительной мере возросли.

Энергетические сети в Восточной Европе гораздо менее плотно построены, чем в Центральной Европе и зачастую гораздо менее надёжны. Это дает возможность построения новой или дополнительной региональной и локальной сети, например, для отдалённых регионов. Такие сети могут эксплуатироваться независимо от длительных и связанных с частичными потерями путей транспортировки на базе возобновляемой энергии (со значительной частью энергии из биомассы), например, на базе электростанций, работающих на биомассе или биогазовых установок и станут уже сегодня экономически выгодными.

Шансы и постановка задач

Сравнительно низкие цены на ископаемые энергоносители в большинстве регионов Восточной Европы, и отсутствие или очень невысокая экономическая заинтересованность инвестирования в новые технологии, представляют собой главные проблемы внедрения биоэнергетических установок в Восточной Европе.

Доступ к сети является часто достаточно непростым моментом, как например, в России, где нет возможности гарантированного доступа к сети и поэтому доступ зависит от поддержки со стороны местного сетевого поставщика. К тому же нет гарантий, что кто-то вообще станет принимать или бонифицировать подведенную энергию. Специальные инструменты поддержки энергоснабжения, например, в России не существуют. В связи с этим именно локальные решения, которые объединяют между собой независимые сети энергоснабжения и энергопользования, являются самими многообещающими. В технологической задаче должна учитываться ситуация восточноевропейского континентального климата с очень холодной зимой, в особенности в северных широтах. Регионы, где более шести недель или больше среднесуточная температура от -40°C - не редкость, особенно в России. Климатическая ситуация имеет особое влияние на установки, генерирующие эмиссионные сертификаты. По правилам расчёта IPCC выбросы от хранения навоза чрезвычайно зависят от средней годовой температуры, так что в черноморском регионе та же биогазовая установка может генерировать больше эмиссионных сертификатов по сравнению с установкой в регионе Урала. Производство биоэнергии в Восточной Европе связано не только с проблемами, но и многочисленными возможностями для дальнейшего развития. Только огромный неиспользованный потенциал отходов является особенно хорошим условием для биоэнергетических проектов. В контексте нынешних очень быстро растущих цен на ископаемые виды топлива ожидается, что конкурентоспособность многих биоэнергетических концепций может быть достигнута в ближайшие годы, даже при условии амортизации инвестиций из-за очень высоких процентов в течении четырех лет.



Помимо чистой окупаемости от энергопродажи важна оценка и готовность платить за дополнительный положительный эффект от использования биоэнергии. Данный аспект предоставляет хорошее решение для реализации проекта. Это касается, например, использования брожения в биогазовых установках в качестве удобрения или возможности повышения эффективности в работе очистных сооружений путем интеграции ферментации шлама с производством биогаза. Использование свалочного газа больших свалок с высоким органическим содержанием может стать также многообещающим.

Чтобы использовать эти возможности необходим не только интенсивный обмен знаниями в области исследований и практики, но и реализация локальных успешных демонстрационных проектов, которые будут введены в эксплуатацию сотрудниками в пилотных регионах. В данных регионах важно прежде всего наладить контакт к заинтересованным органам власти и представителям бизнеса. Международное сотрудничество в исследовательском секторе, а также с частными предприятиями из Восточной Европы и Германии были инициированы в рамках различных проектов, которые представлены в этой брошюре. Данные проекты представляют собой важный шаг для развития международного сотрудничества. Но только при помощи проведения продолжительных проектов данное сотрудничество сможет стать более успешным. Но на фоне сложившихся условий в Восточной Европе такого рода деятельность нуждается в поддержке из Германии. Проектное содействие из стран Восточной Европы не в состоянии поддерживать сформированные сети на должном уровне, в тоже время немецкие компании смогут активизировать свою деятельность только в случае уверенности в надежности созданных сетей.



Использование биогенных отходов в Татарстане/Россия

Проект: Трансфер знаний по строительству и эксплуатации установок для использования биогенных отходов в Республике Татарстан / Россия

Ян Постель (координатор проекта)

FKZ-Nr: 03KB005

Продолжительность проекта: 01.04.2009 – 31.07.2012

Координация:

Немецкий центр исследования биомассы DBFZ, некоммерческое ООО

Торгауер Штрассе 116

04347 Лейпциг

www.dbfz.de

Партнеры проекта:

Университет Росток

Институт инженерной экологии - кафедра утилизация отходов и материальных потоков

Штеффен Лихт

Др. Герт Моршек

ICL Ingenieur Consult, Др. А. Кольбмюллер

Лотар Дорнбуш (ранее ICL)

Ханс Георг Хемманн (ранее ICL)

Маик Реннер

Кооперационные партнеры:

Казанский Федеральный университет

Казанский Государственный Энергетический Университет

Институт органической и физической химии им.А.Е. Арбузова

Академия Наук в Казанском исследовательском центре

Дополнительная поддержка со стороны:

Казанский государственный технологический Университет (Рустем Хабибуллин)

Контакт:

Дипломированный инженер Ян Постель

Телефон: +49 (0)341-2434-424

E-Mail: Jan.Postel@dbfz.de

Другие участники из DBFZ:

Торстен Свобода (ранее DBFZ), Дирк Науманн (ранее DBFZ)

Ян Постель (координатор проекта)

«Передача и распространение знаний, а также создание научной инфраструктуры вокруг энергетического использования органических отходов станет основой для будущего



рационального использования ресурсов и внесёт активный вклад в защиту окружающей среды.»

Знания как основа для разработки неиспользованного потенциала биомассы

Как показал проект «Устойчивая европейская стратегия биометана», Российская Федерация – страна располагающая огромным потенциалом пригодной для использования биомассы. В России имеется в наличии значительное количество остаточных материалов и отходов сельского и лесного хозяйств, а также муниципальных сточных вод. Российская Федерация располагает большим количеством неводеланных земель, подходящих для выращивания энергетических культур. Даже для традиционного использования биомассы в отопительных целях этот потенциал едва ли находит свое применение. Отправной точкой этого проекта стало наблюдение, что в пределах Республики Татарстан, как автономной республики в составе России, нет центральной точки соприкосновения, которая соединяет между собой междисциплинарные исследования, передачу информации и практическую консультацию продвижение и развитие сектора. Таким образом возникла идея содействовать созданию исследовательских, информационных и консультационных центров. Параллельно развитию центров планировалась организация трансфера знаний из Германии в Россию для поддержки строительства пилотной установки.

Татарстан

Экономически сильная республика, открытая для международного сотрудничества

Расположенная к западу от Уральских гор Республика Татарстан в последние годы распознала проблему с накоплением отходов и материальных остатков, количество которых, должно быть значительно снижено. Именно энергетическое применение является наиболее приемлемым решением данной проблемы. Не смотря на это в Татарстане было построено сравнительно небольшое количество установок по производству биогаза. Хотя в регионе имеются, к примеру, многочисленные сельскохозяйственных предприятия животноводства с многотысячным количеством скота, биогазовые установки для переработки навоза были реализованы только в очень незначительных масштабах. По данным Министерства экологии и природных ресурсов Татарстана в 2008 году количество отходов животноводства составило около десяти миллионов тонн. Следовательно можно было бы ввести в эксплуатацию от 100 до 200 биогазовых установок. В больших городах Татарстана, таких как: Казань, Набережные Челны, Нижнекамск и Альметьевск образуется примерно два миллиона тонн отходов, часть из которых могла бы быть использована для получения энергии. Городские свалки, большинство из которых не соответствуют европейским экологическим стандартам и имеют отрицательное воздействие на климат, тоже предлагают приемлемую альтернативу использования для утилизации вредных для окружающей среды газов.

Для дальнейшего продвижения развития потенциала биомассы правительство Татарстана разработало планы мероприятий по осуществлению биоэнергетических проектов. Были подписаны конкретные соглашения о намерении строительства биогазовых установок с предшественником DBFZ, Институтом энергетики и окружающей среды, и еще двумя татарскими сельскохозяйственными предприятиями. Месторасположения установок к началу проекта ещё не были определены, но татарское правительство четко заявило о своей поддержке реализации пилотных проектов. Строительство пилотных установок все еще зависит от субсидий правительства Татарстана.



Решение учредить исследовательские, информационные и консультационные центры в Татарстане, было связано не только со способствующими реализации проекта политическими условиями, но и с хорошо развитой экономической ситуацией в республике и открытой заинтересованности в сотрудничестве с другими странами.

Не в последнюю очередь, по этой причине, уже до начала проекта было налажено успешное сотрудничество между правительством Саксонии, DBFZ и Татарстана, что создало благоприятные условия для реализации проектов биогаза и предоставило много полезных контактов.

Применение накопленных знаний на месте проведения проекта

Совместно с Лейпцигской компанией Ingenieur Consult Д-р. А. Кольбмюллер и московской консалтинговой компанией CONSENERGO, DBFZ и институтом-предшественником (2007/2008) было проведено технико-экономическое обоснование для биогазовых установок на сельскохозяйственных предприятиях в регионе Нижнего Новгорода и в Татарстане. В связи с этим выбор по созданию междисциплинарных компетентных и консультативных центров пал сначала на Государственный Казанский Университет. Цель этого проекта заключалась в совместном создании с российскими партнерами сопоставимой с немецкими стандартами современной лаборатории биогаза, в которой можно было бы проводить исследования по использованию энергии биомассы и устойчивого использования отходов, а также заключение циклов питательных веществ. Лаборатория биогаза должна служить не только развитию междисциплинарных исследований, но и как профессиональный консультативный центр для пилотных проектов в Татарстане, налаживать контакт немецких и российских технологических предприятий и инициировать совместные проекты. В сочетании с целенаправленной передачей знаний по переработке отходов и использования биомассы центр развития компетенций внесет свой значительный вклад в развитие татарской биогазовой отрасли и распространение биогазовых технологий за пределами границ Татарстана в России.

Наряду с Государственным Федеральным Университетом Поволжья (ГФУ) (бывший Казанский государственный университет) и Государственный Казанский Энергетический Университет (ГКЭУ), консорциум проекта сотрудничал и с Институтом органической и физической химии им. А. Е. Арбузова Российской Академии Наук (ИОФХ). Ещё до начала проекта партнеры провели исследования основ производства биогаза, а также аэробных и анаэробных процессов использования биомассы. Все российские институты располагали лабораториями, где могли быть осуществлены общие экологическо-токсикологические исследования воды и почвы. Специального оборудования для анализа характеристик и ферментационной активности различных субстратов биогаза еще не было в наличии. Но всё же накопленный опыт партнёров и существующее оборудование предложили неплохую базу для создания Центра компетенций, который призван в будущем объединить исследования, консультацию, сотрудничество и практику.



Шаг за шагом

Создание современной лаборатории биогаза

Центральным компонентом будущих компетентных и консультационных центров должна стать лаборатория биогаза. С этой целью институтом им. А. Е. Арбузова предусмотрено предоставление специально отремонтированных помещений и необходимой обстановки. Средствами немецкой стороны приобретено лабораторное оборудование для проведения ферментации биомассы и процесса наблюдения. С сентября 2010 года лаборатория введена в эксплуатацию и используется в основном для научных целей сотрудниками ИОФХ и ГФУ. Посредством четырёх инсталлированных непрерывно ведущих лабораторных ферментеров, будет исследовано, какой выход продукта получается в результате брожения различных субстратов или смесей субстрата. С помощью этих непрерывно управляемых ферментеров, где постоянно подается свежий субстрат, можно оценивать не только стабильность процесса субстрата. Благодаря возможности настройки различных параметров процесса, таких как: температура или время пребывания в реакторе, ученые могут определить конкретный оптимальный режим процесса. Это также дает возможность определить и повлиять на ингибиторы или вещества, которые способствуют процессу брожения.

В отличие от первоначального плана в настоящее время лаборатория еще не является частью независимого учреждения и входит в состав ИОФХ. Разработанный регламент и организационная структура, регулирующая деятельность и использование лабораторий, существуют с 2010 года. Российские партнеры подписали соглашение о сотрудничестве для совместного использования лабораторий, но более не следуют плану учреждения независимого центра. Партнеры принимают во внимание создания центра в качестве возможной перспективы на будущее, но только при конкретной необходимости, например, в целях привлечения внешних средств. Преимуществом этого решения является то, что помещения могут использоваться бесплатно, а затраты на электроэнергию, тепло и дистиллированную воду, перечисляются через ИОФХ. Недостатком является то, что партнеры, несмотря на совместное использование потенциала лабораторий учреждениями ИОФХ и КФУ продолжают параллельно развивать собственные исследовательские структуры и совместная конструктивная деятельность возможна лишь в отдельных случаях. КГЭУ не использует лаборатории в настоящее время, решив построить свою собственную лабораторию. В этой лаборатории фермерам будут предлагаться работы по анализу субстрата и возможности управления технологическими процессами. Лаборатория будет предоставлена для университетского преподавания демонстрационно-лабораторных установок. Еще предстоит выяснить, насколько в будущем можно развить совместную деятельность с использованием лаборатории биогаза.

Устойчивое развитие компетенции и передача знаний

Устойчивый трансфер знаний по теме обработки отходов и использования энергии биомассы важен для проекта в такой же степени, как и создание современной лаборатории. В рамках проекта планировалась разработка учебных материалов и подготовка мультимпликаторов.

Речь шла не только об обеспечении фундаментальных научных, но так же и прикладных знаний. Для передачи научных знаний немецкие партнеры по проекту создали конспекты лекций, которые были представлены российским партнерами в рамках совместных



семинаров и впоследствии адаптированные к их индивидуальным потребностям. Совместно с ИОФХ, ГФУ, КГЭУ и КГТУ в Республике Татарстан существуют несколько важных образовательных учреждений, которые располагают подходящими инструментами для передачи центральных базовых знаний в следующих областях:

- Производство и использование биогаза
- Энергетическое использование твердой биомассы
- Добыча и использования свалочного газа
- Концепции утилизации и использования отходов
- Переработка бытовых отходов

С использованием разработанных конспектов лекций будет расширена, например, Кафедра инженерно-технической экологии и рационального использования ресурсов в КГЭУ по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». С углубленными знаниями татарские ученые и молодые исследователи смогут способствовать продвижению в будущем независимому развитию концепций утилизации, использования отходов и биомассы.

