

1 СЦЕНАРИИ ОЦЕНКИ

1.1 Определение сценариев развития возобновляемой энергетики

Этап В процесса СЭА предусматривал необходимость определения и разработки сценариев развития возобновляемой энергетики в рамках Программы (смотрите Раздел 2.1). В Отчете об определении объемов и состава работ по СЭА были определены те районы, которые считаются наиболее перспективными для развития возобновляемой энергетики в Украине, и короткий список отобранных технологий, которые могут внедряться в ближайшей перспективе при поддержке Программы USELF и других программ. Определение короткого списка предварительно отобранных технологий не ставит целью ограничение или исключение возможности рассмотрения других источников возобновляемой энергии или технологий, которые не были упомянуты в этом документе – просто рассмотрение этих технологий не есть задачей данного процесса СЭА.

В процессе определения тех видов и источников возобновляемой энергии, которые будут подлежать детальному анализу в процессе СЭА, особое внимание уделялось тем проектам, которые могут претендовать на финансирование в рамках Программы USELF. Поскольку Программа стремится поддерживать те проекты в сфере возобновляемой энергетики, которые являются жизнеспособными с технической и экономической точки зрения, именно эти соображения были учтены в процессе разработки списка технологий для детального анализа в рамках СЭА. В процессе формирования этого списка были учтены, среди прочих, следующие факторы:

- Небольшие проекты могут получить финансирование в рамках Программы USELF в связи с тем, что они главным образом предусматривают разработку и внедрение энергетических схем меньшего масштаба (за исключением проектов строительства и эксплуатации ветряных электростанций наземного базирования, для которых может быть предусмотрена возможность строительства объектов большей мощности – смотрите Таблицу 4-1);
- Основным видом энергии, которая будет вырабатываться по этим схемам, должна быть электроэнергия, а не тепловая энергия (для нужд отопления, горячего водоснабжения и т.д.). Наличие определенных производственных мощностей по тепловой энергетике допускается, но она не может быть основным видом производимой энергии¹;
- Предложенные проекты должны иметь право на использование «зеленого тарифа» в соответствии с действующим или будущим законодательством, чтобы обеспечить гарантированный уровень доходности для надлежащего функционирования проекта;
- Для того, чтобы иметь право на использование зеленого тарифа, произведенная в рамках проектов электроэнергия должна передаваться государственному предприятию «Энергорынок», которое обязано приобретать по зеленым тарифам всю электроэнергию, произведенную с использованием источников

¹ Когенерационные или теплоэлектрические установки, специализирующиеся на производстве тепловой энергии, а электроэнергия имеет второстепенное значение, не являются приоритетными для Программы USELF.

возобновляемой энергии и не реализованную по договорным ценам потребителям². Для того, чтобы иметь возможность передавать электроэнергию ГП «Энергорынок», генерирующий объект должен быть подключен к сети энергоснабжения³;

- Исходя из соображений обеспечения технической и экономической жизнеспособности в ближайшей перспективе, в таких проектах скорее всего будут использоваться проверенные технологии, которые продемонстрировали свою надежность в процессе промышленной эксплуатации;
- Собственниками (полными или основными) объектов производства энергии с использованием возобновляемых источников должны быть частные предприятия. Государственные предприятия не могут претендовать на поддержку в рамках Программы – за исключением тех случаев, когда они являются лишь частичными собственниками таких объектов.

Следующим шагом после предварительного определения короткого списка потенциальных технологий стало проведение детального исследования, направленного на решение следующих задач:

- Определение сценариев развития возобновляемой энергетики, на основе которых в рамках СЭА будет проводиться оценка потенциальных воздействий на окружающую среду, включая определение основных характеристик предложенных технологий и типового перечня видов строительных работ (этот вопрос рассматривается более детально в Разделе 4.2);
- Определение районов, которые считаются перспективными для развития возобновляемой энергетики с учетом таких критериев как качество имеющихся ресурсов, географические ограничения, существующая инфраструктура и условия подключения к сети энергоснабжения (этот вопрос рассматривается более детально в Разделе 7).

1.2 Характеристика сценариев развития возобновляемой энергетики

1.2.1 Общий обзор сценариев

Исходя из существующих на настоящее время возможностей развития возобновляемой энергетики в Украине и с учетом требований Программы USELF, определены пять видов ресурсов для возобновляемой энергетики, которые рассматриваются в рамках этого процесса СЭА. В рамках СЭА эти виды ресурсов получили название «сценарии» для того, чтобы отличать их от конкретных проектов. Эти пять сценариев использования возобновляемых источников энергии определены следующим образом:

² Государственное предприятие «Энергорынок» является оптовым покупателем / поставщиком электроэнергии в Украине. Установки мощностью до 20 МВт не обязаны продавать электроэнергию ГП «Энергорынок», тогда как само предприятие обязано покупать электроэнергию, произведенную с использованием возобновляемых источников, по зеленому тарифам, ставки которых обычно являются более высокими, чем ставки на традиционную электроэнергию.

³ Для того, чтобы продавать электроэнергию на оптовом рынке электроэнергии, производители энергии должны получить лицензию на производство электроэнергии (которую выдает НКРЭ), подписать Договор между членами оптового рынка электроэнергии – ДУОРЭ (многосторонний договор, определяющий правила хозяйственной деятельности и механизмы урегулирования споров), а также подписать договор купли/продажи электроэнергии с ГП «Энергорынок» (типовой договор, который утверждается НКРЭ).

- Ветряные электростанции наземного базирования;
- Малые гидроэлектростанции (<10 МВт);
- Солнечные фотогальванические электростанции;
- Электростанции на биомассе:
 - С использованием отходов древесины;
 - С использованием сельскохозяйственных отходов;
- Электростанции на биогазе⁴:
 - С использованием свалочного газа, образующегося на площадках полигонов твердых бытовых отходов;
 - С использованием газа, образующегося из органических отходов производства.

В процессе СЭА **не** рассматриваются следующие технологии, на которые сейчас не распространяется действие зеленого тарифа и соответствующая возможность не рассматривается в перспективе:

- Концентрирующие солнечные тепловые установки;
- Геотермальные установки;
- Совместное сжигание биомассы с традиционным топливом;
- Создание дополнительных генерирующих мощностей на существующих гидроэлектростанциях (увеличение установленной мощности).

