

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТОПЛИВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ

Georgij Cherevko

Department of Agricultural Economies  
Lviv State Agrarian University, Ukraine

**Аннотация.** Целью данной статьи является представление результатов анализа необходимости и возможностей развития в Украине отрасли по производству альтернативных видов топлива – биоэтанола и биотоплива. Исследованы необходимые для этого условия и задачи государства по их созданию. Анализируется зарубежный опыт развития этой отрасли экономики.

**Ключевые слова:** биоэтанол, биодизель, экология, экономика, сельское хозяйство

### ВВЕДЕНИЕ

Учитывая евроинтеграционный курс Украины, выполнение требований директивы 2003/30/ЕС в нашей стране, в частности насчет обязательности добавления биологических видов топлива при производстве моторного топлива, является только вопросом времени. На это объективно нацеливает и все обостряющаяся ситуация с дефицитом и дороговизной традиционных видов топлива, а также все более критическая экологическая обстановка в стране. Приведенные три фактора в совокупности порождают множество проблем, которые в целом можно свести в одну – как в кратчайшие строки увеличить производство и использование экологического топлива, в первую очередь – в сельском хозяйстве. Актуальность решения этой проблемы усиливается в связи с тем, что, пока украинское правительство рассматривает возможности создания для этого необходимых условий, сразу несколько государств соревнуются за возможность развивать в Украине производство биоэтанола и биодизеля. Если мы не научимся производить биотопливо сами и не создадим для этого условий, его придется импортировать. Последствия – известны.

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СТАТТЪИ

Основной целью данной статьи является представление результатов анализа возможностей развития в Украине отрасли по производству биологических видов топлива, в первую очередь – для нужд сельскохозяйственного производства. Для этого в ходе анализа решались задачи определения объективной необходимости такого направления развития экономики, изучался зарубежный опыт функционирования данной отрасли, наличие необходимых для этого условий в Украине, а также основные пути обеспечения этого развития.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Использованы данные статистических сборников по агропромышленному комплексу Украины, отдельных областей, материалы статистической отчетности сельскохозяйственных предприятий. В процессе исследования использован комплекс методов, что позволило получить результаты, в достаточной степени научно обоснованные. Использованы в частности методы: монографический, анализ рядов динамики, что дало возможность ознакомиться с состоянием дел в других странах, изучить труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные вопросам рационального использования энергетических ресурсов и альтернативных источников энергии в сельском хозяйстве, проанализировать основные факторы эффективности альтернативных источников энергии и определить необходимые условия для дальнейшего развития отрасли по производству экологически безопасного биологического топлива в Украине.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сегодня обязательное использование биотоплива законодательно внедрено в США, Бразилии, Канаде, Таиланде, Индии, Филиппинах, Японии, Австралии, странах ЕС. Обязательность использования биотоплива странами ЕС предписывается директивой, согласно которой уже к 2007 году все топливо будет содержать пятипроцентную добавку биоэтанола. Весь транспорт Пекина во время проведения Олимпийских игр в 2008 году будет работать на биотопливе – смешанных бензинах и биодизельном топливе [Волошко 2005]. Директивы Европейского парламента Совета ЕС от 8 мая 2003 года предусматривают, что в каждой из стран ЕС топливо из продуктов переработки сырья сельскохозяйственного происхождения должно составлять к 2010 году не менее 5,7% [Окоча и Білоконь 2006]. Некоторые источники дают этот минимальный обусловленный уровень в 10–12%.

Польша перед вступлением в ЕС вынуждена была выполнить определенные требования и нормы, среди которых – довести в 2006 г. удельный вес возобновляемых источников топлива в структуре энергетического баланса до 10%, а в 2020 г. – до 20%. Последнее касается и всех остальных стран-членов ЕС [Марченко и Сінько 2005]. Согласно постановления Сейма Польши с 2001 г. возобновляемые источники топлива должны занимать в энергетическом балансе страны соответственно 7,5 и 14% [Olejnik 2002].