Помимо теоретической передачи знаний проект уделяет большое внимание подготовке референтов. Чтобы обеспечить оптимальную работу созданной лаборатории двое ученых из ИОФХ и ГФУ в течение нескольких недель пребывали в DBFZ, были ознакомлены с используемыми в Казани лабораторным оборудованием и процессами. Также, чтобы адаптировать общие конспекты лекций к индивидуальным потребностям преподавательского состава вузов, татарские ученые КГЭУ были приглашены посетить участвующие в проекте немецкие исследовательские институты. Во время пребывания ученых в немецких исследовательских институтах были осмотрены установки, такие как: биогазовые установки и установки по переработке свалочного газа и отходов, сжигания древесины и травянистой биомассы. Таким образом, стала возможной передача практической идеи энергетического использования биомассы с акцентом на актуальные особенности и задачи.

Согласно идее проекта о построении лаборатории биогаза, как одной из частей компетентно-консультативного центра, вторым шагом стала передача теоретической основы знаний для проведения предварительных исследований по строительству установок биогаза и свалочного газа. В течении нескольких семинаров ученые овладели методами определения потенциалов, технических параметров, параметров процесса и экономических показателей биогаза и свалочного газа. Таким образом, была положена основа для консультативной и сопутствующей деятельности в рамках близкого к практике исследовательского центра.

Путь к реализации лучших проектов

Демонстрационные проекты имеют решающее значение для развития технологий, поскольку создают уверенность в их функционировании и предлагают инвесторам стимул для поддержки других проектов. Полученный из данного проекта опыт может быть перенесен и на другие проекты. В дополнение к созданию Центра компетенций и лаборатории биогаза, а также передаче прикладных знаний в рамках университетской программы этот проект должен сопровождать практическую реализацию биогазовых установок в Татарстане.



Несмотря на многочисленные подготовительные мероприятия в течение проектного периода всё же не была осуществлена постройка крупномасштабных технических установок. Прежде всего это то было связано с экономическим кризисом в 2009 году, который усугубил экономическое положение многих компаний, а также с соответствующим сокращением государственной поддержки для строительства демонстрационных установок. Наибольшее препятствие представляли собой сравнительно высокие капиталовложения, особенно для сельскохозяйственных предприятий в Татарстане.

Тем не менее, деятельность в рамках проекта способствовала осведомленности о возможностях использования биоэнергии среди администрации и предпринимателей. Наряду с различными описаниями проектов и предложениями технико-экономического внедрения биогазовых установок в сельскохозяйственные предприятия, партнеры проекта вели интенсивные переговоры с администрацией города Казань. Речь шла о герметизации городской свалки и осуществлении пробных работ по добыче свалочного газа. Благодаря таким действиям немецких проектных партнеров до и во время реализации проекта, включая переговоры с различными татарскими министерствами, биогазовые технологии были зафиксированы в официальной биотехнологической стратегии Республики Татарстан. В документе вполне конкретно рассмотрено строительство от двух до четырех биогазовых установок. Таким образом, политическая основа для будущей реализации демонстрационных проектов в регионе создала перспективу государственной поддержки в реализации биоэнергетических проектов.

Российская компания «Экоэнергия» извлекла большую выгоду от сотрудничества с КГЭУ и соответственно от передачи знаний в рамках проекта. При поддержке татарского Министерства окружающей среды «Экоэнергия» построила, в расположенном примерно в 130 километрах к югу от Казани г. Буинске, небольшую основанную на навозе (40 голов крупного рогатого скота) биогазовую установку с 6 м³- реактором. Также КГЭУ планирует совместно с предприятием по разведению крупного рогатого скота недалеко от Казани построить собственную биогазовую установку с тепловой мощностью в 60 кВт. Это должно послужить в будущем демонстрационным объектом для студентов. Немецкий центр исследования биомассы (DBFZ) поддерживает эти планы. Наряду с машиностроительным предприятием г. Хемнитц / Германия работы в данном регионе проводит немецкая компания по строительству установок. Компания выиграет от деятельности проекта, так как различные татарские лидеры развили в стране, в ходе недавнего мероприятия проектного консорциума, доверие к немецким технологиям.

Вклад в устойчивое развитие

Наряду с передачей знаний и строительства биогазовой лаборатории, проект косвенно способствовал защите климата. Для реализации биогазовых проектов в будущем с измеримым потенциалом сокращения выбросов парниковых газов необходимы, как теоретические, так и прикладные знания. Разработанные лекционные материалы, а также проведенные семинары и обмен учеными внесли важный вклад в развитие данных компетенции в Татарстане.

Лаборатория биогаза предоставляет в распоряжение татарским научно-исследовательским институтам инструмент, с помощью которого возможно проводить исследования



независимо от зарубежных экспертиз и с учетом местных условий. В перспективе может быть создан независимый центр, объединяющий исследования и способствующий распространению информации, консультаций и ноу-хау. Пока не удалось реализовать постройку крупномасштабных пилотных установок. Многочисленные дискуссии и деятельность на местах способствовали коммуникации о потенциальной значимости энергетического использования биомассы и закрепили важность данного вопроса в документах для финансирования дальнейших проектов.



Биоэнергетические сети Россия - Германия (BiNeRu)

Велина Денисенко, Штефан Зигминд, Пауль Фидлер, Ларс Клинкмюллер, Вальтер Штиннер

Цель: создание компетентных сетей с российскими регионами - Калужской, Орловской, Нижегородской областями и Республикой Татарстан для использования биоэнергии в России

Координатор:

Немецкий центр исследования биомассы DBFZ, некоммерческое ООО

Торгауер Штрассе 116

04347Лейпциг

www.dbfz.de

Партнёры по проекту:

Техническое высшее специальное учебное заведение Вильдау (UAS Wildau) - Университет прикладных наук

Субподрядчики: Европейский энергетический и экологический форум e.V. (EEUF)

Контакт:

Доктор Вальтер Штиннер

Телефон: +49 (0) 341 - 2434-524

E-mail: Walter.Stinner@dbfz.de

Велина Денисенко

Телефон: +49 (0) 341 - 2434-440

E-mail: Velina.Denysenko@dbfz.de

Доктор Вальтер Штиннер (руководитель проекта)

«В такой богатой ресурсами стране, как Россия требуется много работы и широкомасштабной дискуссии убеждения людей использовать возобновляемые источники энергии. При помощи проекта BiNeRu стало возможным объединить в сеть ответственных лиц из различных регионов России с целью рассмотрения вопроса использования возобновляемых источников энергии. В течение двух с половиной лет на многих мероприятиях, дискуссионных форумах и курсах проводилась интенсивная передача знаний, были представлены данные по потенциалам, а также удалось убедить федеральные органы в будущем сотрудничать в области использования энергии биомассы».



Биоэнергетика в Российской Федерации

Россия является третьим крупнейшим потребителем энергии в мире и располагает большими запасами ископаемой энергии. Энергоснабжение страны основано на 55-ти процентах природного газа и 20 процентах нефти. [1] Наряду с запасами ископаемого топлива страна также располагает огромными возобновляемыми ресурсами, которые до сих пор практически не использовались. За исключением гидроэнергетики возобновляемые источники энергии в настоящее время никакой существенной роли не играли. На сегодняшний день существует ряд законов и правил, регулирующих поддержку развития и использования возобновляемых источников энергии, таких, как Федеральный Закон № 250-ФЗ от ноября 2007 года, Постановление Правительства № 889 «О мерах по повышению энергетической и экологической эффективности в российской экономике» от июня 2008 г., Федеральный закон № 261-FZ « Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности» от ноября 2009 года и Государственная программа «Энергосбережение и повышения энергетической эффективности до 2020 года» от декабря 2010 г. Однако до сих пор отсутствует единая политика поддержки возобновляемых источников энергии [2]. В постановлении № 850 от 2010 года предусмотрено, что установки работающие на возобновляемых источниках энергии (максимально до 25 МВт) могут поддерживаться субсидиями на подаваемое электричество и подключение к электросети. Но пока отсутствует реализация этого постановления [3, 4]. Хотя постановление правительства регулирует компенсационные выплаты на расходы присоединения к сети ветровых и солнечных энергетических станций [5], в сфере биоэнергетики инвесторы все еще ожидают четких сигналов поддержки.

Важнейшим биоэнергетическим источником до сих пор является древесина. В традиционных домашних хозяйствах без подключения к тепло-газовым сетям это сырьё становится важным поставщиком тепла. В целом, биомасса составляет менее одного процента – это лишь небольшая доля в общем производстве тепловой энергии, несмотря на то, что большая часть России покрыта лесом [6, 7]. Некоторые деревообрабатывающие компании используют накопленные отходы древесины в качестве источника энергии для процесса производства и для хозяйственных построек. Лишь в отдельных случаях лесные и древесные отходы промышленности используются для муниципального теплоснабжения. Производство древесных гранул в последние годы увеличилось, но гранулы в основном экспортируются. [8] Наряду с запасами древесины существуют и другие значительные неиспользованные потенциалы биомассы.

Сюда можно причислить не только невозделанные земли, оставшиеся после распада Советского Союза, которые подходят для выращивания возобновляемых ресурсов, но и доступные органические сельскохозяйственные отходы, а также промышленные и бытовые. До сих пор ни отходы животноводства, ни отходы пищевой промышленности в больших масштабах не используются, хотя с одной стороны часть минеральных удобрений для многих фермеров является дорогостоящей и поэтому пашни недостаточны удобрены. С другой же стороны, промышленные отходы должны быть удалены путем депонирования. Для обеих секторов промышленности биоэнергетическая технология представляется значимой альтернативой утилизации.



Биоэнергетические установки

Переработка отходов, поставщики энергоресурсов и региональное развитие.

Как межсекторальная технология, биоэнергетические установки могут обеспечить не только электроэнергией, теплом и топливом, но и с пользой утилизировать органические отходы. В зависимости от имеющихся субстратов технология ферментации и газификации биомассы в значительной мере снижает выбросы парниковых газов. В России еще многое предстоит сделать, поскольку в настоящее время на получение одного киловатт-часа электроэнергии вырабатывается около 1000 грамм CO₂ эквивалента. Лишь только в Калужской области, расположенной в 200-х км к юго-западу от Москвы, использование сельскохозяйственных ресурсов биомассы могло бы способствовать сокращению выбросов парниковых газов до 1,2 млн. тонн эквивалента CO₂ в год, а энергетическое использование навоза могло бы сократить выброс 70000 тонн CO₂-эквивалента в год [9]. Дальнейшая экономия возникает в результате избежания выброса метана и закиси азота из навоза или посредством замены минерального азотного удобрения. Использование биоэнергетики снижает зависимость от ископаемого топлива. Например, цены на газ в российских областях Орлова и Нижнего Новгорода с 2007 по 2010 гг. выросли на 86 - 88 %. К 2014 году российские потребительские цены будут скорректированы к уровню экспортных цен в Европу. Ожидается дальнейшее повышение цен на 40 % [10]. Цена на газ в названных областях составит около 20 € / МВт ч. Такое быстрое развитие цен заметно повышает привлекательность и конкурентоспособность биоэнергетики.

Использование биоэнергии связано к тому же с позитивными экономическими, экологическими и социальными воздействиями. Экономически выгодным считается не только строительство и обслуживание установок местными предприятиями, но и использование установок сельскохозяйственными предприятиями. Участие локальной экономики предоставит возможность способствовать росту занятости посредством развития биоэнергетики, а также создаст условия получения доходов и создания добавленной стоимости на локальном уровне. Такого рода развитие положительно повлияет на социальные последствия. К тому же, использование органических отходов ведёт к улучшению общих гигиенических условий. С экологической точки зрения расширятся и оптимизируются с производством возобновляемого сырья местные севообороты. Возврат растительных питательных веществ из органических отходов способствует сохранению плодородия почвы.

Биоэнергетические сети в России (BiNeRu)

Создание сети BiNeRu

Число заинтересованных лиц в России, которые хотят продвигать развитие биоэнергетики в регионе по причинам, изложенным выше, растет с каждым днем. Многие руководители распознали преимущества биоэнергетики, но они еще не располагают необходимым опытом в работе с этой темой. Следующей проблемой является отсутствие функционирующего рынка биоэнергетики с четкой правовой основой и безопасностью. Именно этими вопросами заинтересованы партнеры проекта «Биоэнергетические сети Россия-Германия» (BiNeRu). С помощью создания компетентных сетей биоэнергетики возможна передача практических знаний из Германии в Россию и их региональное распространение. Для достижения целей проекта биоэнергетическая сеть наладила контакты между



руководством, учеными и предприятиями из трех областей России: Калуги, Орла, Нижнего Новгорода и автономной республики Татарстан.

В частности, в проекте ViNeRu речь идет о:

- Развитии компетентных сетей совместно и между российскими партнерами в целях использования биоэнергетики в России
- Передача базовых знаний в области использования биоэнергетики для российских партнеров (представителей государственных ведомств, университетов и государственных учреждений), которые в будущем смогут выступать в качестве мультипликаторов (передача знаний по теме биогаза, экологические последствия, синергетические эффекты в сфере хозяйственного использования отходов, сельского хозяйства, энергетики, а также полученные варианты реализации постройки установок)
- Развитии общего метода для понимания региональной специфики идентификации потенциала биомассы и расставлении приоритетов региональных материальных потоков в зависимости от торгового или утилизационного давления

На первом плане проекта ViNeRu находится вопрос утверждения биоэнергетики, как межсекторальной технологии.