Те технологии, которые находятся на стадии разработки или не являются общедоступными (такие, как газификация биомассы), не рассматриваются в рамках процесса СЭА по причине достаточно малой вероятности того, что их разработка будет завершена в ближайшее время. Что касается ветряных электростанций морского базирования, то они не рассматриваются потому, что в первую очередь считается целесообразным создать более эффективные наземные мощности для использования энергии ветра. Кроме того, существующие ставки зеленого тарифа для ветряной энергетики недостаточны для того, чтобы в ближайшей перспективе обеспечить развитие генерирующих мощностей морского базирования (более детальная информация по этому вопросу содержится в Отчете по определению объемов и состава работ по СЭА (www.uself-ser.com)).

Для каждого из выбранных видов ресурсов для возобновляемой энергетики (включая по два вида ресурсов для биомассы и биогаза) были разработаны сценарии развития возобновляемой энергетики, которые стали основой для проведения оценки воздействий на окружающую среду в рамках следующего этапа СЭА. Процесс разработки сценариев включал следующие стадии:

1. Определение тех районов Украины, в которых разработка и использование вышеупомянутых источников возобновляемой энергии будут целесообразными с технической и практической точек зрения, что будет подтверждено результатами обобщенной оценки, и исключение определенных районов из последующего рассмотрения (например, тех районов, в которых имеющихся ресурсов недостаточно для обеспечения жизнеспособности проекта, или там, где в соседних

⁴ Хотя на электростанции на биогазе сейчас не распространяется действие «зеленого тарифа», они были включены в анализ в рамках СЭА с учетом планируемых изменений в действующем законодательстве, касающиеся схемы «зеленых тарифов», которые рассматриваются в настоящее время.

- областях отсутствует достаточный спрос и/или там, где существующая сеть энергоснабжения имеет ограниченную пропускную способность⁵);
2. Определение характеристик типовых проектов. Имеются в виду, например, такие характеристики как вероятный размер, площадь, используемые технологии;
 3. Определение особых факторов, которые могут повлиять на масштабы и классификацию проектов, или на возможности развития территорий, на которых они будут осуществляться.

Определение соответствующего масштаба для каждого сценария развития возобновляемой энергетики в рамках Программы USELF осуществляется с учетом общего расчетного потенциала производства энергии (МВт) из соответствующего вида ресурса, который реально может быть использован на объектах, рассматриваемых в рамках СЭА для Программы USELF. Это значит, что масштаб сценария определяется исходя из краткосрочной перспективы развития возобновляемой энергетики с учетом существующих ограничений (таких как географические ограничения, особенности работы системы энергоснабжения, существующий спрос, качество и наличие ресурсов), которые сдерживают потенциал развития возобновляемой энергетики по сценариям, определенным в рамках Программы USELF. Для каждого из этих сценариев были определены «технические исключения», позволившие исключить из рассмотрения определенные районы и сосредоточить все внимание только на тех районах, которые считаются подходящими с технической точки зрения. Вполне вероятно, что в результате более детального изучения этих ограничений с целью *увеличения* потенциала использования технологий возобновляемой энергетики, предусмотренных в рамках Программы USELF, масштаб определенных на данном этапе сценариев мог бы быть расширен; но эта задача не ставится в рамках данного процесса СЭА.

Таблица 1-1 содержит обзор технологий возобновляемой энергетики по каждому из сценариев, рассматриваемых в рамках СЭА. Более детальная характеристика сценариев содержится в Приложении А, в котором представлены ключевые технические параметры и типовые технологии строительства, связанные с каждым из принятых сценариев. Более детальная информация по каждому из сценариев развития возобновляемой энергетики содержится в пяти технических отчетах, подготовленных в рамках СЭА для Программы USELF (www.uself-ser.com).

⁵ Дополнительная информация представлена в Техническом отчете «Соображения по вопросу подключения к энергосети и передачи электроэнергии, произведенной с использованием возобновляемых источников энергии в Украине»

Таблица 1-1 Сценарии развития возобновляемой энергетики в рамках Программы USELF

Ресурсный сценарий	Характеристики ресурса	Категории технологии или "проектов"	Перспективные районы	Технические исключения	Масштаб сценария
Ветряные станции наземного базирования	Ветер плотностью более 300 Вт/м ² .	Станции с современным ветряными турбинами мощностью 2.0-3.0 МВт каждая. <ul style="list-style-type: none"> • Малые станции (<20 МВт или 7-10 турбин) • Средние станции (20-100 МВт или 10-50 турбин) • Большие станции (>100 МВт или более 50 турбин) 	Крым, Южное побережье Украины, Донбасский регион (Луганск, Донецк), Западная Украина – предгорья Карпат (Львов и Ивано-Франковск) и Центральная Украина (бассейн Днепра).	<ul style="list-style-type: none"> • Плотность ветра <300 Вт/м² • Уклон поверхности >20% • Городские территории • Ключевые водные объекты 	<p>Общая мощность сценария, предусматривающего развитие только ветряной энергетики, оценивается на уровне 14 400 МВт по всей стране.</p> <p>Суммарная мощность по сценарию, предусматривающему развитие ветряной и солнечной энергетики, оценивается на уровне 13 300 МВт по ветряной энергетике и 2 600 МВт по солнечной энергетике по всей стране.</p>
Малая гидроэнергетика	Речной сток и существующие объекты гидроэнергетики	Малые ГЭС (<10 МВт) ⁶ <ul style="list-style-type: none"> • Малые ГЭС с дамбами • Модернизация/реконструкция существующих гидроэнергетических объектов (считается, что чаще всего такими объектами являются русловые ГЭС) 	Карпатский регион (бассейны рек Днестр и Тиса) и Центральная Украина (крупные притоки Днепра)	<ul style="list-style-type: none"> • Районы, расположенные на значительном расстоянии от существующих водотоков • Очень низкий напор⁷ • Низкий или непостоянный сток • Охраняемые территории (парки и рекреационные зоны) 	<p>Общая мощность сценария оценивается на уровне 50-100 МВт для Карпатского региона.</p> <p>Потенциальная мощность сценария в других районах Украины неизвестна</p>

⁶ Критерий мощности, установленный для малых ГЭС в схеме «зеленого тарифа».

⁷ Определение напора: высота вертикального столба воды, которая измеряется от отметки верхнего бьефа турбины (например, отметки уровня воды в водохранилище или речном водозаборе) до отметки уровня воды в нижнем бьефе турбины (отводной канал турбины или уровень воды в принимающем водном объекте).