В странах Евросоюза производство биодизеля имеет существенную государственную поддержку. В Германии, например, биотопливо не облагается „минеральными” и „экологическими” налогами, существует система дотирования выращивания рапса; в Испании автомобилистам, использующим биотопливо, разрешена бесплатная парковка в городе, во Франции налоговая скидка составляет 0,35 евро/ литр. В целом по Европе 1 литр биодизеля на 0,10–0,15 евро дешевле литра минерального дизельного топлива [Семенов 2007]. Во Франции создана Ассоциация производителей масляных культур. Согласно государственной программы, фермерам, выращивающим рапс, государство платит за каждый гектар премию на уровне 500 дол. США [Микицей 2003].

В Украине, к великому сожалению, пока что не пошли дальше разговоров о необходимости производства биотоплива, хотя эта страна имеет огромные возможности для производства альтернативного биологически чистого топлива. Первая из программ развития такого производства была принята ещё в 2000 году, но никаких конкретных шагов по её реализации предпринято не было.

Экономика Украины ежегодно потребляет более 10 млн. тонн светлых нефтепродуктов: 6 – бензинов, 4 – дизельного топлива [Квітка]. Сельское хозяйство Украины сегодня использует 1,8 млн. тонн дизельного топлива и 600–700 тыс. тонн бензина в год [Квітка, Семенов 2007]. Стоимость затраченных энергоносителей на 30% формирует уровень себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Последствия использования традиционного жидкого топлива в моторной технике известны: вредные выбросы в атмосферу и ухудшение вследствие этого качества окружающей среды; удорожание всей продукции, производство которой связано в какой-то степени с использованием топлива; повышение уровня энергетической зависимости страны. Украина обеспечивает свои потребности в нефти за счет импорта на 85–90% [Масло і др. 2004].

Производство и использование экологического биотоплива в сельском хозяйстве даст возможность:

- удешевить производство продукции;
- сделать её более экологичной;
- заменить дорогие в силу их исчерпаемости и экологически небезопасные виды используемого топлива экологически чистыми, безопасными, которые можно получать из ежегодно возобновляемого сырья;
- создать условия для повышения спроса на продукцию сельского хозяйства в качестве сырья для производства топлива, улучшив тем самым экономическое положение сельскохозяйственных производителей;
- повысить уровень энергетической независимости страны;
- изменить ориентацию некоторых отраслей сельского хозяйства с внешнего на внутренний рынок, что снизит уровень риска в соответствующем бизнесе;
- в значительной степени улучшить кормовую базу животноводства;
- улучшить состояние окружающей среды и выполнить положения Закона Украины от 4 февраля 2004 года „О ратификации Киотского протокола к Рамковой Конвенции ООН об изменении климата”.

Сегодня удельный вес альтернативной биологической энергетики в энергетическом балансе Украины чрезвычайно мал – всего около 0,1%, которые главным образом формируются за счет использования ветровой энергии.

Основными видами экологического биотоплива является биоэтанол и биодизель. США в большей степени заинтересованы производством биоэтанола, поскольку там техника преимущественно работает на бензине. В Европе двигатели преимущественно дизельные. А для Украины высокоактуальным является и один, и другой вид топлива. При этом возможности Украины в производстве биотоплива в самом деле огромны. Только из кукурузы при валовом сборе 12 млн. тонн мы можем производить 8 млн. т биотоплива в год. Источником сахара для ферментации могут быть также растительные отходы и любые другие материалы, содержащие целлюлозу. Наиболее выгодно производить биоэтанол из сахаросодержащих культур, (путем переработки их на этанол – тот же спирт, только технический!), которой в Украине является сахарная свекла – одних только неиспользованных отходов сахарной промышленности у нас, в отсутствие значительного поголовья сельскохозяйственных животных, превеликое множество! Выход биоэтанола из сахарной свеклы (или из мелассы) является наивысшим – 6 тыс. дм.<sup>3</sup>/га. Высок он также и при производстве биоэтанола из картофеля – более 4 дм.<sup>3</sup>/га.