Биогаз включает в себя не только сферу энергетики (электричество, тепло, топливо, экспорт), но и область хозяйственного использования отходов и сельское хозяйство (гигиеническая переработка органических отходов, как эффективного удобрения в круговороте питательных веществ, утилизация отходов животного происхождения и возможная оптимизация севооборотов посредством выращивания энергетических растений). Это позволит ViNeRu создать основы для устойчивого использования биомассы в России и внести вклад в защиту климата.

Определение соответствующего месторасположения для биоэнергетических установок

Подход ViNeRu.

Проект осуществляет целостный подход. А это значит, что анализируются не только отдельные производственные площадки для биоэнергетики, но и все возможные месторасположения в регионе будут рассмотрены, как целостность. В данном случае можно определить возможности для синергии и исключить неполностью загруженные установки, которые могут возникнуть при двойном планировании с недостаточными региональными ресурсами биомассы. Проект ViNeRu характеризуется своим совместным подходом, который интегрирует российских партнеров в процесс планирования и реализации проекта. Таким образом, значимые материальные потоки, от которых зависит анализ выбора места расположения биоэнергетических установок, согласованы совместно с региональными партнерами. Для того чтобы участники сети пришли к единому уровню знаний в области использования биоэнергетики, логистике биомассы и разработке общей методики перед сбором данных, были проведены многодневные обучения. Данные, которые были определены, как важные материальные потоки, российские партнеры собирали на локальном уровне. Первым шагом фактического потенциального освоения был анализ природы и распределение полученной биомассы. В центре внимания находились отходы



сельского и лесного хозяйств, промышленные и бытовые отходы. Целью являлось, прежде всего, определение соответственных отраслей экономики и места расположения, которые из-за отходов находятся под большим давлением, так как либо захоронения отходов является очень дорогостоящим, либо потому, что размеры свалок достигают своего предела.

Это касается, например, крупных животноводческих или продовольственных предприятий с большим объемом отходов. Для таких месторасположений на последующем этапе была проанализирована имеющаяся биомасса и её результативная потенциальная энергетическая эффективность. В заключении было исследовано, в какой степени возможна синергия использования биомассы за рамками определенного месторасположения. В этом случае принимаются во внимание транспортные расходы и реакция субстратов на транспортировку.

Принятый подход отражает опыт Германии, где потенциалы биомассы часто завышены. Случайная принадлежность материальных потоков к установкам и высокая стоимость транспортировки, а также субоптимальный выбор места расположения и отсутствующая планировка за рамками определенного месторасположения приводит к ситуации, где отработанное тепло остается неиспользованным. Разработанный проектный метод представляет собой подход к устойчивому региональному планированию, который определяет месторасположение для биоэнергетического производства. Таким образом проект сможет способствовать поиску инвесторов для разработки биоэнергетических проектов.

Применение остаточных материалов, залежных земель и древесных отходов

Потенциал биомассы в Калужской области

Калужская область расположена примерно в 200 километрах к юго-западу от Москвы и насчитывает около одного миллиона жителей. Примерно треть из них живет в городе Калуге, так что область с площадью около 30.000 км² в общей сложности является очень малонаселенной. В рамках проекта проведенный опрос примерно в 150 хозяйствах, которые занимаются, как животноводством так и земледелием, показал, что только навоза в качестве отходов животноводства было бы достаточным, чтобы в 26-ти хозяйствах привести в движение биогазовые установки мощностью от 100 до 500кВт.

Более того, опрошенные предприятия располагают общей залежной площадью 76000 га, на которой они смогут выращивать возобновляемое сырьё в качестве субстрата для биогазовых установок. Наряду с производством энергии это является предотвращением потери плодородных земель. Для местных климатических условий (такие, как очень короткий вегетационный период, летние засухи, поздние заморозки в зимнее время) рекомендуется выращивание многолетнего клевера. На залежных землях с гектара возможно получения около 10 т сухого вещества для биогазового субстрата. Третий источник для субстратов подходит заранее прогнозируемые неурожаи, которые ежегодно поражают от 9 до 45 % плодородных сельскохозяйственных угодий и вызваны нехваткой воды, сорняками и заморозками.

Предполагается, что если 10% урожая зерна еще в ранней стадии зрелости будет собрано и предоставлено в качестве субстрата для биогазовых установок, то возможна выработка дополнительного энергетического потенциала около 11,6 мегаватт. В дополнение к



вышеназванным 26-ти биогазовым установкам был бы возможен запуск, с общего потенциала возобновляемого сырья, последующих 83 установок мощностью более 300 кВт.

В целом, энергетический потенциал биомассы на основе навоза составляет приблизительно 9,6 МВт, из энергетических растений - около 157 МВт. Результаты показывают, что только из этих источников возможно производство электроэнергии (167 МВт ел.) и тепловой энергии (130 МВт) в порядке 1,3 и 1 млн. кВт-ч или альтернативно 247 млн м³ биометана. В Калужской области были определены 34 хозяйства, как возможные места для постройки установок по производству биометана, которые можно было подключить к газовой сети, а затем использовать в качестве топлива. Эти предприятия самостоятельно производят достаточно биомассы для приведения в движение установки с минимальной мощностью в 1500 кВт, (число, при котором подготовка биогаза к биометану является экономически выгодным). Другие 56 сельскохозяйственных предприятий самостоятельно могли бы запустить в работу биогазовую установку от 300 до 1500 кВт.

Все остальные предприятия должны будут объединять свои ресурсы биомассы, чтобы сделать возможным запуск установки с минимальной мощностью в 300 кВт. Рост цен на энергоносители и конечную стоимость субстрата, которая составляет примерно 40 - 50% от общей стоимости, не должна превышать максимальное расстояние перевозки в пять километров.

В регионах, где пересекается радиус отступления, в свою очередь, могут быть сооружены большие установки. В целом оценка местных потоков биомассы в Калужской области показала, что возможна работа следующих установок: девять установок от 300 до 500 кВт, восемь установок с 500 до 1000 кВт, семь установок с 1000 до 1500 кВт и 43 Bio-CNG установки в 1,5 МВт.

Также очень высокий энергетический потенциал представляет до сегодняшнего дня практически неиспользуемые промышленные древесные отходы и лесные ресурсы. Некоторые из них в 2009 году, согласно статистике Калужской регистрации вырубке леса, около 1,45 млн кубометров древесины не были собраны. Это количество древесины доступно для устойчивого использования. Среди отходов существует особенно большой потенциал использования березы и осины, так как эти породы деревьев до сих пор почти не перерабатывались. Если бы эта древесная масса использовалась для регионального энергоснабжения, стало бы возможным соорудить ТЭЦ мощность 328 МВт и 70 МВт и обеспечить электричеством и теплом более 100 000 домашних хозяйств. Необходимость действий на ближайшие годы: так как в Калужской области в ближайшем будущем запланированы значительные инвестиции в существующие или новые котельные, этот процесс должен тщательно контролироваться. Замещение отопления на природном газе на теплоэлектроцентраль на основе древесины и биогаза, а также оптимизация процесса, может способствовать развитию собственного биоэнергетического сектора в Калуге. Помимо этого возможно продвижение использования свалочного газа.

Свекловичный жом в качестве источника энергии

Потенциал биомассы в Орловской области.

Орловская область находится в 350-ти километрах к югу от Москвы и ее площадь составляет около 25.000 квадратных километров. С менее чем 10% залежных земель регион почти не



располагает потенциалом для получения возобновляемого сырья. В связи с этим в качестве ресурса для производства биогаза и биометана могут использоваться только остаточные отходы сельского хозяйства (навоз и помёт) и отходы производства продуктов питания. В рамках проекта были собраны данные из 94 животноводческих ферм, большая их часть - установки для выращивания крупного рогатого скота. На основе полученных отходов животноводства могут быть построены девять биогазовых установок в диапазоне от 300 до 1 000 кВт и еще 18 объектов с мощностью от 100 до 300 кВт. Там, где в пищевой промышленности производится не только небольшое количество смешанных остатков, но в скором времени возникают крупные, относительно однородные потоки отходов, подходят органические промышленные отходы в качестве субстрата для биогазовых установок. Производство сахара, алкогольной продукции, мяса, а также масла и жира предлагают в Орловской области различные промышленные потоки отходов для энергетического использования. До сих пор почти не перерабатываются отходы, которые могли бы достаточной степени обеспечить субстратом пять крупных биогазовых установок в диапазоне свыше 1500 кВт, а также небольшую установку (100-300 кВт). Особенно хорошим «источником энергии» можно выделить сектор производства сахара (18 пищевых предприятий) с потенциальной энергией до 94 мегаватт.

Действия на ближайшие годы:

В Орловской области должно быть налажено крупномасштабное производство биометана на основе остаточных материалов.

Прежде всего, должен быть освоен потенциал биомассы из сахарной и алкогольной продукции с развитием соответствующих технологий (брожение моно субстратов).

Для обеспечения долгосрочного и успешного функционирования установки необходимо создание научной инфраструктуры.

Большие площади, большие потенциалы

Количество биомассы в Нижегородской области.

В 500 км восточнее Москвы расположена Нижегородская область, где сосредоточено большое количество пригодного к использованию потенциала биомассы. Исследование 25 животноводческих и молочных ферм, особенно тех, которые занимаются разведением крупного рогатого скота, выявило наличие потенциала сельскохозяйственных отходов, которые соответствуют запасу энергии установки электрической мощностью в 9 МВт. В общей сложности на основе материальных остатков возможно инсталляция биогазовых установок на 11-ти предприятиях с мощностью более чем 300 кВт, семь из которых охватили бы мощность от 500 до 850 кВт, а на некоторых предприятиях порядка и до 2,5 МВт. В данном регионе 1,3 га земель используются, как пахотные (528 ферм, которые охватывают около 90% пахотных земель). Учитывая текущие землепользование, около 20% площадей могли бы быть использованы для выращивания возобновляемых ресурсов, таких как клевер. Существующий потенциал энергии в этих районах составляет до 231 МВт. Как и в Калужском регионе неурожай и последующее выращивание вспомогательных культур предлагают энергетический потенциал до 102 МВт. Относительно индивидуальных



хозяйств возобновляемые ресурсы предлагают потенциал для 370 биогазовых установок мощностью более чем 300 кВт, из них 70% с электрической мощностью от 500 до 1500 кВт.

В области по индустриальной переработке отходов (кухонных отходов, отходов бойни и остатки от производства продуктов) были рассмотрены 28 предприятий, которые располагают энергетическим потенциалом в 18,3 МВт. Этот потенциал практически полностью возмещается за счет одного сахарного завода. Материальные потоки на других местах являются слишком низкими для самостоятельных, коммерческих предприятий по эксплуатации газовых установок, но могут быть использованы и в других местах в качестве ко субстратов. В целом, Нижегородская область (без ссылки на минимальный размер остаточных материалов и производственных площадок) располагает потенциалом для производства биогаза мощностью до 361 МВт, этого достаточно для того чтобы обеспечить электроэнергией 820.000 семей. В дополнении к этому био-энергетические установки смогут обеспечить 2,1 млн. МВтч тепла. Сложив вместе все площадки, подходящие для установок по переработке биометана (не менее 1,5 мегаватт индивидуального потенциала), стало бы возможным заменить 205 млн. м³ природного газа биометаном.

Нижегородская область с её 3,8 млн. га. лесной площади имеет в своем распоряжении сырьевой потенциал, как для деревообрабатывающей промышленности, так и для использования энергии биомассы. В 2008/09 в 35 лесничествах области накопилось 19 млн м³ труднообрабатываемой древесины (кроны, больная древесина, древесина низшего качества). Предполагается, что некондиционной древесины, в той или иной степени зараженной болезнями и вредителями, всё ещё остаётся 7,3 млн. м³. На базе этого потенциала ТЭЦ смогли бы работать с тепловой мощностью 1 GWth и электрической мощностью 200 МВт. Помимо этого возможна переработка древесных отходов от деревообрабатывающей промышленности. На 39 предприятиях области древесные отходы составляют 132.000 тонн. В целом древесного потенциала в регионе хватит для того, чтобы обеспечить 550.000 семей теплом и 400.000 семей электроэнергией.

Действия на ближайшие годы:

Регионально Нижегородская область является одним из наиболее промышленно развитых центров России. Связанные с этим экологические проблемы в течение многих лет решались по региональной инициативе и с международной помощью. Особенно на крупных предприятиях желательно использование биогазовых технологий в связи с их экологическими и экономическими преимуществами по утилизации отходов, а также запущены первые пилотные установки. В целях оптимизации экологических и экономических параметров воздействия, необходимо планирование производственных площадок и эксплуатация теплоэлектроцентралей, работающих на древесном топливе под научным наблюдением. Знания и инфраструктура для эффективной и ориентированной на спрос логистики и контроля качества должна быть развита на должном уровне. Для оптимального планирования операций в этом контексте важно исследовать, в какой степени производственные площадки для биогазовых установок и установки для сжигания древесины (или газификации древесины) могут быть связаны между собой.



Устойчивые решения и проблемы утилизации отходов

Потенциал биомассы в Республике Татарстан

Расположенная примерно в 200 км от Южного Урала автономная республика Татарстан является одним из самых сильных экономических регионов России. Прежде всего в качестве потенциальных источников биоэнергии сюда поступают промышленные отходы, утилизация которых наиболее проблематична. По данным Федерального ведомства по надзору за использованием природных ресурсов в регионе существует около 280 предприятий с особенно вредными органическими отходами. Но только часть этих предприятий предоставила данные о характере и объемах данных отходов. Из-за наличия огромного количества отходов животноводства, а также отходов сахарного производства ситуация в Татарстане сравнима с ситуацией в Орловской области. По предварительным расчетам на основе отходов животноводства и на отходах сахарной промышленности возможно функционирование большого количества биогазовых установок с мощностью в диапазоне мульти мегаватт (от 30 до 90 МВт). При условии, что конкурентное использование ресурсов может быть исключено для производства кормов для животных, существует значительный потенциал для производства биометана.