Ресурсный сценарий	Характеристики ресурса	Категории технологи или "проектов"	Перспективные районы	Технические исключения	Масштаб сценария
Солнечные ФГ-станции	Солнечное излучение с оптимальным углом наклона для улавливания ФГ-элементами	<p>Установки наземного базирования разной мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Малые (1-5 МВт) • Средние (5-20 МВт) • Большие (>20 МВт) <p>Установки, базирующиеся на крышах, в рамках СЭА не рассматриваются</p>	Южная Украина (Крым и Одесса) характеризуются самыми высокими уровнями солнечного излучения, хотя зеленый тариф позволяет обеспечить рентабельность таких проектов на большей части территории Украины (за исключением самых западных областей и районов в горной местности)	<ul style="list-style-type: none"> • Районы с низкими уровнями солнечного излучения • Уклон поверхности >5% • Большие водные объекты • Лесные массивы 	<p>Общая мощность сценария, предусматривающего развитие только солнечной энергетики, оценивается на уровне 9 900 МВт по всей стране.</p> <p>Суммарная мощность по сценарию, предусматривающему развитие ветряной и солнечной энергетики, оценивается на уровне 13 300 МВт по ветряной энергетике и 2 600 МВт по солнечной энергетике по всей стране.</p>
Биомасса ⁸	Сельскохозяйственные отходы (пшеница, ячмень, солома, рапсовая солома, кукуруза и подсолнечник)	<p>Прямое сжигание в установках простого электрического или комбинированного теплового/электрического цикла.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Малые ТЭС (<5 МВт) • Механическая топка (20-50 МВт) • Сжигание в кипящем слое (20-50 МВт) • Замещающий котел на существующих объектах, работающих на традиционном топливе (20-50 МВт) 	Предварительные данные свидетельствуют о наличии достаточного количества этих материалов на большей части территории Украины – значительно большего, чем количество отходов древесины.	<p>Использование биомассы для производства энергии будет конкурировать с альтернативными путями использования этого материала, и именно этот фактор будет играть определяющую роль в оценке наличия и экономической целесообразности использования отходов обработки сельхозкультур в качестве топлива для производства энергии.</p> <p>Отходы обработки сельхозкультур также могут использоваться в качестве удобрения</p>	Суммарная мощность по сценарию, предусматривающему использование отходов древесины и сельхозкультур, составляет 1 114 МВт.

⁸ Совместное сжигание биомассы с традиционными видами топлива не включено в схему «зеленого тарифа».

Ресурсный сценарий	Характеристики ресурса	Категории технологи или "проектов"	Перспективные районы	Технические исключения	Масштаб сценария
	Отходы древесины	<p>Прямое сжигание в установках простого электрического или комбинированного теплового/электрического цикла.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Малые ТЭС (<5 МВт) • Механическая топка (20-50 МВт) • Сжигание в кипящем слое (20-50 МВт) • Замещающий котел на существующих объектах, работающих на традиционном топливе (20-50 МВт) 	<p>Наибольшее количество отходов древесины имеется на севере Украины (Житомир, Киев, Чернигов и на Закарпатье).</p>	<p>Каких-либо технических ограничений не существует, за исключением того, что использование биомассы для производства энергии будет конкурировать с альтернативными путями использования этого материала, и именно этот фактор будет играть определяющую роль в оценке наличия и экономической целесообразности использования отходов древесины в качестве топлива для производства энергии.</p> <p>Источники поставок этих материалов должны располагаться в непосредственной близости к энергетической установке, то есть на расстоянии от 50 до 100 км или максимум 300 км (если речь идет об очень большом источнике дешевого топлива).</p>	
Биогаз	Отходы животноводства	<p>Установка анаэробного сбраживания в сочетании с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) (от 250 кВт до 5 МВт). Только электроэнергия или тепловая и электрическая энергия.</p> <p>Ожидание внесение соответствующих изменений в схему зеленых тарифов с целью</p>	<p>Районы размещения крупных ферм КРС, свиноферм и птицеферм. Самое большое количество сельскохозяйственных животных фиксируется в северо-центральных и северо-западных регионах страны, а также в Днепропетровской области.</p>	<p>Объем образования метана составляет менее 1 000 м³ в сутки:</p> <p>Малые и средние объекты животноводства (численность поголовья скота в одном месте составляет менее 2 000 голов)</p> <p>Малые и средние свинофермы (численность поголовья свиней в одном месте составляет менее 6 000-8 000 голов).</p>	<p>Общая мощность сценария, предусматривающего производство энергии из биогаза отходов животноводства, составляет 160 МВт по всей стране.</p>

Ресурсный сценарий	Характеристики ресурса	Категории технологи или "проектов"	Перспективные районы	Технические исключения	Масштаб сценария
		включения в нее биогазовых установок.	Установка анаэробного сбраживания также может перерабатывать смешанные отходы животноводства, если в районе ее размещения существуют разные виды объектов животноводства.	Малые и средние птицефермы (численность поголовья сельскохозяйственной птицы в одном месте составляет менее 100 000 голов).	
	Свалочный газ (СГ)	<p>Минимальный размер установки зависит от имеющегося количества СГ на площадке полигона отходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микротурбины (30 – 250 кВт) • Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) (500 кВт– 3 МВт) • Газовые турбины простого цикла (>3 МВт) <p>Ожидание внесение соответствующих изменений в схему зеленых тарифов с целью включения в нее установок утилизации свалочного газа.</p>	Достаточно большие полигоны отходов в густонаселенных районах.	<p>Исключаются очень маленькие полигоны, на которых не образуется достаточное количество свалочного газа. В целом, утилизация СГ является более целесообразной на тех объектах, где складировано >1 миллиона тонн отходов, где площадь участка, на котором может осуществляться сбор газа, составляет >10 га, толщина слоя отходов составляет >12 м, а суммарный годовой уровень осадков составляет >60 см.</p> <p>- Исключаются те полигоны, которые не могут быть укрыты верхним изолирующим слоем.</p>	Общая мощность сценария, предусматривающего производство энергии из свалочного газа, составляет 48 МВт по всей стране.

