

## **Оценка ветроэнергетического потенциала и ресурсов в Республике Беларусь**

Левданская В.А., Зеленухо Е.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Государственная стратегия развития энергетики Республики Беларусь базируется, в основном, на повышении как технического, так и экономического уровня энергетики, а также рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

Республика Беларусь не располагает достаточными запасами углеводородного топлива, поэтому одним из возможных направлений рационального использования энергоресурсов является использование возобновляемых источников энергии. Учитывая природные, географические и метеорологические условия, в республике могут иметь место малые ГЭС, ветроэнергетические установки (ВЭУ), биоэнергетические установки (БЭУ) и другие. Эти источники в совокупности обеспечивают 5÷10 % всей расчетной экономии топлива, однако в их пользу говорит тот факт, что широкое применение этих источников делает возможным учет экономии топлива. Кроме того, важным моментом использования возобновляемых источников является их экологическая чистота и безопасность. Их достоинства заключаются в следующем:

- не требуется органического топлива (нефти и нефтепродуктов, природного газа, угля, торфа и других), что исключает и последствия его добычи, которые сопровождаются изменением рельефа местности, разрушением плодородного слоя земли и др.;
- не происходит теплового загрязнения водных объектов в зоне функционирования тепловых электростанций;
- предотвращается эмиссия выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Для выбора мест установки ВЭУ необходима оценка ветроэнергетического потенциала (ВЭП) территории планируемого размещения. Основным оценочным показателем ВЭП является скорость ветра, зависящая от атмосферной циркуляции и характера подстилающей поверхности. При этом учитываются повторяемость скорости ветра в течение года и по месяцам, максимальная скорость ветра, выделение ветровых периодов и периодов затишья по длитель-

ности, а также определение удельной энергии ветрового потока. С этой целью в нашей работе был проведен анализ ветрового потенциала и рельефа республики.

Поверхность Беларуси в целом равнинная. Для нее характерно чередование возвышенных, равнинных и низменных пространств с болотами и озерами. Основные черты современного рельефа в значительной мере обусловлены материковыми оледенениями четвертичного периода. Зимой в республике преобладают юго-западные и западные ветры, а в зависимости от ориентации долин рек ветер может быть южным или западным.

Оценка ветра как источника энергии производится на основании таких параметров как среднегодовая скорость ветра и ее повторяемость, годовой, суточный ход скорости ветра и его повторяемость, максимальная скорость ветра, удельные мощность и энергия ветра. Анализ изученных данных позволяет определить валовый, технический и экономический потенциал ветроэнергетических ресурсов предполагаемой площадки размещения ВЭУ.

В республике повторяемость ветров юго-западной части горизонта  $45 \div 50$  %. Юго-восточные ветры, связанные с юго-западной периферией сибирского антициклона или малоподвижными антициклонами Восточной Европы, имеют повторяемость  $15 \div 20$  % в году. В летний период ветры с западной составляющей отмечаются в течение почти 50 % времени. Повторяемость восточных, северо- и юго-восточных ветров составляет около 30 %. Ветры всех направлений почти равновероятны, хотя весной более выражены ветры юго-восточного направления, а осенью - юго-западного и западного. Максимальная повторяемость направлений ветра смещается в течение года по часовой стрелке. Преобладающими в течение года являются ветры западной составляющей.

Проведенная нами оценка ветрового потенциала на территории Республики Беларусь производилась по статистическим данным Департамента по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды за последние 30 лет.

Анализ материала показывает, что на территории Витебской области наибольшим ветровым потенциалом обладают г. Докшицы и г. Орша. В этих зонах среднегодовая скорость ветра является максимальной и достигает 3,4 м/с. Минимальная средняя годовая скорость ветра, равная 2,5 м/с, наблюдается в г. Лепеле и Лынтупах.

Наибольший ветроэнергетический потенциал данной области приходится на осенне-зимне-весенний период (70 % времени года). В летнее время средняя месячная скорость ветра колеблется от 2 м/с до 3 м/с.

На территории Минской области максимальная средняя годовая скорость ветра характерна для г. Слуцка (3,7 м/с), минимальная – в районе озера Нарочь (2,0 м/с). Гродненская область характеризуется наличием следующего ветроэнергетического потенциала: максимальный – г. Новогрудок (4,0 м/с) и г. Гродно (3,9 м/с); минимальный (3,1 м/с) отмечается в г. Лиде и г. Щучине. На территории Могилевской области значительным ветровым потенциалом обладает г. Могилев (4,0 м/с), а также г. Костюковичи (3,8 м/с), г. Горки (3,7 м/с). Минимальная средняя годовая скорость ветра, равная 3,0 м/с, отмечается в г. Кличеве.

В Брестской области выделяются станция Полесская, где скорость ветра равна 4,0 м/с и г. Барановичи (3,6 м/с). В остальных районах скорость ветра колеблется от 2,4 м/с до 3,2 м/с. В Гомельской области максимальная средняя годовая скорость ветра (3,2 м/с) характерна для г. Брагина и Октября, минимальная (2,4 м/с) - г.п. Василевичи.

На основании проведенного анализа, учитывая максимальную среднюю годовую скорость ветра, наиболее перспективными с географической точки зрения для установки ветровых станций могут быть Новогрудок (4,0 м/с), Могилев (4,0 м/с), Костюковичи (4,0 м/с), Полесская (4,0 м/с), Гродно (3,9 м/с), Горки (3,8 м/с).

Согласно шкале градации силы ветра по Бофарту ветры, преобладающие на территории Беларуси относятся к слабым (3,4-5,4 м/с). Однако данный диапазон ветров является достаточно приемлемым для нормальной работы большинства стандартных ветроэнергетических установок.

УДК 504.5:665.6/7

### **Использование метода биоиндикации для определения класса опасности загрязнения почв нефтепродуктами**

Бельская Г.В., Левданская В.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Почва является важнейшим природным ресурсом, обеспечивая территориальный базис хозяйственной деятельности государства. В