Дерево рассматривается в Татарстане, как источник биомассы. Хотя доля лесов в республике является относительно низкой, однако древесный потенциал можно легко освоить. Разница между планируемым и фактическим использованием деловой древесины составляет на 2011 год 538.000 м³, а в 2018 году оценивается в 850.000 м³. Заготовки древесины в настоящее время ниже, чем её ежегодный прирост, поэтому здесь существует дополнительный потенциал. Отходы лесной промышленности, в частности лесопильной промышленности, могут также быть подвержены переработке. На начальном этапе древесный потенциал должен использоваться в котельных и на электростанциях, заменяя собой использование природного газа. В какой степени эти массы будут доступны для дальнейшего использования с целью термохимического производства биогаза, пока не может быть оценено из-за недостатка энергопромышленных данных.

Действия на ближайшие годы:

Прежде всего, необходимо проанализировать потенциал биомассы 280-ти предприятий производящих экологически вредные отходы, а также анализировать возможную конкуренцию с другими отраслями экономики. Наряду с легко поддающемуся освоению древесным потенциалом должны разрабатываться и другие древесные ресурсы, такие как лесные древесные отходы и отходы древесной промышленности. В регионе Татарстана, как и в Орловской области, следует развивать производство биометана на основе отходов производства сахарной промышленности.

Рекомендации по дальнейшим действиям

Во всех четырех исследуемых регионах существует значительный потенциал ранее неиспользованной биомассы и хорошие перспективы реализации постройки биогазовых установок с высоким эффектом сокращения выбросов парниковых газов. Чтобы способствовать развитию биоэнергетики в этих четырех регионах, необходимо



поддерживать и укреплять взаимное сотрудничество на различных уровнях, начиная с сотрудничества между техническими и научными экспертами, монтажа оборудования и, заканчивая научно-техническим сотрудничеством и совместной обработкой ключевых вопросов исследований. Это не только будет способствовать дальнейшей передаче знаний, но и будет оставаться интересной и для российских партнёров и российского регионального руководства.

- Рекомендуется продолжить строительство объектов. В то же время должны вкладываться всё большие инвестиции с целью обеспечения эффективного и экономичного обслуживания и поставки запасных частей.
- Рекомендуется развитие в регионах основанной на научных знаниях инфраструктуры. Область энергетического использования древесины включает в себя создание образовательных и учебных учреждений, направленных на обеспечение качества, технологические цепочки, логистику и отопление. В области производства биогаза это включает в себя создание лабораторий, а также структуры образования и подготовки кадров, долгосрочные партнерские исследования, мониторинг и консультирование по вопросам разработки и эксплуатации пилотных проектов. В рамках проекта были выявлены основные подходы для дальнейшей научно-исследовательской деятельности (в том числе варка лигноцеллюлозы, особенно соломы, с учетом результатов опытов с грибами и грибными ферментами, а также оптимизация анаэробного сбраживания отходов от сахарного производства).
- В целом в сфере образования и дополнительной квалификации следует поощрять как подготовку технических специалистов, так и продвижение молодых ученых (интеграция вопросов биоэнергетики в существующие университетские курсы).

Правительство России планирует увеличить долю возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии с нынешних около одного процента до 4,5 процента в 2020 году. Поэтому электростанции на основе биомассы должны занять соответствующее место с общей мощностью до 7,85 ГВт.

На 13-ой немецко-российской правительственной консультации было решено продвигать расширение сети и повысить энергоэффективность с помощью современного комбинированного производства тепла и электроэнергии.

На фоне данного развития результаты проекта BiNeRu могут быть полезны для долгосрочного планирования и координирования совместно с российскими партнерами производства и развития биоэнергетики в конкретных регионах России, с целью внести вклад в основание производства биоэнергии в России.



Литература

- [1] BP (2010): BP Statistical Review of World Energy June 2010. URL: <http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9023766&contentId=7044197> (Stand: 15.02.2011).
- [2] Schulze, G. (2008): Windkraft steht in Russland vor dem Durchbruch. URL: www.gtai.de/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fach-dokument.html?fid=MKT200812188008 (Stand: 15.02.2011).
- [3] Schulze, G. (2010): Russischer Strommarkt bietet Nischen für Solarenergie. URL: www.gtai.de/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fach-dokument.html?fid=MKT201011058008 (Stand: 15.02.2011).
- [4] Schulze, G. (2010): Anlagenbauer bringen sich für Windkraftboom in Russland in Stellung. URL: www.gtai.de/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fach-dokument.html?fid=MKT201011188008 (Stand: 15.02.2011).
- [5] dena (2011): Russland: Sonne, Wind und Wasser gesetzlich verankert. URL: www.energieforum.ru/de/nachrichtenarchiv/russland_sonne_wind_und_wasser_gesetzlich_verankert_766.html (Stand: 15.02.2011).
- [6] IEA (2009): Electricity/Heat in Russian Federation in 2008. URL: www.iea.org/stats/electricitydata.asp?COUNTRY_CODE=RU (Stand: 15.02.2011).
- [7] Transneft: Internetpräsenz der Firma OAO Transneft. URL: www.transneft.ru/company/ (Stand: 15.02.2011).
- [8] Schulze, G. (2010a): Russlands Produktion von Holzpellets abhängig vom Export. URL: www.gtai.de/DE/Content/_SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument.html?fid=MKT201003158013 (Stand: 15.02.2011).
- [9] Solomon, S.; et al. (2007a): Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, New York: Cambridge University Press. Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Alley, R. B.; Berntsen, T.; Bindoff, N. L.; Chen, Z.; Chidthaisong, A.; Gregory, J. M.; Hegerl, G. C.; Heimann, M.; Hewitson, B.; Hoskins, B. J.; Joos, F.; Jouzel, J.; Kattsov, V.; Lohmann, U.; Matsuno, T.; Molina, M.; Nicholls, N.; Overpeck, J.; Raga, G.; Ramaswamy, V.; Ren, J.; Rusticucci, M.; Somerville, R.; Stocker, T. F.; Whetton, P.; Wood, R. A.; Wratt, D. (2007b): Technical Summary. In: Solomon, S.; et al.: Climate Change 2007 – The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, New York: Cambridge University Press. S. 19-91. URL: www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-ts.pdf (Stand: 15.02.2011).
- [10] EEGA: East European Gas Analysis. <http://www.eegas.com/>



Устойчивая европейская стратегия производства биометана

Координация:

DBFZ Немецкий центр исследования биомассы DBFZ, некоммерческое ООО

Торгауер Штрассе 116

04347 Лейпциг

www.dbfz.de

Контакт:

Доктор Елена Ангелова - руководитель проекта

Телефон: +49 (0) 341-2434-553

E-Mail: Elena.Angelova@dbfz.de

Сотрудники DBFZ в проекте:

Жаклин Даниель-Громке, Катя Оэмихен, Мартин Зеймер,

Маркус Троммлер, Доктор Вальтер Штиннер

Партнеры проекта:

Институт аграрного развития Центральной и Восточной Европы им. Лейбница (IAMO)

Флориан Шиехорн, доктор Даниэль Мюллер, Константин Хахльброк, профессор Альфонс Бальманн

Институт климата, окружающей среды и энергетики г. Вупперталь

Карин Арнольд, Магдольна Прантнер, доктор Сильвия Борбонус, доктор Йоханес Веньякоб,

Технический университет Дрездена, Кафедра лесного хозяйства и лесной промышленности Восточной Европы

Антон Орлов, Доктор инженерных наук Вернен Гроссе

Д-р Е. Ангелова (координатор проекта)

«Наличие биоэнергии из внутренних источников в Германии и в ЕС, вероятно, не будет достаточным для достижения намеченных целей по биоэнергетике после 2020 года. При определенных условиях импорт биотоплива может способствовать реализации этих целей. В России и Украине существует значительный потенциал биомассы. Устойчивое развитие этой биомассы сделает возможным производство биометана, как заменителя природного газа, который будет транспортироваться через существующую инфраструктуру в Западную Европу. Проектная группа рассмотрела вопрос о разработке биометановой промышленности в России, Украине и Беларуси и подготовила краткосрочные и среднесрочные стратегии по производству биометана.»



Импорт биометана

Один из способов поддержки европейских целей по защите климата

Директива по возобновляемой энергии (2009/28/ЕС) обязывает государства-члены ЕС соблюдать предписания общих целей развития. Предписания директивы ЕС касаются и биоэнергетики. Для демонстрации выполнения целей, государства ЕС утверждают национальные планы действий, которые включают в себя информацию о стратегии развития сектора биоэнергетики. При определенных условиях импорт биогенного топлива тоже является одним из возможных средств для достижения целей биоэнергетики.

В России и Украине существует значительный потенциал биомассы для производства энергии. Потенциал биомассы делает возможным производство биометана, как заменителя природного газа, который будет транспортироваться через трубопровод природного газа в Западную Европу. Германия смогла бы импортировать газ из-за своего расположения прямо через газовую сеть Восточной Европы, либо непосредственно через гибкий механизм, директивы по возобновляемой энергии (ст. 6-11 EERL) и соответственно получать выгоду от производства биогаза в Восточной Европе. Германия стремится до 2020 года к 6% и до 2030 году к 10% покрыть потребность в природном газе с помощью биометана (План действий по биомассе) и соответственно внедрить около 6 млрд. кубометров биогаза к 2020 году и 10 млрд. кубометров к 2030 году биогаза в сеть (GasNZV 2010 года).

План действий по биомассе говорит о возможном импорте исключительно с позиции качества. Но с адаптацией постановления о доступе к газовой сети (GasNZV 2010), постановления о сборе с газораспределительной сети (GasNEV 2010 год) и постановления о регуляции стимулирования (AREgV 2011) была создана правовая база для импорта.

Этот проект исследовал какие пригодные к применению потенциалы биомассы доступны в Восточной Европе, какие расходы возникают при их освоении и какие препятствующие или способствующие развитию использованию потенциалов факторы существуют на данный момент. Учитывая динамические политические и социальные изменения, а также экономический прогресс, проект разработал краткосрочные и среднесрочные (2030) стратегии устойчивого развития и использования имеющегося потенциала биомассы.

Рамочные условия энерго-политики

Различие ситуаций в России, Украине и Беларуси

Сможет ли Западная Европа в будущем импортировать биометан, во многом зависит от целей энергетической политики и правовой базы стран поставляющих биометан. В Российской Федерации, Украине и Белоруссии, можно наблюдать довольно неоднородную картину развития: Россия, как энергетическая сверхдержава, которая поставляет четверть импорта газа в Европу, вместе с концерном Газпром занимает ключевую позицию в Восточной Европе. Страна располагает огромными запасами ископаемого газа. Национальные стремления, увеличить долю возобновляемых источников энергии, очень невысоки. Первый «зеленый тариф» был принят в Белгородской области, в феврале 2012 года была введена в эксплуатацию первая биогазовая установка с электричеством (INFOBIO 2012). В отличие от Российской Федерации, Украина и Беларусь с большой зависимостью от импорта энергоносителей из России имеют значительный стимул для улучшения



национальной энергетической безопасности. Хотя эти два государства в настоящее время используют в основном уголь и ядерную энергию. И Украина, и Беларусь, в 2009 и 2011 заложили правовые основы для поддержки электроэнергии из возобновляемых источников. Но довольно слабая экономика, высокие проценты финансирования проектов, бюрократические препятствия и отсутствие прозрачности на энергетическом рынке все еще являются значительной преградой на пути к динамичному развитию сектора биоэнергетики.

Стратегия биометана:

Биогазовые установки и полупромышленные установки газификации биомассы могут способствовать утверждению локального и децентрализованного энергоснабжения. В Украине и Беларуси это могло бы послужить укреплению независимости от поставок российского природного газа. Предпосылкой для развития сектора биоэнергетики, как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе, в любом случае является улучшения политических и экономических рамочных условий. Для создания от регионального до национального уровня отрасли использования биомассы в будущем этой сферы деятельность должно быть убеждено прежде всего руководство. С этой целью рекомендуется проводить компетентные и независимые научные консультации для представителей из политики. Со стороны стран-импортеров (ЕС) должны быть внесены изменения в соответствующие директивы ЕС, которые облегчат физический и виртуальный импорт биогаза из Восточной Европы. В дискуссии о критериях устойчивости к уже существующим требованиям ЕС должны быть введены новые критерии устойчивости для биотоплива, биогаза и биометана. Это может произойти, например, через создание надежной системы сертификации или через показатели происхождения продукта.

Неиспользованные потенциалы биомассы в восточно-европейском сельском хозяйстве

Чтобы оценить, какие массы биометана в Российской Федерации, Украине и Беларуси могут производиться через оба пути конверсии, были проведены исследования по изучению сельскохозяйственного потенциала биомассы, а также потенциала лесохозяйственных ресурсов. Сельскохозяйственные потенциалы охватывают нынешние залежные земли и площадь пахотных земель, которые на основе будущего повышения урожая не потребуются для обеспечения запаса в пищевых продуктах. Фактическое количество потенциала биомассы зависит от объема рекультивации и от будущего повышения продуктивности в сельском хозяйстве. На 2030 год для европейской части России при 70 % рекультивации имеющихся в наличие залежных земель, сельскохозяйственный потенциал площадей составит 26,6 млн. га. Это соответствует доходу 60 млрд. м³ биометана в год. По сравнению с двумя другими странами, потенциал биомассы очень незначителен в Беларуси, так как там имеется небольшое количество залежных земель и неиспользованные потенциалы незначительны.



Получение биометана различными путями:

- на основе сельскохозяйственной продукции, такой как энергетические растения или органические остатки и отходы: навоз, растительные остатки и органические отходы (ферментация биомассы и био-химическая конверсия)
- на основе сырьевых материалов лесного хозяйства, таких как дерево (газификация биомассы и термохимическая конверсия).