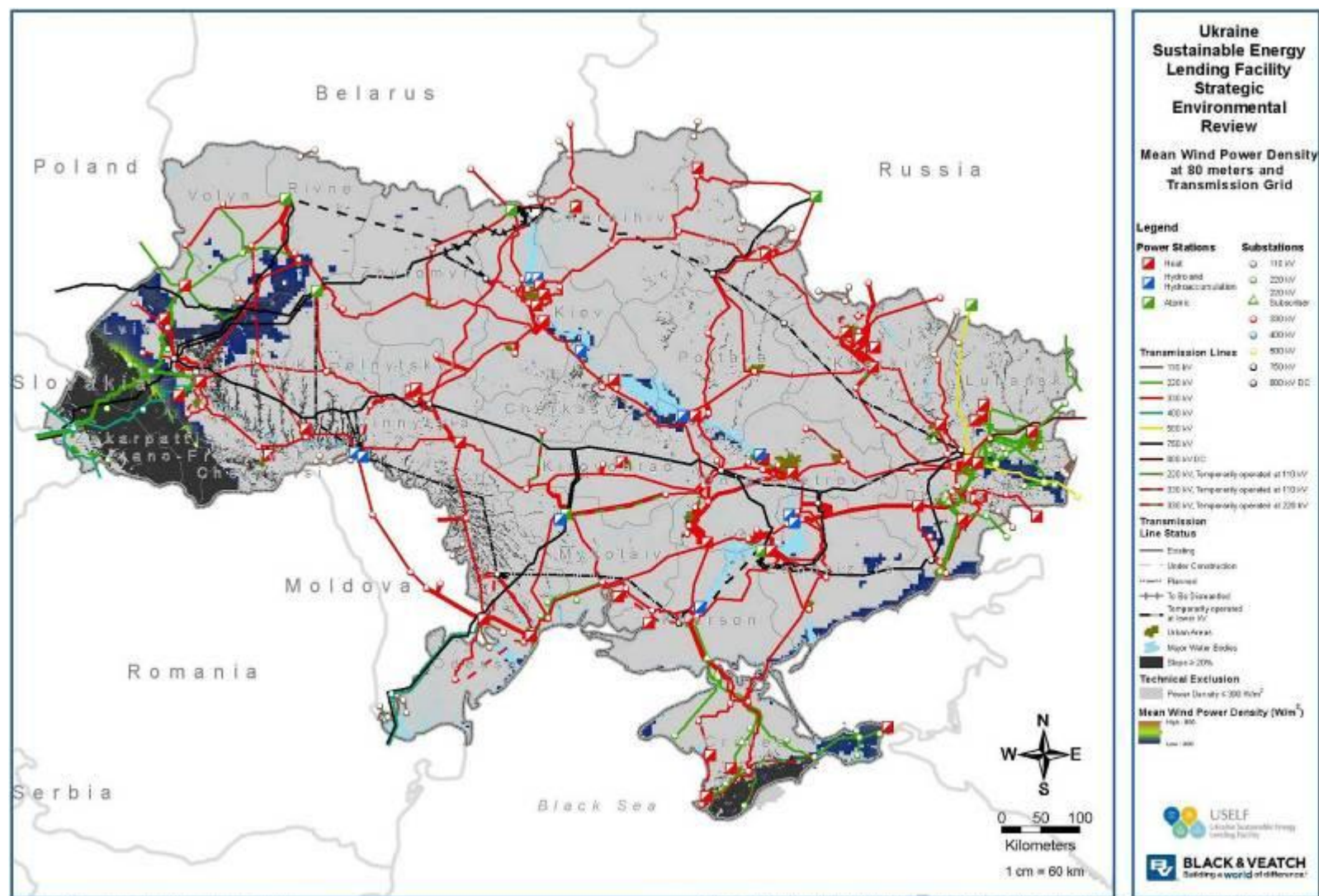


Рисунок 1-1 Средние уровни плотности ветра и размещение линий энергоснабжения на территории Украины