Биоэтанол широко используется в Бразилии (из сахарного тростника), в США (из кукурузы), во Франции (из сахарной свеклы), Италии, Голландии, Швеции. Во Франции и Италии предпочитают использовать биоэтанол в сочетании с изобутаном. Стандартное количество добавки биоэтанола в несодержащий свинца бензин согласно обязательным предписаниям ЕС не должна превышать по объему 5%. Но практика свидетельствует, что этот удельный вес может быть увеличен до 10% – такое топливо под названием „газогол” в США с 1992 г. составляло 12% общего количества топлива, имея возрастающую тенденцию до 30%. Добавление биоэтанола в топливо равнозначно использованию кислородных добавок, что особенно поощряется в США [Roszkowski 2001].

В Украине, согласно разным источникам, себестоимость производства 1 литра биодизельного топлива составляет от 2,2 до 3,0 грн. Её уровень зависит от ряда факторов: урожайности рапса, эффективности использования соломы и жмыха, стоимости химических ингредиентов – метанола и щелочи, глубины переработки глицериновой воды, качества технологического процесса получения биодизеля [Масло і др. 2004, Семенов 2007]. Расчеты показывают, что целесообразность переработки семян рапса на биодизель наблюдается при себестоимости семян не выше 700 грн./т, чего можно достичь при урожайности культуры не ниже 1,8–2,0 т/га [Масло і др. 2004].

Имеющийся во Львовской области опыт свидетельствует о действительной возможности производства биодизеля, который в два и более раз дешевле дизельного топлива. Располагая 40 тыс. га арендованной земли, один из местных хозяйственников, имея в севообороте главной культурой рапс, при себестоимости семян 500–600 грн/т на собственном заводе по производству биодизеля получает его с себестоимостью 2,20 грн./л [Квітка].

Количество биодизеля, полученное из урожая рапса с 1 га его посевов, позволяет обеспечить нужды в топливе для механизированной обработки 7 га поля. Уже сейчас во Львовской области поля под рапсом могли бы обеспечить 50% необходимого для сельского хозяйства количества топлива.

Производство биотоплива из сельскохозяйственной продукции является чрезвычайно выгодным экономическим делом. Завод по переработке кукурузы на биоэтанол стоимостью 150 млн. дол и мощностью 100 млн. гал (1 галлон – 3,785 литра) в США окупается за год. Себестоимость 1 галлона биоэтанола составляет 1,05 доллара, а цена реализации в виде готового продукта – больше 2 долларов [Кириленко 2006]. Американским производителям кукурузы намного выгоднее сейчас направлять кукурузу на переработку на биотопливо, чем даже на экспорт, и это при отсутствии каких либо дотаций и субсидий со стороны государства! Прибыль американские фермеры получают, предлагая своим потребителям альтернативное топливо – возобновляемое, экологически чистое. При этом снижается нагрузка на бюджет страны, поскольку 60% заводов по производству этанола в США принадлежат исключительно фермерам. За очень короткий период в США было построено 102 завода по производству биотоплива мощностью 18,15 млрд. литров в год. В 2007 г. в США 45 млн. т кукурузы пойдет на производство биоэтанола, которого будет произведено 15 млрд. литров. Через два года объем производства биоэтанола в США достигнет 30 млрд. литров. Эта страна не подписывала Киотского протокола из-за наличия в ней наивысшего уровня выбросов вредных веществ в атмосферу, в основном – моторного происхождения как следствия наличия большего количества автомобилей. Но на улицах больших городов США не чувствуется такой загазованности воздуха, как у нас, потому что с каждым дополнительным процентом биоэтанола в смешанном бензине на десятки процентов снижается уровень вредных выбросов. Биоэтанол заменяет те присадки и добавки, которые провоцируют вредные выбросы, о чем так печется мировое сообщество через Киотский протокол. Иначе говоря, производство и использование биотоплива в США поставлено на уровень государственной политики как одно из приоритетных её направлений, поэтому и эффективность этой политики весьма ощутима.