В двух случаях, сырой биогаз должен пройти обработку на второй стадии до преобразования в биометан, прежде чем он будет подан в газовую сеть или использоваться в качестве топлива. В то время как ферментация биомассы является проверенным на практике методом, газификация биомассы находится еще только на начальном этапе коммерческого использования.

Таблица 1: Сельскохозяйственная биомасса и потенциал биометана на 2030 год при 70% обработке залежных земель

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Сельскохозяйственный земельный потенциал	26,6 млн. га	7,9 млн. га	0,9 млн. га
Потенциал биомассы	60 Млрд.куб.м/г	17,8 Млрд.куб.м/г	2,0 Млрд.куб.м/г

Стратегия производства биометана с точки зрения использования земель сельскохозяйственного назначения:

Неиспользованная площадь пахотных земель присутствует прежде всего в России, а также в Украине. Относительно невостребованные растения, такие как клевер, сулят высокую урожайность даже на маргинальных залежных землях. Однако, большая часть залежных земель, уже по крайней мере десять лет, не используется. Здесь не только высока экономическая стоимость утилизации. Чем старше залежные земли, тем больше выбросов парниковых газов будут возникать при рекультивации этих земель. В регионах с высокой плотностью залежных земель часто наблюдаются неблагоприятные демографические и инфраструктурно-сельскохозяйственные структуры и структуры поселений. В дополнение к возобновляемым сырьевым материалам, которые можно выращивать на свободных поверхностях, во всем регионе для производства биогаза можно применять и сельскохозяйственные отходы, такие как навоз и растительные отходы. Эти материалы не были изучены в рамках проекта, но присутствуют в больших количествах и представляют, как в экологическом, так и в экономическом плане большой интерес.

В краткосрочной перспективе эти регионы должны поддерживаться государственными программами, где предпочтение будет отдаваться сравнительно молодым залежным землям, которые располагают благоприятными сельскохозяйственными, инфраструктурными и социально-экономическими условиями. Площади залежных земель необходимо также быстро культивировать. Помимо того, должно быть ускорено использование органических остатков и отходов в сельском хозяйстве, промышленности и муниципалитетах, которые несут в себе большой потенциал сокращения парниковых газов.



В среднесрочной перспективе развитие биоэнергетики будет зависеть от развития пищевой промышленности. Правительства России и Украины намерены увеличить внутреннее самообеспечение в будущем, и, в особенности, расширить производство молока и мяса. С увеличением поголовья скота будет повышаться и спрос на корм, что снизит количество пахотных земель, которые доступны для выращивания возобновляемого сырья. Чтобы предотвратить конкуренцию с производством пищевых продуктов, должна быть развита эффективная стратегия производства, которая примет во внимание тенденции развития и будет хорошо воспринята в обществе. Возобновляемые ресурсы должны стать в этом контексте дополнительной альтернативой в землепользовании. Рекомендуется выращивать фрукты, которые имеют хорошую производительность при низкой стоимости и влияют на предшествующие культуры для других плодов. Залежные земли, которые не так интересны для производства продуктов питания, расположены в центрально-северной части изучаемой территории. Развитие этих территорий должно быть поддержано правительствами в мероприятиях по пространственному планированию.

Неиспользованные потенциалы биомассы в восточноевропейском лесном хозяйстве

Лесохозяйственные потенциалы биомассы охватывают отходы лесной древесины, дрова из лесного хозяйства и отходы промышленной древесины деревообрабатывающей индустрии. С 51,8 млн. тонн древесины в год европейская часть России располагает самым большим потенциалом неиспользованной древесной массы для энергетических целей. К примеру, потенциал превосходил в 2007 году используемые залежи до 188%. В Беларуси и Украине древесный потенциал напротив используется уже около четырех пятых. Если рассматривать виды различной древесины, то самый большой потенциал присутствует в использовании дров (61,8%), далее идут отходы промышленной древесины (21,8%) и лесосечные отходы (17%).

Таблица 2: Лесохозяйственная биомасса и потенциал биометана на 2030 год

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Лесохозяйственный земельный потенциал	51,8 млн. т/г	12,9 млн. т/г	9,6 млн. т/г
Потенциал биомассы	10,0 Млрд.куб.м/г	2,5 Млрд.куб.м	1,9 Млрд.куб.м

Стратегия производства биометана, принимающая во внимание лесохозяйственный потенциал:

Дрова представляют собой самый большой потенциал лесохозяйственной биомассы в исследованных странах. В данный момент эта биомасса используется только в незначительном объеме для производства энергии. Разумеется, нелегко найти качественную щепу, которая бы подходила для производства биометана, так как различные компоненты пород дерева в регионах ведут к большим различиям в доли дров в деревьях (необходимо снятие коры). Кроме того, потребление дров для получения энергии заметно растет в частных домашних хозяйствах и в теплоцентралях. Отходы лесной древесины сейчас же практически не используются и становятся из-за недостающего запроса довольно малозатратными. Доступность ресурса, однако, зависит от так называемых методов рубки,



т.е. деревянного урожая. Вследствие решений технико-процессуального характера следует ожидать потерь. Сбор урожая и подготовка формируются очень сложно и делают необходимы импорт машинной техники. Проблематично также, что применение отходов лесной древесины лишает землю питательных веществ и уменьшает ее качество. В целом, промышленная древесина предлагает лучшее качество для производства биометана, и еще имеется свободная мощность лесопильного завода (нынешняя нагрузка 53%). Позитивным является также, что издержки на высушивание свежей древесины незначительные. Разумеется, логистика более трудоемкая, так как промышленная древесина должна транспортироваться из дальних регионов. Цены на промышленную древесину также растут из-за конкуренции с рынком древесных пеллетов. В целом, отходы лесной древесины и отходы промышленной древесины могли бы послужить в будущем, как сырье для биометана. Необходимость в исследованиях существует, прежде всего, при унификации методов расчета древесного потенциала, так как разные методы в данный момент ведут к значительным отклонениям в результатах.

Низкие цены на сырьевые товары и низкая стоимость рабочей силы

Экономичность биометана

Возможности для импорта биометана зависят от экономичности производства биометана из Восточной Европы. Оценка экономичности была определена в краткосрочной и среднесрочной перспективе издержек производства (себестоимость реализованной продукции) киловатт-часа биометана в странах исследования. В качестве субстрата для ферментации биомассы был взят навоз и смеси травы клевера, поскольку эти субстраты также и при ухудшении качества почвы или засухе производят хороший урожай. В зависимости от размера установки (11 МВт или 34 МВт Биометан) и используемого субстрата (100 клевера % и 90% клевера и 10% навоза), вытекают различные затраты на производство биометана.

Таблица 3: Производственные расходы на биометан при ферментации биомассы

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Производственные расходы на биометан 2010	5,19 до 5,83 евро- центов / кВтч (гс)	5,15 до 5,75 евро- центов / кВтч (гс)	5,17 до 5,78 евро- центов / кВтч
Производственные расходы на биометан 2030	6,38 до 7,1 евро- центов / кВтч (гс)	6,33 до 6,97 евро- центов / кВтч (гс)	6,39 до 7,08 евро- центов / кВтч (гс)

Сравнивая эти затраты с немецкими издержками на производство, ясно, что во всех трех странах с помощью имеющихся в настоящее время биогазовых установок и методов производства биометана возможно производство биометана на конкурентной основе. Это происходит главным образом из-за более низкой цены на сырьевые товары и расходы на персонал. Среднесрочно возможно улучшение производственного процесса, особенно повышение урожая с гектара, уменьшение потерь силосного сырья и понижение потребностей в электричестве в установках для производства. После реализации такого рода оптимизации, восточноевропейское производство биометана сможет стать конкурентоспособным к немецкому.



Себестоимость киловатт-часа биометана или синтетического природного газа (Bio-SNG) на основе газификации биомассы в основном зависит от мощности завода (19 MBtSNG/65 MBtSNG) и цен на сырьевые товары. Самая низкая стоимость связана с высоким потенциалом сокращения затрат в больших производственных установках. Тем не менее выгодны также и малые биометановые установки из-за более низкого риска для инвесторов, низких требований к логистике и упрощенных концепций установок.

Таблица 4: Производственные расходы на биометан при газификации биомассы

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Производственные расходы на биометан 2010	8,9 до 11,4 евро-центов / кВтч	8,6 до 11,2 евро-центов / кВтч	8,5 до 11,1 евро-центов / кВтч
Производственные расходы на биометан 2030 (на базе издержек и цен за 2010 год)	7,7 до 8,7 евро-центов / кВтч	7,4 до 8,3 евро-центов / кВтч	7,3 до 8,2 евро-центов / кВтч

Приведенные расчетные затраты на производство синтетического природного газа показывают, что производство биогаза при благоприятных условиях и стабильных ценах на биомассу в странах Восточной Европы возможно на 30 - 40% дешевле, чем в Германии. При использовании этих двух методов возникают также и транспортные расходы, которые составляют около 0,5 евро-цента/ кВтч. Рассматривая производство биометана чисто с точки зрения экономики и в прямом сравнении с ископаемыми источниками, то и ферментация биомассы и ее газификация являются в среднесрочной перспективе нерентабельными. Определенные затраты на производство биометана в 2030 году для всех установок разных концепций и размеров в среднем на 50% выше, чем цена прогнозируемая в 2030 году на природный газ. (см. Потенциал в Восточной Европе: Фокус на биометане, 2012). Если будут учитываться внешние расходы, связанные с расходами на развитие и использование ископаемых видов топлива, например цены на CO₂-сертификаты, то возможно улучшение экономической конкурентоспособности биометана.

Стратегия биометана с точки зрения технологии:

Производство биогаза посредством анаэробного сбраживания биомассы является зрелой технологией и возможность возникновения технических препятствий здесь не наблюдается. Тем не менее данный метод может только в ограниченной степени обеспечить в будущем экономию средств за счет повышения эффективности. В противоположность данной ситуации, газификация биомассы представляет собой еще не полную готовую технологию для выхода на рынок.

В расчетах на 2010 год возникают высокие затраты связанные с вложением капитала, но которые при успешном запуске Био-SNG установок могли бы быть значительно снижены. При переработке сырого биогаза до биометана не предполагается дальнейшее сокращение расходов, поскольку технология уже является довольно зрелой. Потенциал сокращения стоимости присутствует также в сфере упрощения инженерии и процесса. В краткосрочной и среднесрочной перспективе новые установки для ферментации биомассы должны быть запущены в действие совместными усилиями региональных и зарубежных специалистов.



Рекомендуется создание соответствующей инфраструктуры подготовки специалистов, так как нехватка квалифицированных специалистов может стать основным препятствием на пути развития сектора биоэнергетики. Такая инфраструктура включает в себя создание лаборатории, развитие соответственных знаний и навыков лабораторных сотрудников и ученых, долгосрочной интеграции соответствующего содержания в образовательные курсы, а также профессиональная подготовка технических специалистов. Центры развития компетенций могли бы внести важный вклад в область развития биоэнергетики, через обеспечение трансфера знаний и технологий с зарубежными странами. Био-SNG установки следует развивать только после детального анализа места проекта и при достаточно большом теплоснабжении. Это должно происходить в контексте международных исследовательских и разработческих проектов.

Влияние на занятость и рендиты

Добавленная стоимость в региональной экономике

Развитие и учреждение биогазовой промышленности способствуют увеличению региональной добавленной стоимости, поскольку в дополнение к рендитам возникает трудовой доход. Влияние на уровень занятости - особенно в сельской местности - является ключевым фактором для развития биоэнергетики. В рамках проекта были определены следующие прямые следствия, влияющие на уровень занятости, которые возникают в результате работ по предоставлению сырья, строительстве и эксплуатации установок, а также при обработке биогаза и его внедрении в сеть:

Таблица 5: Влияние на занятость при использовании метода ферментации биомассы

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Прямое влияние на занятость 2010 (рабочие на полную ставку)	4.860	4.860	1.305
Прямое влияние на занятость 2030 (рабочие на неполную ставку)	50.250	24.120	7.890

С расширением сектора биоэнергетики можно рассчитывать в среднесрочной перспективе на значительное увеличение трудового спроса, которое положительно повлияет на особенности региональной экономики.

Благодаря заготовке лесных ресурсов, работе установок на синтетическом природном газе, а также подаче газа в сеть, возникают дополнительные позитивные эффекты для занятости при использовании метода газификации биомассы:



Таблица 6: Влияние на занятость при использовании метода газификации биомассы

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Прямое влияние на занятость 2010 (рабочие на полную ставку)	23.000	6.000	3.978
Прямое влияние на занятость 2030 (рабочие на неполную ставку)	23.200	6.100	4.563

Так как в отличие от лесного хозяйства, сельскохозяйственный потенциал сможет в будущем лишь немного увеличиться, то и спрос на рабочую силу в среднесрочной перспективе в этой области незначителен. В целом, данные показывают, что сектор биогаза - особенно в сельских регионах - имеет значительный потенциал для создания и сохранения рабочих мест. Таким образом сектор биогаза делает возможным препятствовать негативным социально-экономическим последствиям постсоветской фазы экстенсивного развития сельскохозяйственного сектора. Через заключение договоров с сервисными компаниями и компаниями поставщиков, а также посредством последующих инвестиций, можно ожидать и других прямых эффектов для занятости, которые не были исследованы в рамках этого проекта.

В дополнение к занятости в результате строительства и эксплуатации установок возможна и индуцированная капиталом стоимость. Так как при постройке и эксплуатации установок участвуют, как внутренние, так и международные компании, но только часть общей добавленной стоимости остается в странах (66% внутренней добавленной стоимости). В среднесрочной перспективе размер добавленной стоимости будет зависеть от того какие установки по величине будут преобладать.