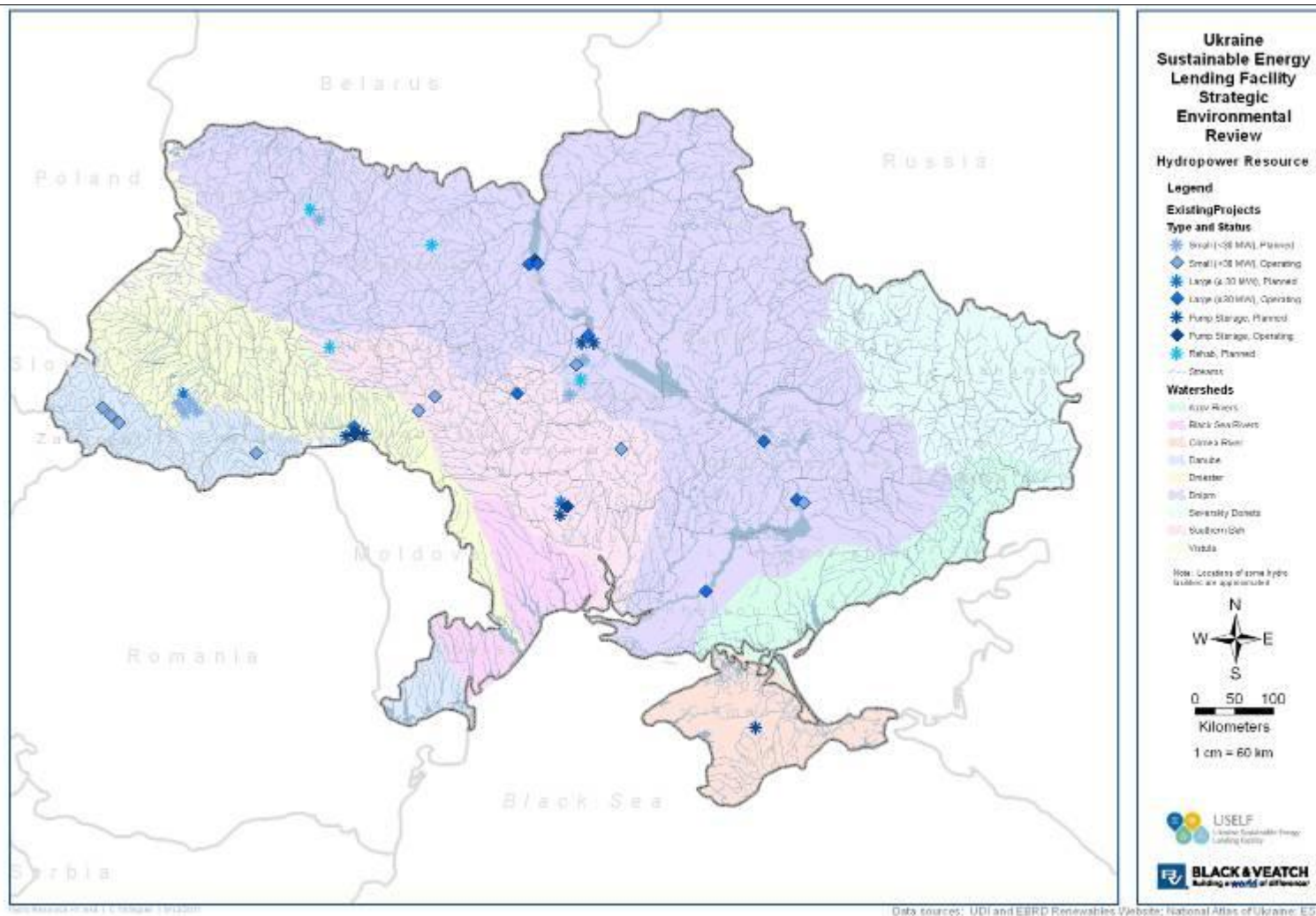
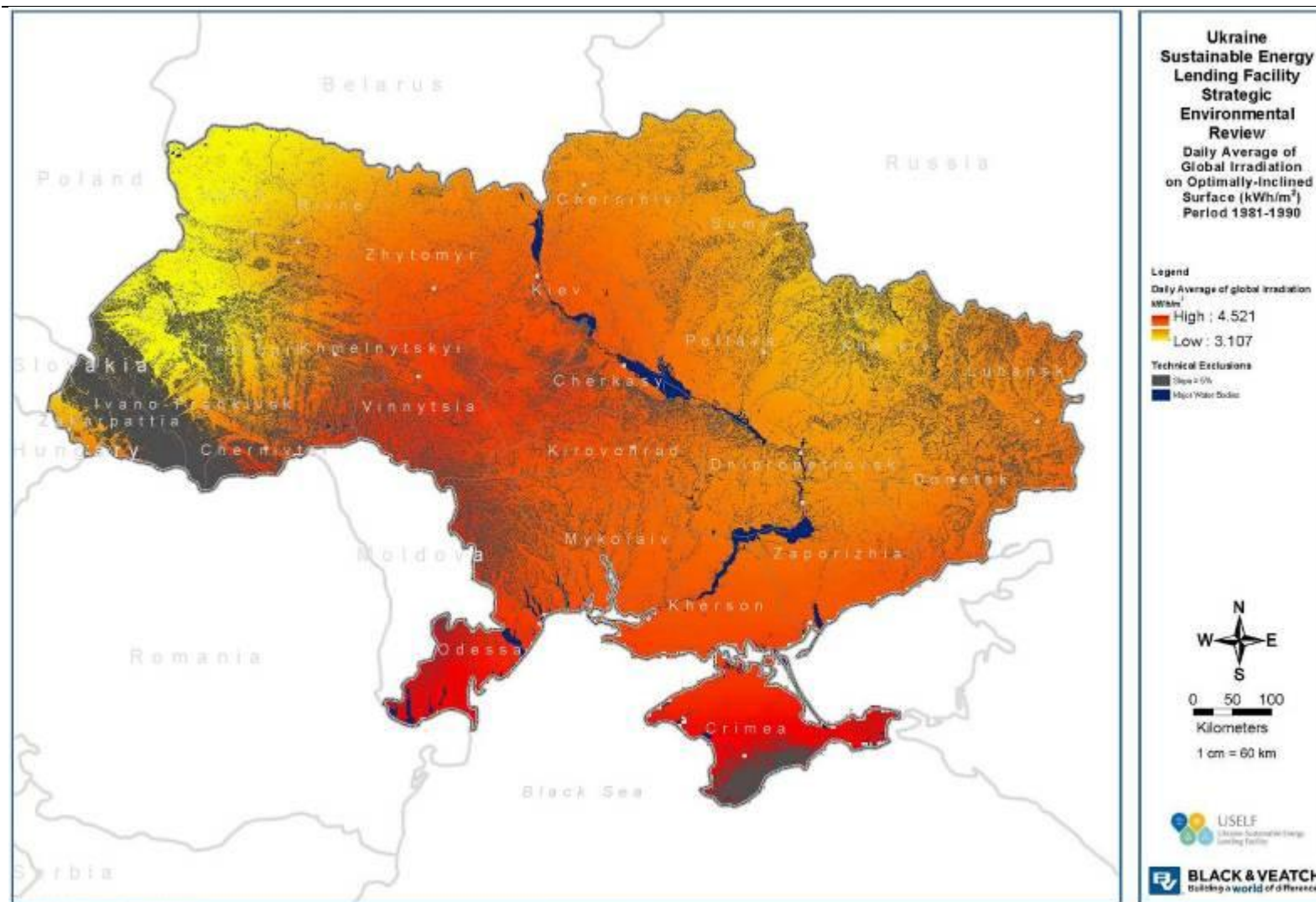


Рисунок 1-2 Существующие гидроэнергетические объекты и основные речные бассейны Украины



Sources: PVGIS © European Communities, 2001-2006; International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), DeLorme, ArcWorld Supplement, ESRI.

Рисунок 1-3 Ресурсный потенциал и технические исключения для развития солнечной энергетики