Биодизель для США менее актуален, чем биоэтанол, но и тут имеют место существенные сдвиги. Так, 65 действующих заводов производят в год 1,5 млрд. литров этого топлива, еще 58 предприятий – на стадии завершения строительства. В скором будущем общая мощность достигнет 4,2 млрд. литров в год и будет возрастать и далее. США планируют в скором будущем выйти на рубеж 20% биотоплива в структуре потребления всего топлива, постепенно вытесняя дорогие нефтепродукты. Бразилия уже достигла 20% рубежа и продолжает наращивать производство альтернативного топлива, в первую очередь – из сахарного тростника [Кириленко 2006].

В Украине развитие отрасли производства биотоплива в виде биоэтанола и биодизеля могло бы в значительной степени заменить постоянно находящиеся в огромном дефиците государственные дотации и субсидии сельскохозяйственным производителям. Из тонны кукурузы можно получить 300 кг спирта. Остальная масса – прекрасный корм для животноводства, что позволяет рекомендовать иметь возле таких заводов откормочные хозяйства и даже целые комплексы. Если учесть, что в Украине около 75% пахотных земель пригодно для выращивания рапса, который является в наших условиях наилучшим сырьем для производства биодизеля, то можно считать, что страна имеет большой потенциал для уменьшения энергетической зависимости от поставщиков нефти. При условии отведения под рапс 10% пахотных земель, что вполне реально, и достижении урожайности 25 ц/га, можно ежегодно вырабатывать до 8,5 млн. т семян рапса.

После переработки этого сырья можно получать около 3 млн. т биодизеля, который на 75% обеспечил бы годовую потребность в топливе агропромышленный комплекс Украины [Редзюк і др. 1999].

В Украине основной культурой, масло из которой может использоваться для производства биодизеля, является рапс. Он развивается на почвах, на которых не растет никакая другая культура, неприхотлив и прост в уходе и обработке. Хотя, как высокотехническая культура рапс требует соответствующей подготовки почвы. Рентабельность выращивания рапса на семена достигает 400–500%. В случае переработки масла семян рапса на биодизель, рентабельность его выращивания вырастает на порядок, что позволяет предположить, что налаживание в стране комплексной цепи по производству биодизеля позволило бы в значительной степени повысить уровень экономики села. С точки зрения агрономической, рапсу, как предшественнику, нет равных, особенно для зерновых, в частности озимой пшеницы.

В соответствии с Программой развития производства биодизельного топлива на период до 2010 года Украина должна производить и потреблять свыше 520 тыс. т биодизельного топлива, для чего нужно обеспечить валовой сбор семян рапса на уровне 1,7–1,8 млн. т. При урожайности рапса в среднем 20 ц/га нужно засеять 0,85–0,9 млн. га пашни, что составляет около 3% общей площади (33,8 млн. га) пахотных земель Украины. Замена части дизельного топлива (1870 тыс. т/год – столько сегодня потребляет АПК Украины) на рапсово-метиловый эфир (РМЭ) даст возможность обеспечить сельскохозяйственную технику бинарным биотопливом рационального состава: 30% биодизельного +70% дизельного топлива [Семенов 2007].

Биодизельное топливо (биодизель, РМЭ – рапсово-метиловый эфир, бионефть и т.п.) – это вид топлива, получаемый из жиров растительного и животного происхождения, которым заменяют нефтяное дизельное топливо. С химической точки зрения биодизель являет собой смесь метиловых (этиловых) эфиров жирных насыщенных и ненасыщенных кислот. В процессе реакции переэтерификации масла жиры вступают в реакцию с метиловым (этиловым) спиртом при наличии катализатора (щелочи), вследствие чего получают сложные эфиры и глицероловая фаза. Биодизельное топливо можно использовать практически во всех дизельных двигателях (вихрекамерных и предкамерных, а также с непосредственным впрыскиванием) как самостоятельно ( в адаптированных двигателях), так и в смеси с дизельным топливом без изменений в конструкции двигателя.