Таблица 7: Общая добавленная стоимость при использовании метода ферментации биомассы

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Общая добавленная стоимость 2010 (рабочие на полную ставку)	14,5 млрд. €	1,29 млрд. €	258 млн. €
Общая добавленная стоимость 2030 (при установках на 5-МВт ел/ при установках на 15-МВт ел)	44 до 64 млрд. €/ 33 до 48 млрд. €	29 до 46 млрд. €/ 24 до 36 млрд. €	1,2 до 2,4 млрд. €/ 0,9 до 1,8 млрд. €

Также добавленная стоимость для газификации биомассы зависит от того, какие смешанные структуры установок будут преобладать в среднесрочной перспективе.

Таблица 8: *Общей добавленной стоимости при использовании метода газификации биомассы*

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Общая добавленная стоимость 2030 (при установках на 19-МВт ел/ при установках на 65-МВт ел)	20,2 млрд. €/6,9 млрд. €	6,4 млрд. €/0,6 млрд. €	7,3 млрд. €/0,7 млрд. €

Стратегия производства биометана с точки зрения общего объема добавленной стоимости:

Рациональное использование сельских и лесных угодий создает рабочие места и приносит - особенно в сельском и лесном хозяйстве - разнообразие структурных, финансовых преимуществ, а также преимущества для занятости в регионах, производящих биомассу. Добавленная стоимость и занятость зависят также и от заинтересованности инвесторов сектором биоэнергетики. В настоящее время неблагоприятные условия во всех трех странах препятствуют готовности инвестировать. К основным препятствиям можно причислить нерегулируемый доступ к сети, отсутствие стимулов со стороны правительства в сфере производства биогаза и не функционирующие финансовые рынки. Также рынки трудоустройства в сфере производства биогаза в настоящее время лишь ограничено доступны.

В краткосрочной перспективе эти инвестиционные барьеры могут быть частично устранены через целенаправленные меры двустороннего сотрудничества. Например, Гермес-поручительства смогут финансово поддержать постройку пилотных установок и продемонстрировать возможности биоэнергетических проектов. Во-первых, должны быть установлены небольшие системы в области газификации биомассы, чтобы обеспечить развитие внутренней экспертизы газификации биомассы через обходной путь производства электроэнергии.

В долгосрочной перспективе может быть далее использован полученный ноу-хау по производству и обработке синтез-газа. Относительно доступа к сети и создания рынков занятости в странах Восточной Европы в краткосрочной и среднесрочной перспективе можно ориентироваться на международные модели, такие, как немецкие льготные тарифы или Зеленые сертификаты Великобритании и Швеции. Существующие тарифы должны быть оптимизированы и адаптированы к другим регионам – например в Белгородской области (Россия). В Украине, закон подведения к сети должен быть продлен на возобновляемые источники энергии на основе биогаза.

Баланс парниковых газов биогаза

Экологическая оценка

Чтобы определить потенциал сокращения выбросов парниковых газов при продукции биометана по сравнению с ископаемым природным газом, для различных концепций установок был создан баланс парниковых газов. С этой целью, выбросы от производства биомассы, а также от подготовки и транспортировки биогаза были сопоставлены со значениями природного газа (природный газ ЕС-Микс). На количество выбросов



парниковых газов при производстве биогаза на основе брожения биомассы в основном влияют текущие референции электроэнергии для ферментации и подготовки биогаза. В дополнение к этому возникают выбросы при заготовке сырья. Основной причиной здесь являются прямые выбросы закиси азота при сельскохозяйственных процессах выращивания энергетических растений и использование дизеля в сельскохозяйственной технике. Если выращивать травы клевера на залежных землях, то возможно изменить состояние углерода на полезных хозяйственных площадях. Также и изменения в землепользовании влияют на баланс парниковых газов и, следовательно, должны быть рассмотрены. Выбросы, возникшие в результате рекультивации залежных земель, не рассматривались в рамках проекта, так как анализ состояния залежных земель не производился. Трава клевера была выбрана из-за своих качеств, как энергетическая культура, которую можно выращивать с незначительным вмешательством в баланс углерода в почве. Уровень экономии выбросов парникового газа зависит от типа используемой установки и субстратов. При упомянутых условиях возможно сокращение выбросов парниковых газов - по сравнению с природным газом до 20-46% в установках всех типов. В среднесрочной перспективе, можно ожидать значительное увеличение потенциала сокращения выброса парниковых газов до 64%. Прежде всего это станет возможным благодаря уменьшению потребностей установок в электроэнергии, связанному с более низким уровнем выбросов производства электроэнергии и более высокой урожайности с меньшей потерей силоса.

Таблица 9: Потенциал экономии при ферментации биомассы по сравнению с ископаемыми референциями (природный газ ЕС-смесь)

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Потенциал сокращения 2010 на 34 МВт –установок с 100%- травой клевера / на 11 МВт –установок с 90% травой клевера, 10% навоза	20%/31%	39%/46%	31%/39%
Потенциал сокращения 2030 на 34 МВт –установок с 100%- травой клевера / на 11 МВт –установок с 90% травой клевера, 10% навоза	53%/60%	59%/64%	57%/64%

При газификации биомассы количество выбросов парниковых газов зависит прежде всего от потребностей установки в электроэнергии, а также от предоставления смеси топлива. Выбросы возникают и в результате сгорания дизельного топлива в процессах лесохозяйственной деятельности, например при производстве древесной щепы и транспортировке. Сравнивая значения кратко- и долгосрочных концепций установок, можно наблюдать значительное сокращение выбросов на 2030 год в сфере производства электроэнергии. Причина тому: уменьшение потребностей Био-SNG установок в



электроэнергии и низкий фактор эмиссий смеси для производства электроэнергии. Со среднесрочной экономией до 64% газификация биомассы может внести, существенный вклад в защиту климата.

Таблица 10: Потенциал экономии при газификации биомассы по сравнению с ископаемыми референциями (природный газ ЕС-смесь)

	Российская Федерация	Украина	Беларусь
Потенциал сокращения 2010 на 19 МВт эл –установок/65-МВт эл –установок	44 %/44 %	55 %/55 %	49 %/48 %
Потенциал сокращения 2030 на 19 МВт эл –установок/65-МВт эл –установок	60 %/60 %	64 %/63 %	64 %/63 %

Стратегия производства биометана в отношении к сокращению парниковых газов:

Выбросы парниковых газов от производства биогаза возможно снизить в основном за счет использования остаточных материалов и отходов. В частности здесь подойдут, сельскохозяйственные отходы, такие как навоз и растительные отходы производства крупных сельскохозяйственных холдингов и обрабатывающей промышленности (например, производство сахара), которые концентрируются централизованно и в больших количествах. Использование навоза является особенно полезным, поскольку такое использование сможет предотвратить большое количество парниковых газов, выделяемых при хранении навоза.

Тем не менее, при современной добыче природного газа происходят большие утечки метана и жидкости. Все еще остается неопределенным то, как изменения в землепользовании влияют на баланс выбросов, поскольку информация о количестве углерода земельных угодий неизвестна. В краткосрочной и среднесрочной перспективе должны быть усилены правовые и финансовые стимулы для энергетического использования сельскохозяйственных (особенно навоза), промышленных и бытовых отходов и остаточных материалов, поскольку здесь имеется в наличии большое количество неиспользованной биомассы с огромным потенциалом для сокращения выбросов парниковых газов. Использование залежных земель для выращивания энергетических растений, таких как клевер, должно происходить прежде всего на молодых залежных землях. Концепции производства биометана должны соответствовать местным условиям и окружающей среды. На фоне связанного с высоким уровнем выбросов производством электроэнергии, внутреннее производство энергии в когенерационных установках биогаза сможет значительно снизить общие выбросы парниковых газов.



Транспорт биометана в Западную Европу

Экономический анализ газа

Использование восточноевропейского биометана в Западной Европе требует прежде всего беспрепятственного транспорта. Чтобы ответить на вопрос о том, при каких условиях возможна транспортировка биометана в Германию и другие страны Западной Европы, были проведены исследования касающиеся состояния газовой инфраструктуры, конъюнктуры рынка газа, а также газовой политики потенциальных стран-экспортеров, будущее количество западноевропейского импорта природного газа и расходы на транспорт биометана.

Что касается **инфраструктуры**, то принадлежащая Газпрому Unified Gas Supply System (UGSS) имеет решающее значение для Восточной Европы. Из девяти основных транспортных трубопроводов в Европу семь проходят через Украину и Белоруссию. Строительство газопровода «Северный поток» и запланированного газопровода «Южный поток», а также «Набукко» значительно уменьшит объем природного газа, проходящего через Украину в будущем. Что касается **политических рамок условий** для экспорта биометана, то здесь многое зависит от доступа поставщиков к газовой сети. В Российской Федерации доступ к сети является юридически возможным, но существует лишь несколько независимых поставщиков газа. В Украине сеть находится в основном в государственных руках и приватизация по-прежнему запрещена. Только недавно построенные линии могут находиться в частной собственности. Законопроект о изменении доступа к сети уже несколько лет находится на рассмотрении в парламенте Украины.

Одним из **ключевых игроков на газовом рынке** является государственное предприятие Газпром, которое, хотя и больше не обладает монополией на рынке России, но все еще проводит надзор газопровода. В Украине на рынке производства и распределения природного газа доминирует государственная компания Нафтогаз. Сети транспортировки и распределения, включая заново построенные и некоторые местные сети распределения находятся в государственной собственности.

Ожидаемая стоимость **транспортировки** биогаза в Европу ориентирована на затраты по транспортировке природного газа, поскольку нет никакой разницы между природным газом и биометаном. При предполагаемом расстоянии перевозки до 4000 км транспортные расходы составят примерно до 0,5 цента / кВт-ч и, следовательно, лишь 8% от себестоимости продукции. К техническим транспортным расходам нужно причислить другие расходы, такие, как плата за транзит. Будущие цены на биометан ориентированы на будущее развитие динамики цен на природный газ, который, в зависимости от сценария развития, составит от 2,6 цента / кВт-ч до 5,3 центов / кВтч в 2030 году.



Стратегия производства биометана в отношении к транспортировке биометана:

Спрос на природный газ в ЕС, вероятно, увеличится и в будущем. Следует ожидать не только проблем связанных с политическими решениями (например, "Газовый кризис 2008 года»). Из-за соображений безопасности поставок, Германия и ЕС, пытаются диверсифицировать поставщиков и транспортные пути. В **краткосрочной и среднесрочной** перспективе необходимо открытие газовых сетей для независимых поставщиков газа. На увеличение экспорта газа из России, Украины и Белоруссии негативно влияют прежде всего потери эффективности во время транспортировки, плохое обслуживание трубопроводов, а также большая потребность в модернизации сетевой инфраструктуры. Эти недостатки должны быть исправлены. Также виртуальный транспорт, который не имеет дополнительного воздействия на окружающую среду, представляет собой неплохое решение. В настоящее время для создания такого рода условий отсутствуют соответствующие нормы и учреждения. Потому на уровне ЕС и на межгосударственном уровне должны быть развиты правила, инструменты и институции, делающие возможным виртуальный транспорт и гарантию качества по критериям устойчивости. По вопросам возможности экспорта биометана рекомендуется проведение интенсивной политической консультации.

Стратегия производства биометана для Европы

Подведение итогов

Краткосрочная стратегия производства биометана должна быть направлена на энергетическое использование биомассы и тем самым укрепить развитие сельских районов. Первый шаг – это инсталляция децентрализованных биогазовых установок (без обработки до биометана). Таким образом возможна не только переработка потенциальных отходов и остаточных материалов в региональных потоках сырья, но и обучение специалистов на локальном уровне. С развитием регионального производства биоэнергии станет возможным постепенное распознавание таких преимуществ энергетического использования биомассы, как сокращение импорта энергоносителей, электрификация отдаленных районов, создание рабочих мест и сокращение отходов. Это позволило бы повысить готовность потенциальных инвесторов и правительств России, Беларуси и Украины поддержать развитие биоэнергетики. В то же время должно развиваться технологическое партнерство, которое поможет в адаптации технологий установок (например к климатическим условиям), что в свою очередь обеспечило бы сокращение выбросов парниковых газов.

Среднесрочная стратегия производства биометана должна быть направлена на интеграцию производства биометана/Био-SNG в странах Восточной Европы в европейские структуры обеспечения и создание для обеих сторон преимущества синергетического эффекта от международной торговли.

Хорошо развитый локальный ноу-хау для производства биометана/Био-SNG позволит в будущем постройку местными специалистами более крупных установок, которые смогут покрыть поставку биометана на национальном уровне. Правовая система должна обеспечить беспрепятственную подачу биометана в сеть и его транспортировку в Западную Европу. Также должно быть гарантировано качество по критериям устойчивости. Для достижения этих целей, ЕС следует обратить больше внимания на предыдущие требования к аспектам устойчивости для биотоплива.



Литература

ARegV (2011) – Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze

GasNZV (2010) – Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen

GasNEV (2010) – Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen

RICHTLINIE 2009/28/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG vom 23. April 2009. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:de:PDF> (Stand: 03.05.2012)

Potential in Eastern Europe. In Focus on Biomethan, 2012.

VDI-Richtlinie 6025 Betriebswirtschaftliche Berechnungen für Investitionsgüter und Anlagen
The Bioenergy International.Russia. INFOBIO, Nr. 1, 2012.