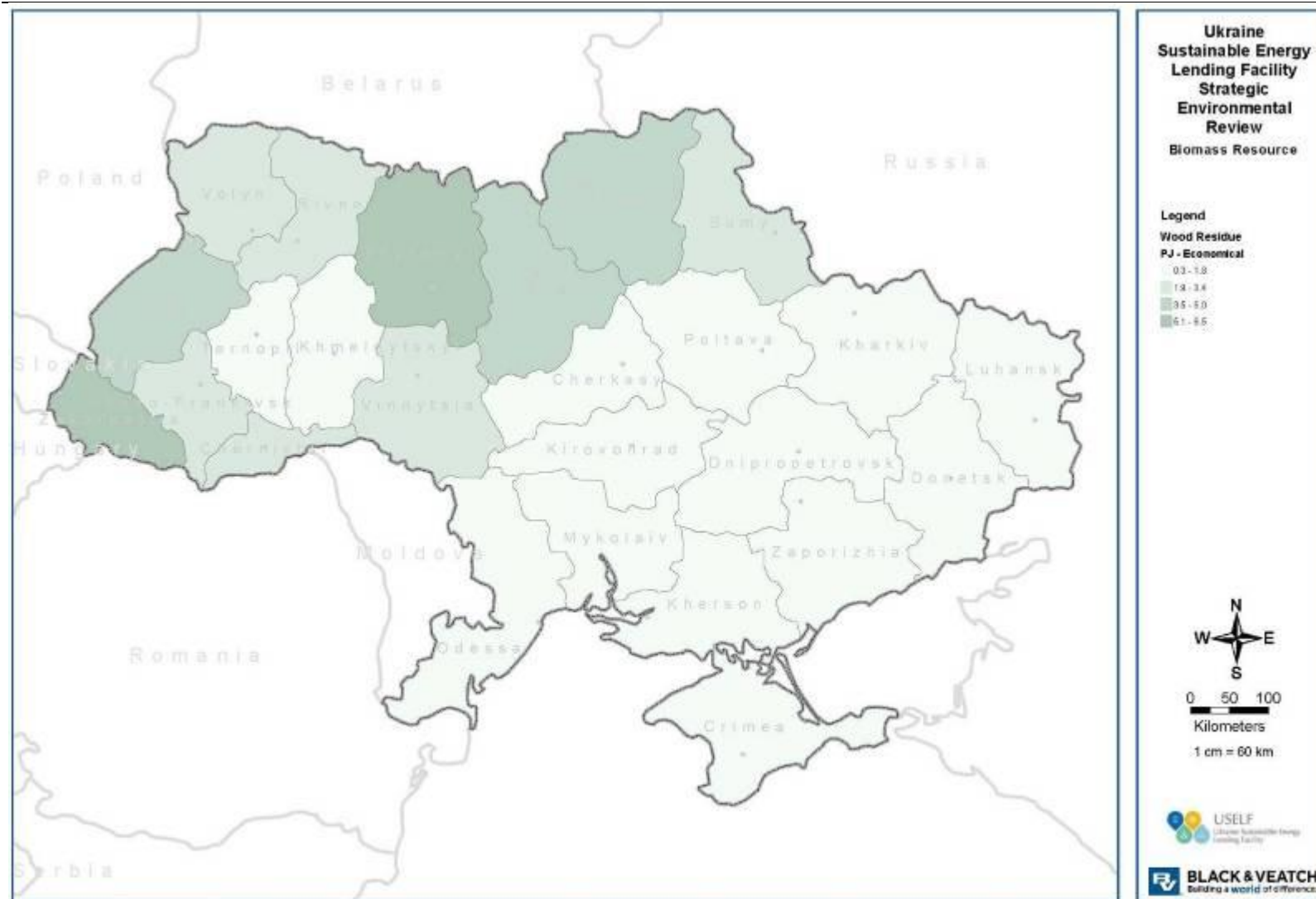
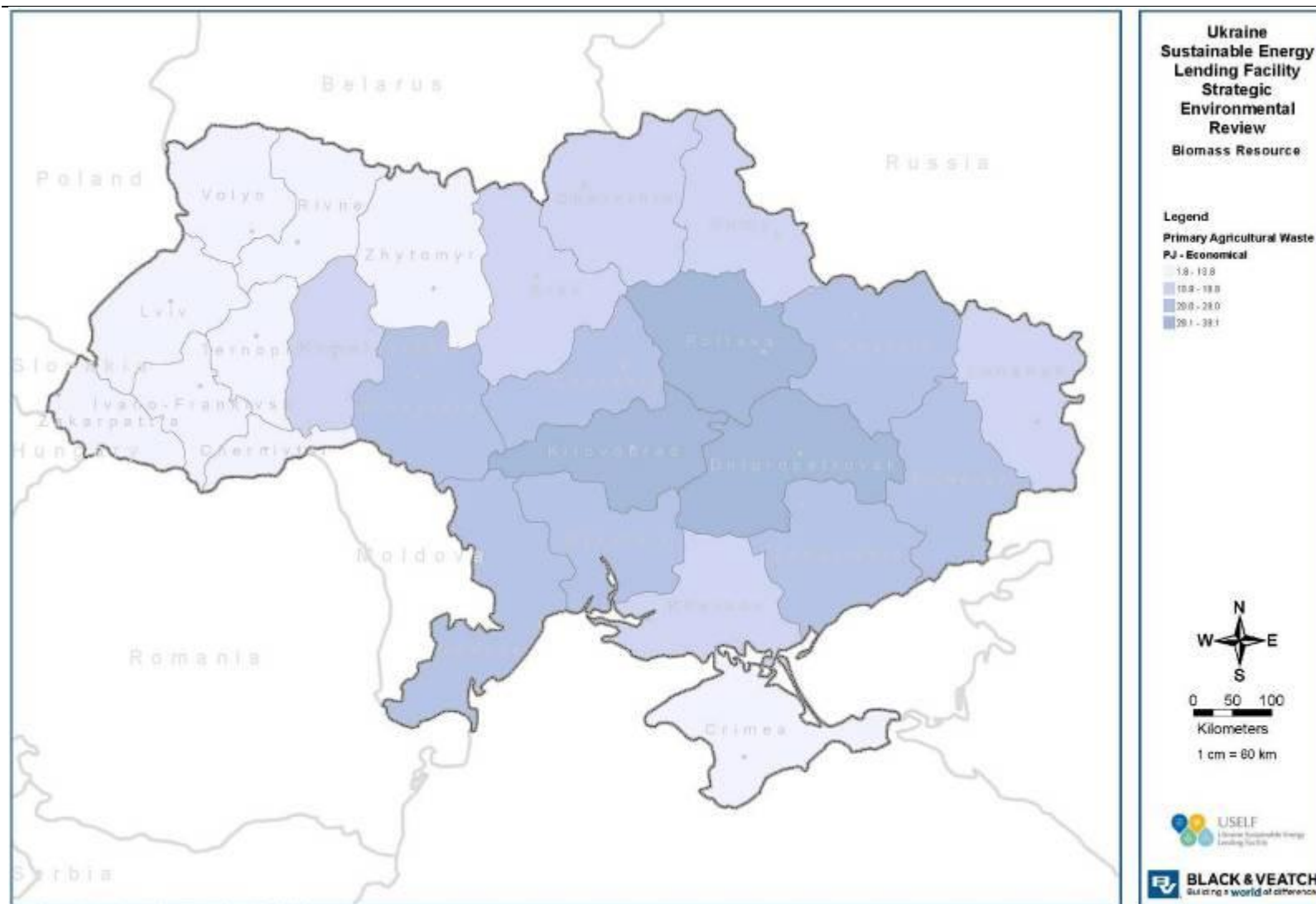