В некоторых иностранных изданиях можно встретить информацию о том, что во время сравнительных испытаний дизелей, работающих на дизельном и биодизельном топливе, не было зафиксировано существенных разбежностей в работе двигателя в случае смены топлива. Основные технико-экономические работы дизелей на смешанном топливе практически не отличаются от показателей во время работы на дизельном топливе. Это объясняется высоким качеством биотоплива, которое стало возможным благодаря высоким требованиям к показателям, заложенным в национальных стандартах на биодизельное топливо. Поэтому, для успешного продвижения биодизеля в АПК Украины нужно разработать и утвердить государственные стандарты на биодизель и его бинарные смеси с дизельным топливом.

Научно обоснованных и практически подтвержденных рекомендаций касательно соотношения компонентов еще нет (в Украине и Латвии предлагают

соотношение 70-80% дизельного топлива и 20-30 – рапсового масла, в Японии – 50/50%, в России – 25/75%).

На рассмотрение Верховного Совета Украины подготовлен законопроект „О внесении изменений в Закон Украины” „О государственном регулировании производства и обращения спирта этилового, коньячного и плодового, алкогольных напитков и табачных изделий” насчет установления нормы обязательного использования биоэтанола в производстве бензинов моторных». В 2007 году доля биоэтанола в общем производстве бензинов должна составлять не менее 2%, в 2008-м – не менее 3%, в 2009-м – не менее 4%, в 2010-м – не менее 5,75%. За нарушение этих норм предусматривается штраф в размере 200% стоимости неиспользованного биоэтанола, но не менее 500 тыс. грн. [Квітка]. Как всегда, в Украине в качестве стимулятора из альтернативы «кнут-пряник» предпочтение отдается кнуту, что не является эффективным подходом к решению проблемы. В США, например, думают иначе и стараются, чтобы и никто не пострадал экономически, и всем было выгодно. Чтобы не было супротива со стороны нефтяных компаний касательно включения биоэтанола и биодизеля в топливо, правительство на 13,5 цента снизило акциз на смешанное топливо. То есть, на 70 коп. уменьшился налог, что выгодно и нефтяным бизнесменам, и фермерам, и тем, кто производит биотопливо [Квітка]. Еще в 1982 году в США федеральный налог на бензин увеличился до 9 центов за галлон и установлено скидку на бензин с этанолом – 5 центов с галлона (1,32 цента с литра); в 2000 году – 5,4 цента с галлона (1,43 цента с литра); в 2007 году планируется снижение до 5,3 цента (1,40 цента с литра) [Волошко 2005].

На сегодня спиртзаводы Украины имеют возможность производить 7,5 млн. дал биоэтанола в год. При наличии стабильного спроса мощности могут быть увеличены за год до 12,5 млн. дал, а в перспективе – до 35 млн. дал в год. Попутно установится стабильный спрос на мялосу и зерно. А при условии установления обязательных объемов потребления биотоплива производителями бензинов будет обеспечено сохранение 10 тыс. рабочих мест в спиртовой отрасли. При этом нам пока не нужно обязательно строить новые заводы. Нужно переоборудовать часть спиртовых заводов, где мощности недогружены, и можно развивать производство. А степень загрузки спиртовых заводов по Украине составляет около 40%, в то время как для рентабельного производства нужно минимум 60% загрузки мощностей. Стоит заметить, что на топливе с 5% биотоплива без изменения конструкции двигателей и добавочного регулирования может ездить весь наличный автопарк нашей страны.

Таким образом, анализ ситуации показывает, что запасы нефти в мире все более исчерпываются, и наивно думать, что нефть будет когда-то дешеветь. Поскольку на сегодня уже 90% нефтяных запасов владеют «по-крупному» три-четыре страны, они все более будут ужесточать режим и условия её продажи и поставок. При том, что удельный вес жидкого топлива в общем количестве энергоносителей за последние годы возрос на 15%, согласно прогнозам ученых, при существующих темпах добычи нефти её запасов хватит только на 30-40 лет [Марченко и Сінько 2005, Roszkowski 2001]. Поэтому наиболее приемлемой альтернативой традиционному топливу является биотопливо, основным производителем которого может стать именно сельское хозяйство. В этом отношении Украина имеет большую перспективу. Нужна государственная программа развития этого направления и четкий контроль за её выполнением. 10

млн. га под сахарной свеклой, кукурузой, рапсом, соей и льном при хороших ценах являются реальным путем к высокому уровню эффективности сельского хозяйства Украины и всей её экономики.