Укрепление и развитие биоэнергетических сетей в Восточной Европе

Проект: Укрепление и развитие биоэнергетических сетей в Восточной Европе

Координация:

DBFZ Немецкий центр исследования биомассы DBFZ, некоммерческое ООО
Торгауер Штрассе 116
04347 Лейпциг
www.dbfz.de

Партнеры проекта:

Институт техники окружающей среды, безопасности и энергетики им. Фраунгофера
UMSICHT
Osterfelder Str 3, 46047 Оберхаузен
Фолькер Кнаппертсбуш
Тел.: +49 (0) 208 8598 1232
Факс: +49 (0) 208 8598 1290
E-Mail: volker.knappertsbusch@umsicht.fraunhofer.de

Даниэль Мага
E-Mail: daniel.maga@umsicht.fraunhofer.de

Технический Университет г. Дрезден
Институт международной лесной и деревообрабатывающей промышленности, Кафедра
лесного хозяйства и лесной промышленности Восточной Европы
Пиннер стр. 19, 01737 Тарандт
Проф. Др. Альбрехт Бемманн
E-Mail: albrecht.bemmann@forst.tu-dresden.de;

Владимир Тельтевской
E-Mail: wteltewskoi@t-online.de

Контакты:

Штефан Шандера
некоммерческое ООО «Немецкий центр исследования биомассы» (DBFZ)
Торгауер Штрассе 116
04347 Лейпциг
Тел.: +49 (0) 341-2434-553
Факс: +49 (0) 341-2434-133
E-Mail: Stefan.Schandera@dbfz.de

Штефан Шандера (координатор проекта)

«Необходимая трансформация к устойчивой и ориентированной на эффективность энергосистемы является всеохватывающей задачей. С помощью научной сети "Союз Биоэнергетический" возможно устойчивое развитие этого инновационного процесса совместно с немецкими и восточно-европейских исследователями в области использования биомассы.»



Крепкие сетевые структуры - залог развития биоэнергетики

Биомасса играет традиционно важную роль в обеспечении отопления в Восточной Европе. Как показали исследования проекта «Устойчивая европейская стратегия производства биометана» Регион Российская Федерация – Беларусь - Украина – располагает большим количеством неиспользованных ресурсов биомассы. Если данный потенциал освоить, с учетом требований к устойчивому развитию, то в целевых странах будет возможен не только переход сектора теплоснабжения на возобновляемые источники энергии, но и формирование более благоприятного для климата сектора производства, поставок электроэнергии и топлива. Активное использование биомассы может внести также значительный вклад в переработку отходов.

С перспективы Восточной Европы главным образом именно экономические и энергополитические причины являются важным фактором для поддержки использования биомассы: имеющийся в наличии потенциал биомассы в Беларуси и Украине дает этим странам возможность стать более независимыми в долгосрочной перспективе от импорта энергоносителей и от роста цен на энергоносители, при всем этом еще и способствуя формированию региональной добавленной стоимости. В некоторых районах Восточной Европы научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере биоэнергетики находятся на очень высоком уровне. Но до сих пор эти идеи и концепции, в следствии экономических и административных причин, реализуются на практике только в ограниченном количестве.

На этом фоне расширение транснационального сотрудничества внесло бы неоценимый вклад в развитие биоэнергетического потенциала. Эффективная организация сети научно-исследовательских институтов и ассоциаций способствовало бы не только внедрению технологий энергетического использования биомассы, но и ускорила бы создание конкурентоспособного сектора биоэнергетики. Создание кооперационных связей способствовало бы гармонизации единого уровня знаний и компетенций и определению оптимального пути конверсии биомассы с целью энергетического использования для конкретного региона, а также последующей разработке проектов сотрудничества. Интенсивный обмен между партнерами сети помогает развитию аргументации для улучшения рамочных условий независимо от политических и экономических ситуации конкретной страны. Таким образом, в последствии будут сформированы решения и мероприятия, определяющие развитие процесса для устойчивого и эффективного использования биоэнергии в будущем.

Отправная точка развития сетевой структуры:

Устойчивость сети

Построение устойчивой сети является сложной задачей и опыт показывает, что многие сети к концу периода финансирования оказываются не функционирующими на должном уровне. В качестве отправной точки сотрудничества с восточно-европейскими партнерами были определены четкие цели и области сотрудничества, которые после окончания финансирования смогут обеспечить дальнейшую устойчивость сети. Основными целями и рабочими пакетами в начале проекта являлись:



- Основой для укрепления и развития научных сетей в секторе биоэнергетики является полное понимание текущей ситуации в странах-партнерах (основные пути конверсии, политическая и правовая база, соответствующие заинтересованные стороны, исследовательский ландшафт). Важной вехой проекта стал анализ этих условий в контексте досье стран Беларуси, России (фокусировка на Республике Татарстан) и Украины. [Пакет 1: досье стран]
- В странах-партнерах были идентифицированы компетентные партнеры и включены в дальнейшее развитие сети. [Рабочий пакет 2: национальные и международные сетевые структуры]
- На основе досье по странам, востребованиям и мотивации в отношении к международному научному сотрудничеству партнерской сети было сформировано видение устойчивой стратегии для продолжения работы сети после периода финансирования. [Рабочий пакет 2: национальные и международные сетевые структуры, Рабочий пакет 4: Реализация и исполнение]
- В рамках серий мероприятий с образовательными компонентами осуществлялась поддержка передачи знаний между сетью партнеров. Таким образом, должна была быть создана база для развития научно-исследовательских проектов сотрудничества и реализации проектов демонстрационных установок. [Рабочий пакет 3: идентификация потребности в информации, подготовка образовательных концепций, Рабочий пакет 4: Реализация и исполнение].
- Для долгосрочной перспективы создания рамочных условий и для растущего использования биоэнергии, научная сеть будет представлять в рамках политической консультации информацию для политического руководства. [Рабочий пакет 5: Политическая консультация]

Основанное на спросе развитие сети

По данным немецких партнеров успех сетевой структуры во многом зависит от позиции участвующих и какую деятельность они считают для себя важной. Поэтому весь процесс развития сети был с самого начала направлен на требования и интересы партнеров сети в Беларуси, Украине, России и в Германии. В ходе различных предварительных обсуждений, семинаров и координационных совещаний были определены конкретные области сотрудничества:

- С точки зрения восточноевропейских партнеров, генерация финансирования для исследований является важнейшей задачей сети. Посредством участия в национальных и международных тендерах, таких, как рамочная программа ЕС, партнеры намерены развить соответствующее ноу-хау и получить финансовые ресурсы для реализации. В качестве другого способа накопления доходов предусматривались средства дополнительного финансирования и средства от продажи услуг (например, информация о рынке, техническая консультация, лабораторные услуги, услуги по проектированию).
- С точки зрения местных партнеров для улучшения долгосрочных рамочных условий необходимо развитие жизнеспособной политической стратегии для исследований.
- Партнеры также видят необходимость в достоверных данных о потенциалах биоэнергетики, которые можно было бы предоставить политикам, инвесторам и предприятиям.



- С точки зрения партнеров для сферы политики в целевых странах требуется предоставление знаний по методам развития (в основном региональных) стратегий биоэнергетики и эффективные инструменты планирования (в том числе концепт биоэнергетики).
- В сфере образования обмен между докторантами различных университетов занимает главное место. Помимо этого существует необходимость в расширении содержания образовательных программ.
- Партнеры также видят необходимость в обзоре существующих биоэнергетических технологий, использовании лабораторной инфраструктуры немецкими партнерами, и развитие собственных лабораторий. Интересы немецких партнеров совпадают в существенных пунктах с требованиями восточноевропейских партнеров: с немецкой стороны тоже присутствует интерес участия в международных научно-исследовательских проектах и нахождения в финансировании научных исследований, а также получение внешнего финансирования со стороны промышленности. Заинтересованности стран-партнеров в немецких технологиях соответствует желание немецкой стороны в трансфере этих технологий.

Сосредоточение на основном

Методологический подход

На основе выявленных потребностей, партнерами по проекту была определена краткосрочная стратегия развития сети (2010/11). В дополнение к главной цели - развитие контактов, инициация финансируемых государством проектов, связанных с передачей знаний по международному финансированию является одним из приоритетов. Цель состоит в том, чтобы достичь первых быстро измеримых конкретных предложений по проектам. На основе знаний и опыта следует разработать долгосрочную стратегию для продолжения функционирования сети.

Блок досье по странам

Досье стран представляют собой ключевой элемент для развития сетевой деятельности, поскольку они обеспечивают всесторонний анализ текущей ситуации в секторе биоэнергетики, политические и правовые рамки и определяют основные действующие учреждения. Исходя из этого, определяется один из наиболее перспективных путей конверсии. На этом фоне могут быть развиты рекомендации по конкретным проектам в сфере биоэнергетики, определены приоритетные направления исследований и соответствующие проекты обучения. Также более эффективно сможет осуществляться политическая консультация. Досье были разработаны совместно с немецкими и восточноевропейскими партнерами. Междисциплинарный подход должен был пробудить в сети партнеров понимание о комплексной задаче развития биоэнергетики. Трудным стало то, что партнеры в целевых странах не видели непосредственной пользы в досье. "Эти досье по странам принесут пользу только немецким экспортерам", жаловался участник семинара в Киеве. Поэтому содержание досье по странам концентрировалось непосредственно на конкретные потребности партнеров и развитие финансирования и учебных мероприятий. Уникальное положение досье в контексте сравнительных исследований и информационных



сборников предлагает не только информацию о потенциалах и условиях, но и оценку исследовательского ландшафта и проектов.

Пример Украины:

Украина, с четырьмя миллионами гектаров сельскохозяйственных залежных земель и с оценимым потенциалом 10,3 млн. т. нефтяного эквивалента считается одним из самых интересных будущих рынков для биоэнергетики в Европе. Нынешнее производство биоэнергии в основном базируется на твердой биомассе. Помимо нескольких пилотных проектов и осуществленного при поддержке государственных субсидий выращивания рапса, в Украине не было развито выращивание энергетических растений. Конечно же существуют некоторые государственные инструменты финансирования, например таможенные и налоговые освобождения на продукцию промышленно-технического назначения для производства биоэнергии, а также льготные тарифы на производство электроэнергии из биомассы. Но перед лицом бюрократических барьеров эффективность данных инструментов трудно оценить. В рамках механизма совместного осуществления (Киотский протокол) в настоящее время главным образом реализуются проекты в области энергетической переработки отходов животноводства. Основными препятствиями для динамичного развития сектора биоэнергетики является отсутствие политических целей, невыполнение законов и программы и недостаточное кредитование. Исследования в Украине связанные прежде всего с анализом потенциала, отдельных технологий конверсии, таких как исследование эмиссии или оптимизация установок. Речь идет и о испытаниях методов на основе твердой биомассы (тополь, ива, мискантус), производстве биоэтанола и использовании сельскохозяйственных отходов, таких как куриный навоз. Анализ конкурентоспособности путей конверсии существует пока только в начальной стадии. Научная сеть видит хорошую перспективу в исследованиях энергетического использования соломы и радиоактивно загрязненной биомассы, в децентрализованных биогазовых установках, при ферментации куриного навоза, а также в инновационных процессах производства биодизеля и культивации водорослей.

Блок повышение квалификации

Образовательные мероприятия проекта были направлены на требования партнерами к научным знаниям и сочетались с наиболее перспективными в национальном масштабе путями конверсии. В дополнение к специализированным знаниям отдельных технологий, цель образовательного блока заключалась в передаче ученым и высококвалифицированным специалистам понимания характеристик и потребностей различных цепочек создания стоимости в биоэнергетике. Мероприятия по повышению квалификации и исследовательские семинары стали основным проектным блоком, поскольку именно здесь завязывались важные контакты для дальнейшей работы сети. Стартовые семинары в странах создали основу для сотрудничества с местными партнерами.

Оценка потребностей показала, что партнеры по проекту в целевых странах видят основную задачу сети в инициации конкретных проектов и приобретении финансовых средств для исследовательских целей. На этом фоне была развита концепция двухдневного мероприятия "Научное сотрудничество в сфере биоэнергетики," которое состояло из семинара по проектному развитию и научно-учебного семинара (фокус на международном



научном сотрудничестве). Таким образом, поощрялись компетенции к участию в научном сотрудничестве и партнеры на местах были непосредственно привлечены к разработке досье по странам.

Такие семинары по кооперации были проведены три раза в каждой из стран – в Беларуси (Минск), Украине (Киев) и два раза в России (Казань / Татарстан, г. Екатеринбург). На этих мероприятиях были определены тематические направления. Как результат был инициирован проект по переработке куриного помета в Украине. В Беларуси были разработаны учебные материалы для университета и поддержано строительство лаборатории биогаза.

Блок политическая консультация

Для эффективного развития сектора биоэнергетики требуются соответствующие рамочные условия. Для улучшения политического процесса принятия решений, политическая консультация в рамках проекта была направлена на передачу политическим деятелям в целевых странах лучшего понимания оптимальных рамочных условий для развития биоэнергетики. Помимо этого, речь шла о идентификации основных полей политической консультации, а также укрепления научного сотрудничества с целевыми странами.

Деятельность в области консультирования по вопросам политики была тесно связана с деятельностью по развитию структуры сети, проведением семинаров по сотрудничеству, на создание досье по странам и была сосредоточена в основном на политику в области исследований сферы биоэнергетики. В дополнении к досье был подготовлен обзор важных субъектов в сфере исследования биоэнергетики, политики в области исследований, а также обзор административных и научно-исследовательских структур. В результате научная сеть располагает полным обзором потенциала, факторов и барьеров на пути развития биоэнергетики и оценкой исследовательского ландшафта. Чтобы обеспечить более конкретные и действенные рекомендации, отчет был сконцентрирован на региональных приоритетах и перспективных путях конверсии. Результаты были представлены на коллоквиуме по теме «Политика в области исследований сферы биоэнергетики в Восточной Европе », в ноябре 2011 года в Лейпциге.