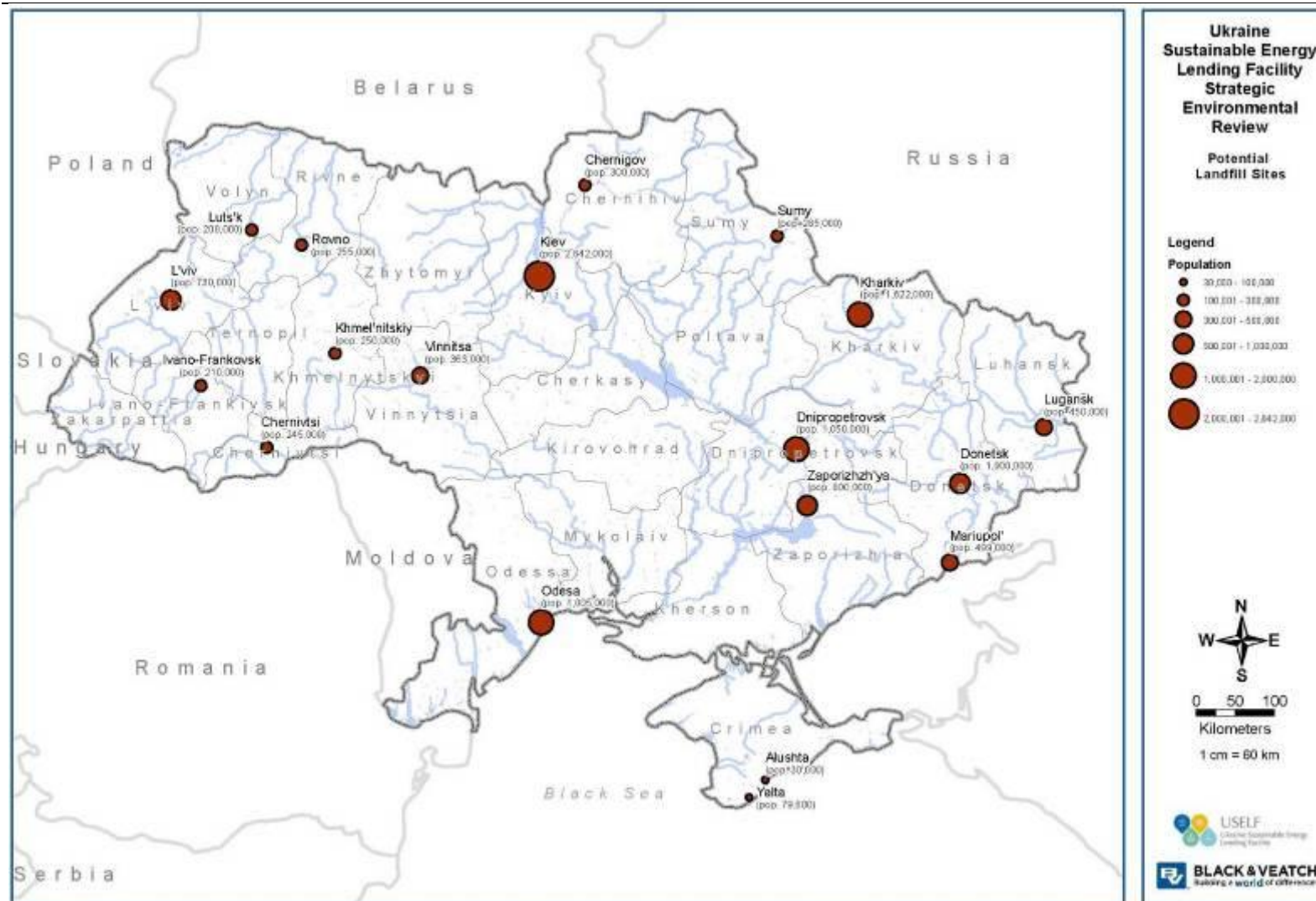