## ВЫВОДЫ

1. Мировое лидерство стран ЕС в производстве рапсового масла является следствием соответствующей государственной политики: субсидирования производства, поддержки экспорта, развития отрасли. Семена рапса в этих странах используются в качестве главного сырья для производства продукции очень широкого ассортимента. Именно поэтому здесь находятся мощные заводы компаний-гигантов масло-химической промышленности. Кроме того, забота общественности о безопасности природной среды вынуждает правительство этих стран к разработке программ использования альтернативных источников топлива, в т.ч. и в первую очередь – биотоплива, сырьем для производства которого в странах ЕС является именно рапс.

2. Производство и использование биодизельного топлива в Украине даст возможность радикально решить эколого-экономические проблемы экономики нашего государства, особенно в сельской местности.

3. В Украине есть необходимые условия для производства практически всех видов альтернативной возобновляемой энергии, в т.ч. и биотоплива – биоэтанола и биодизеля. Нужна только соответственно взвешенная государственная политика, которая могла бы способствовать развитию этого энергетического направления путем создания соответствующего правового и экономического поля а также – налаживания производства в стране оборудования, необходимого для производства этих биологических экологически безопасных видов топлива. Пока что результатами, полученными учеными в этой сфере, активно интересуются бизнесмены из-за границы, потому что видят в этой отрасли большие возможности для зарабатывания денег в сочетании с возможностью таким образом удовлетворять в какой-то степени интересы экологической безопасности своих стран.

## ЛИТЕРАТУРА

- Волошко В., 2005: Етанол – більше ніж спирт. Пропозиція, 4, 10.  
Семенов В., 2007: Перспективи виробництва й застосування в Україні біодизельного палива. Пропозиція, 1, 12–14.  
Квітка Г. Техніку переведуть на екологічне пальне. Пропозиція, 7, 8–10.  
Кириленко І.Г., 2006: Виробництво альтернативного пального як відповідь на сучасні виклики глобалізації. Економіка АПК, 11, 9–12.  
Масло І., Вільовка М., Калінчик М., Вишнівський П., 2004: Еколого-екологічне обґрунтування виробництва та використання моторного палива на основі ріпакової олії для виробників сільськогосподарської продукції. Економіка АПК, 4, 30–33.  
Марченко В., Сінько В., 2005: Ефективність та доцільність використання біодизельного палива в Україні. Пропозиція, 5, 36–39.  
Микицей М., 2003: Шлях у Європу – через ріпакове поле. Високий замок, 9 квітня.  
Окоча А., Білоконь Я., 2006: Дизелю – дизельне, поки що... Пропозиція, 2, 114–116.

- Olejnik M., 2002: Biopaliwo rzepakowe celem strategicznym polskiego rolnictwa. *Wiś Jutra*, 2, 50–51.
- Редзюк А., Рубців В., Гутаревич Ю., 1999: Чи є перспектива у використанні ріпакової олії як моторного пального в Україні? *Пропозиція*, 5, 55–56.
- Roszkowski A., 2001: Płynne paliwa roślinne – mrzonki rolników czy ogólna niemożność? *Wiś Jutra*, 9, 22–26.

#### THE PERSPECTIVES OF EKOLOGICAL FUEL PRODUCTION AND USE IN AGRICULTURE OF UKRAINE

**Summary.** The purpose of this article consists in the presentation of some main results of necessity and possibilities of some economy branch development, connected with the fuel alternative varieties production – bioethanol and biodiesel. Some needed conditions for that development and tasks of government in this field are investigated. The foreign experience of such economy branch development is analyzed.

**Key words:** bioethanol, biodiesel, ecology, economy, agriculture