Пример Украины:

Исследования в сфере биоэнергетики в Украине основываются на основных направлениях научных исследований, сформированных на базе законов Президента и Кабинета Министров и дополнены научно-исследовательских программами Национальной Академии Наук Украины (НАУ). Кабинет Министров является высшим органом и несет ответственность за финансирование и управление научно-исследовательским сектором. Ответственными инстанциями за осуществление исследований являются, в свою очередь, министерства, НАУ, Государственное агентства по науке, инновациям и информатизации и Национальное агентство по вопросам обеспечения эффективного использования энергии, а также подчиненные научно-исследовательские учреждения. Центрального организационного органа не существует. Проблемы на политическом уровне и общая нестабильность ведет к многочисленным ограничениям развития. В Украине существует недостаточное государственное финансирование исследований в сфере биоэнергетики.



Осложняющим фактором является то, что при координации исследований в сфере биоэнергетики несут ответственность различные субъекты, отсутствуют ключевые цели, так что, в связи с этими препятствиями при выполнении и реализации программ часто наблюдается только внешний прогресс. В научном сообществе существует множество дублированных регуляций и юридических неясностей. Всеобъемлющей национальной стратегии научных исследований для сферы биоэнергетики в Украине не существует. Исследования в основном сконцентрированы локально и осуществляется частными компаниями. В Украине также существуют проблемы с молодыми специалистами, поскольку соответствующее высшее образование в сфере биоэнергетики не сформировано, а научный трансфер из исследовательской области в сферу образования или экономическую сферу не достигается на должном уровне. Возобновляемые источники энергии играют в научно-исследовательской сфере Украины лишь незначительную роль, потому что акцент политики лежит в области энергоэффективности ископаемого топлива. Исследования в сфере биоэнергетики концентрируются в основном на биотопливе (газ, этанол, дизельное топливо). В целом, условия для динамических исследований по биоэнергетике являются недостаточными. Все же в Украине существует хорошая правовая база и рамочные условия для биоэнергетики, но в связи с отсутствием реализации и конкретизации действие данного позитивного развития носит ограниченный характер.

Передача опыта

Успех консультаций по вопросам политики

Организованные в рамках проекта семинары и конференции способствовали синергии политической консультации с деятельностью сетевой структуры. На данных мероприятиях региональному руководству и государственным чиновникам представлялась возможность озвучить свои потребности в информации. Примером этого является консультация областного управления области Гомель в Беларуси. Предметом переговоров наряду с вопросами касающимися немецких рамочных условий развития биоэнергетики, являлась роль научных учреждений в политических консультациях. Также на конференциях, таких, как "6-я Международная конференция по биомассе для энергии" в Киеве на Украине, были представлены и обсуждены политические рамки развития биоэнергетики на примере Германии. Следующие возможности для обмена опытом и обсуждения возникали в результате организации круглых столов с участием представителей правительства, науки и промышленности, а также в контексте информационных поездок в Германию. Например, предприниматели, ученые и мультипликаторы из Украины и Беларуси посетили отдельные биоэнергетические регионы в Германии и приняли участие в семинаре "Эксперты встречают экспертов" экспортной инициативы Министерства экономического развития Германии.

Результаты предыдущего сотрудничества в рамках сети

Актуальность работы сети измеряется для партнеров в целевых странах тем, или полученные результаты удовлетворяют требования указанных выше .

- В области финансирования в ходе реализации проекта было подано восемь проектных предложений, из которых три были утверждены ("Quick-wins"): научно-



исследовательская деятельность в области биогаза с Украиной и финансируемая министерством образования и исследований Германии маркетинговая кампания для развития инновационных сетей с Российской Федерацией. Также было принято проектное предложение по строительству биогазовой лаборатории в Беларуси.

Основным направлением деятельности для финансирования исследований были - не в последнюю очередь из-за удаленности партнеров от экономики, а также из-за низких расходов на исследования в сфере экономики в целевых странах - финансируемые государством проекты сотрудничества. Вместе с сетевыми партнерами из стран-партнеров были реализованы две доходные услуги (исследование рынка для предприятий, поездка для мультипликаторов из министерства). В целом, с помощью установленных контактов, были реализованы первые конкретные проекты. Изначальные ожидания реализации пилотных проектов и объектов все же не смогли быть реализованы во время фазы проектного финансирования.

- В рамках мероприятий по политической консультаций, политическое руководство было ознакомлено с методами разработки (особенно региональных) стратегий по биоэнергетике и с эффективными инструментами планирования развития биоэнергетики.
- В соответствии с досье по странам Украины, Беларуси и России руководству, инвесторам и предприятиям в настоящее время доступны данные о потенциале биоэнергетики. В досье также использовались данные других исследовательских проектов «Устойчивой европейской стратегии производства биометана» и проекта Создание сетей контактов в Нижегородской, Калужской, Орловской областях и Республике Татарстан для использования биоэнергии в России (BiNeRU) "
- В области образования, был поддержан государственный колледж сельскохозяйственного машиностроения в Минске. Докторантка Белорусской Академии Наук, осуществит при поддержке сети, учебную поездку в DBFZ в Лейпциге. Кроме того, в 2012 году запланирована ознакомительная поездка для студентов из Беларуси.
- Во время семинаров, конференций и информационной поездки стало возможным передать партнерам обзор избранных технологий биоэнергетики.
- В экологическом университете им. Сахарова в Беларуси в результате сотрудничества была учреждена лаборатория биогаза. В украинском Запорожье запланирован центр развития компетенций в сфере биоэнергетики.
- Брошюра "Сотрудничество в области исследований биоэнергетики - Германия, Беларусь, Украина и Российская Федерация" является совместной публикацией научного сотрудничества в области биоэнергетики.

Оглядываясь назад, можно сказать, что сеть развивается динамично и органически. Проведенные мероприятий в рамках сетевой деятельности смогли обеспечить определенные потребности партнеров сети. Работа сети оценивается на начальном этапе как успешная. Опыт, накопленный в течение проектного периода формирует основу для продолжения работы сети.



Lessons Learned

Преимущества опыта научной сети СОЮЗ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ:

Немецкие партнеры условились о продолжении работы сети под брендом СОЮЗ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ/SOJUS BIOENERGIE. Уже во время реализации проекта в рамках проектной координации была разработана устойчивая стратегия институционализированного научного сотрудничества. На фоне проведенного анализа потребностей и предыдущего опыта сетевого сотрудничестве партнеры согласовали следующие ключевые элементы продолжения работы сети:

- Основная добавленная стоимость сети состоит в общей инициации Международного научного сотрудничества между немецкими и восточно-европейскими партнерами (в будущем также выход за границы сотрудничества с Беларусью, Украиной и Россией). Сеть должна предоставить для научных организаций и предприятий с соответствующей научно-конструкторской базой платформу для сотрудничества. Работа - ориентированная на результат, то есть партнеры сосредоточены не просто передаче знаний, но и на осуществлении конкретных проектов.
- Для этого, сеть продолжит свою совместную работу с экономическими и политическими субъектами и другими мультипликаторами.
- Межведомственного сотрудничества смогут усилить кооперацию в странах Восточной Европы. Политическая поддержка на двустороннем уровне, но ведет автоматически к поддержке на местном уровне. Так как локальное закрепление деятельности очень важно, работа сети будет сосредоточена на определенных регионах
- Регулярные личные встречи в рамках партнерской сети образуют основные моменты по укреплению взаимного доверия инициации партнерства. Концепция мероприятий "Научное сотрудничество в сфере биоэнергетики», которая соединяется инициативу сотрудничества организации сети, а также образовательную подготовку, оказалась подходящей платформой для научного сотрудничества со странами Восточной Европы. Организация такого рода семинаров сможет стать в будущем одной из основных функций сети.
- Фактором успеха развития сети является создание кооперационных связей с ключевыми заинтересованными в сотрудничестве лицами, известными научными учреждениями и крупными сетями. За время действия проекта были идентифицированы влиятельные исследователи в целевых странах. Таким образом внешняя работа сети тоже является существенным моментом. Примеры партнерских контактов сети с другими сетями и организациями: Восточный комитет немецкой экономики, Российское энергетическое агентство, Немецкая служба академических обменов (DAAD) и Агентство по возобновляемым ресурсам Германии. Направления дальнейшего развития партнерства является сфера научно-технического сотрудничества с Немецким обществом по международному сотрудничеству (GIZ).

По словам участников проекта, продолжение работы сети возможно только в качестве несубсидируемой, неформальной сети. На фоне ограниченных ресурсов в персонале и финансовых ресурсов была создана гибкая структура сети, которая соединяет существующие организационные структуры и деятельность партнеров, создавая таким образом, синергию. Так как членские взносы считаются в обозримом будущем нереальными, базовые работы основных элементов сети (Сетевое бюро, и обмена информацией, веб-сайт,



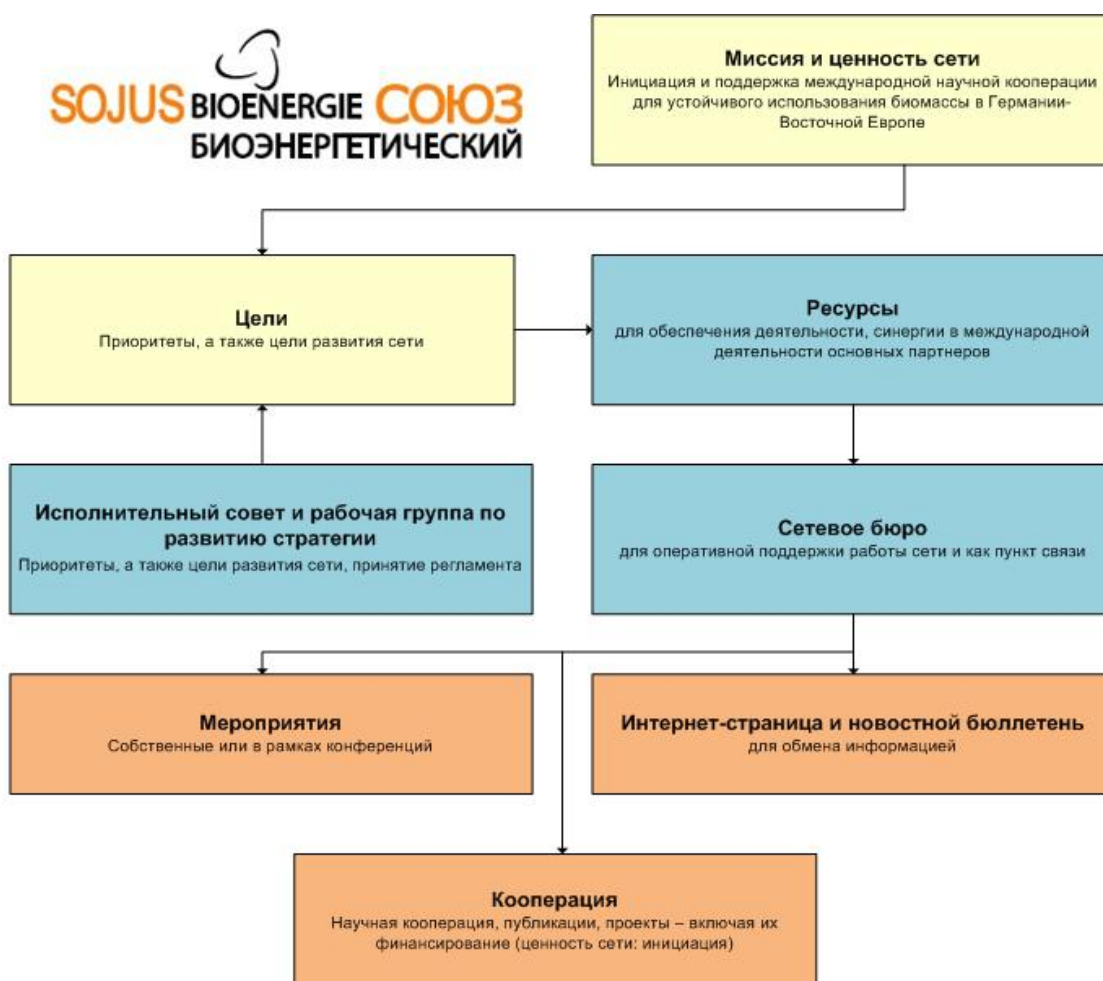
информационные бюллетени, поддержка инициации проекта), осуществляются в контексте деятельности партнеров в Восточной Европе добровольной основе.

Особенно в области развития проектов сеть нуждается в поддержке ключевых партнеров внутри сети, так что не все партнеры в равной степени должны быть активным. Дотации не являются обязательными.

СОЮЗ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ

В настоящее время в сети СОЮЗ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ насчитывается около 50 немецких и 150 международных партнеров. В рамках семинаров и образовательных мероприятий обсуждалось более 20 конкретных проектных предложений, которые сейчас частично находятся в стадии разработки. На следующем этапе развития сети (2014) работа будет направлена на обеспечение поддержки реализации проектных концепций, укрепление связей и трансфер знаний между партнерами сети, а также продолжение успешной серии мероприятий «Научное сотрудничество в сфере биоэнергетики».

В качестве организационной основы партнерами были разработаны следующие организационные и коммуникационные структуры:





Деятельность сети основана на миссии и ценности сети, главных целях и направлениях деятельности, стратегии для достижения целей и регламенте. Исполнительный совет сети поддерживается рабочей группой по развитию стратегии, которая состоит из представителей стран-партнеров. Сетевое бюро координирует оперативную деятельность сети и является центральной точкой контакта. Регулярная серия мероприятий "Научно-исследовательское сотрудничество в сфере биоэнергетики" обеспечивает основу для разработки конкретных проектов сотрудничества и персональных встреч партнеров сети.

Обмен информацией между членами сети и представление сети широкому кругу общественности продолжает функционировать через интернет-страницу и регулярный новостной бюллетень, которые информируют о международном сотрудничестве в сфере исследований и научно-техническом сотрудничестве. Мероприятия и коммуникации преследуют цель дальнейшего сотрудничества с другими сетями и инициативами, особенно в сфере экономики. Весомым показателем успеха работы научной сети являются успешно инициированные совместные проекты.

Информация: www.sojus.dbfz.de