Рисунок 1-4 Экономически целесообразный потенциал производства энергии из биомассы отходов древесины



Data source: ESRI; derived from Institute of Engineering Thermophysics, NASU, 2010. Assessment of biomass potential in Ukraine. Biomass Energy Europe Project, FP7.

Рисунок 1-5 Экономически целесообразный потенциал производства энергии из биомассы отходов сельскохозяйственных культур



Sources: Mal'eev, Y., 2010; Ukrainetrek.com; DeLorme; ArcWorld Supplement; ESRI.

Рисунок 1-6 Месторасположение полигонов бытовых отходов, потенциально подходящих для производства биогаза из свалочного газа

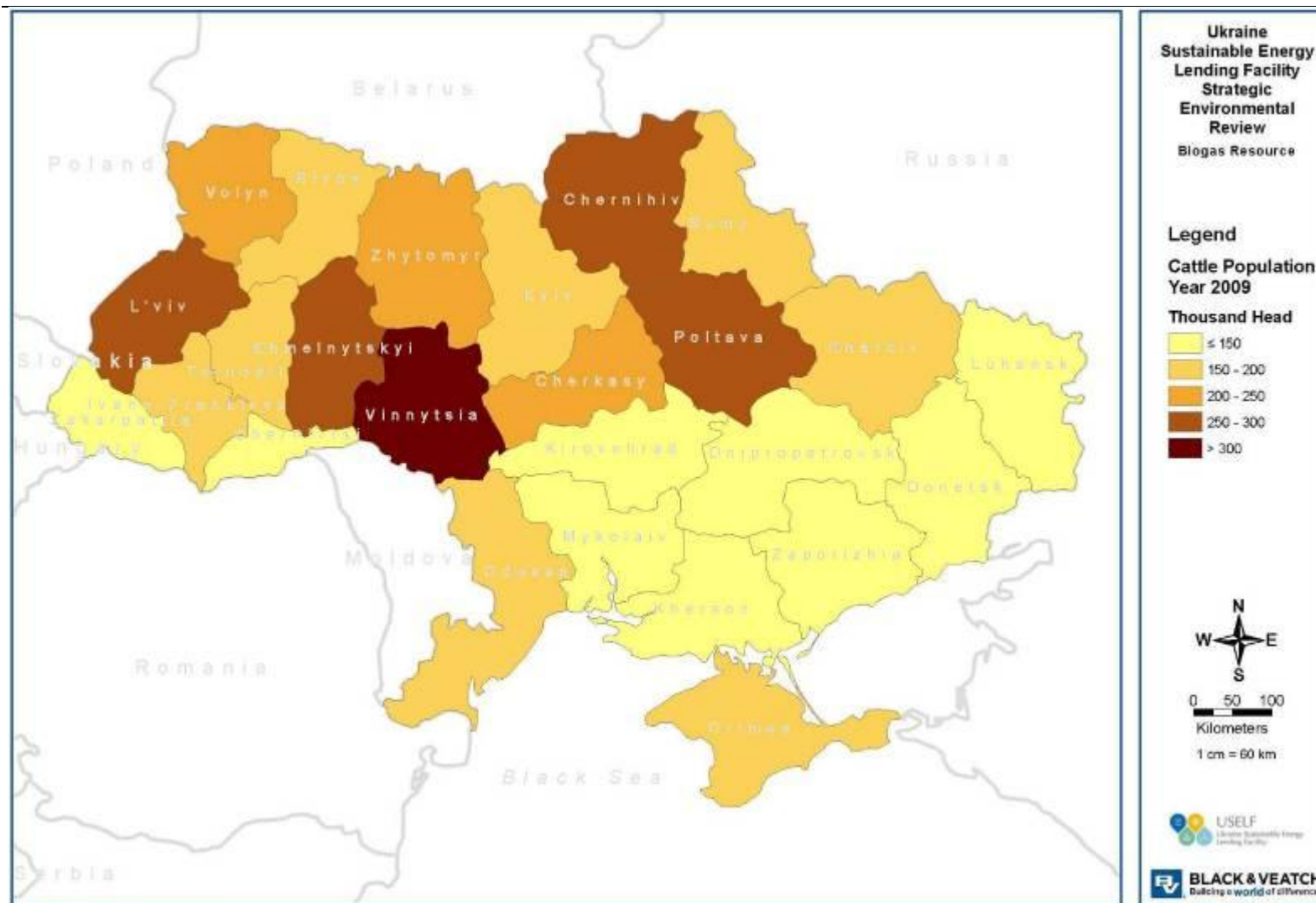
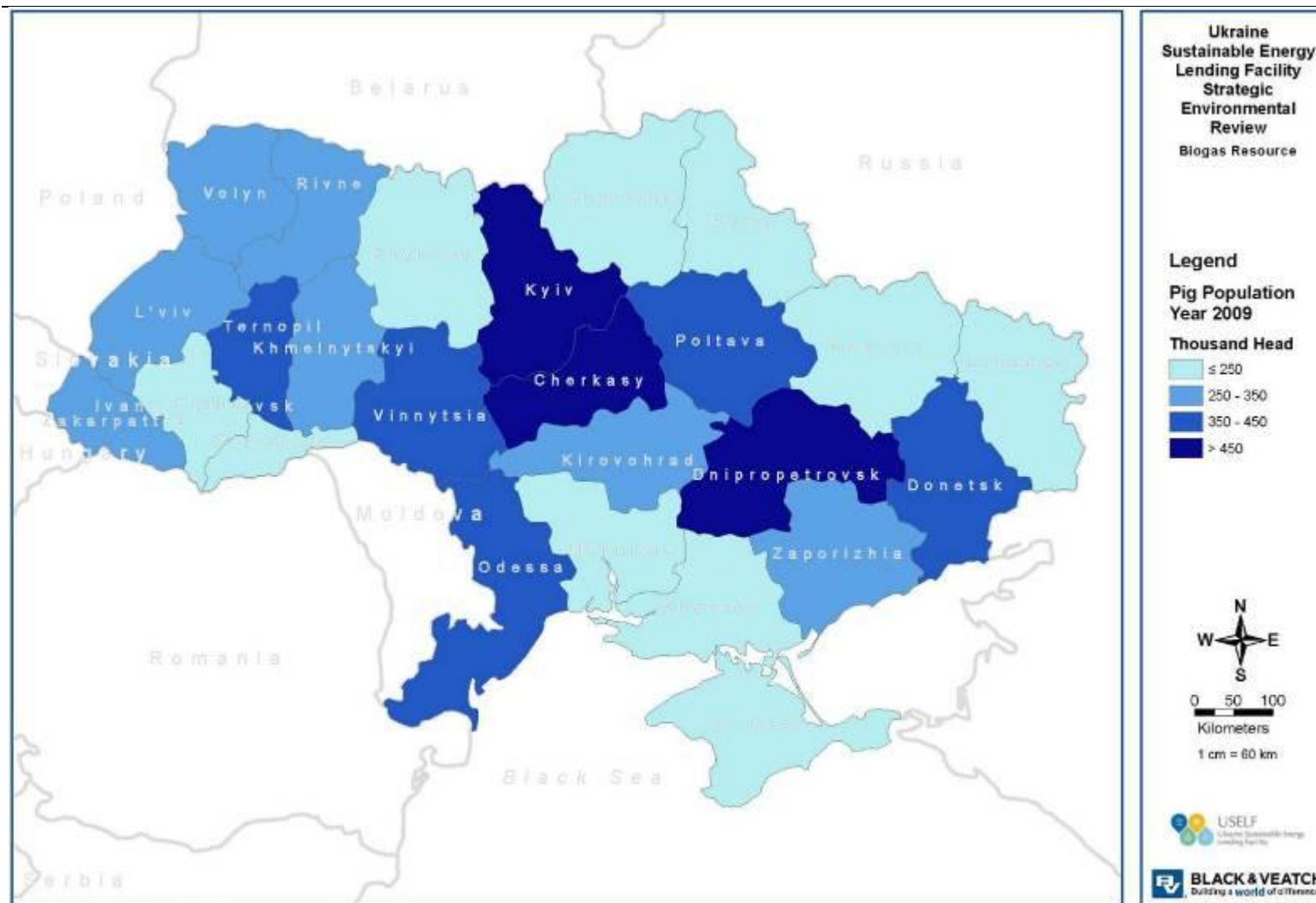


Рисунок 1-7 поголовье крупного рогатого скота (потенциал производства биогаза)



Data source: ESRI, National Statistical Yearbook of Ukraine

Рисунок 1-8 поголовье свиней (потенциал производства биогаза)

