

Результаты наблюдений за содержанием соединений азота в поверхностных и подземных водах западного Поозерья Беларуси с интенсивной агротехногенной нагрузкой позволяют сделать следующие выводы:

1. Поверхностные и подземные воды региона загрязняются соединениями азота. Накопление в них азота тесно связано с антропогенной нагрузкой на территорию, зависит от ландшафтных условий и почвообразующих пород.

2. Влияние агротехногенных нагрузок привело к площадному загрязнению нитратами, особенно западной части изученного региона (42–53% площади).

3. В пределах исследованной территории сформировался новый тип подземных вод – нитратно-гидрокарбонатно-кальциевый вместо существовавшего ранее гидрокарбонатно-кальциевого.

4. В воде рек содержание нитратов было зафиксировано ниже ПДК, но более высокое по сравнению с озерами. В водоемах, основным источником загрязнения которых являются атмосферные осадки, преобладают нитраты, при поступлении сточных вод с животноводческих ферм – азот аммония.

5. Для снижения азотной нагрузки на водоемы необходимы кардинальные изменения в технологии обработки и утилизации животноводческих стоков. Применение высокоэффективных способов очистки позволит улучшить экологическую ситуацию в регионе. Вновь создаваемые хозяйственные объекты должны соответствовать схеме интегральной устойчивости природной среды к техногенным загрязнениям, исключая размещение источников загрязнения в пределах водоохранных и санитарных зон.

1. Аношко В.С., Брилевский М.Н., Яцухно В.М. // Рациональное природопользование Белорусского Поозерья. Мн., 1993. С.7.

2. Гурьянова Л.В., Давыдова Н.Н., Драбкова В.Г. и др. // Восстановление экосистем малых озер. СПб., 1984. С.100.

3. Руководство по химическому анализу вод суши. Л., 1977.

4. Кадацкая О.В. Гидрохимическая индикация ландшафтной обстановки. Мн., 1987.

5. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. Л., 1970.

6. Якушко О.Ф. Озероведение. География озер Белоруссии. Мн., 1981.

7. Карташевич З.К. // Восстановление экосистем малых озер. СПб., 1984. С.38.

8. Забулис Р.М. // Охрана подземных вод Литовской ССР от загрязнения в районах крупных животноводческих комплексов: Метод. рек. Вильнюс, 1988.

9. Мироненко М.А., Никитин Д.П. и др. Крупные животноводческие комплексы и окружающая среда. М., 1980.

10. Оношко М.П. Азот и его минеральные формы в ландшафтах Белоруссии. Мн., 1990.

11. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений. СанПиН №4630-88. М., 1988.

12. Бабий Л.Г., Бурак В.М., Капора М.С., Оношко М.П. // Оценка влияния хозяйственной деятельности на геологическую среду. Мн., 1990. С.61.

Поступила в редакцию 17.06.97.

УДК 338.911

П.А.КОВРИГО, Г.А.ВАСИЛЕНКО

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ

On the if long years data placed in climate reference books the wind regime on the territory of Belarus has been analysed. The revealed energetic potencial can be used in the national economy of Republic of Belarus.

Энергетическая проблема, которая для Беларуси всегда была достаточно актуальной, в настоящее время в республике стоит очень остро. Своих возобновляемых источников энергии – нефть, газ, уголь – недостаточно. Поэтому встает вопрос поиска и использования альтернативных источников энергии, к которым относятся энергия Солнца, ветра, внутреннее тепло Земли и биогаз.

На основе анализа многолетних данных климатических справочников [1,2] авторами проанализирован ветровой режим на территории Беларуси и выявлен энергетический потенциал ветра, который доступен для использования в народном хозяйстве.

Ветровой режим на территории республики обусловлен общей циркуляцией атмосферы над континентом Евразии и над Атлантикой и определяется наличием

стационарных барических центров: Исландского минимума в течение всего года, Сибирского максимума зимой и Азорского – летом.

Таблица 1

Повторяемость преобладающих направлений ветра зимой, %

Область	ЮЗ	З	Ю
Витебская	20,4	13,0	17,9
Минская	17,9	14,9	15,9
Могилевская	18,0	12,5	15,7
Гомельская	14,9	16,5	14,9
Брестская	19,2	16,8	13,4
Гродненская	20,8	16,4	13,9

В зимний период (с декабря по февраль) преобладают ветры юго-западной четверти. В северной части нашей республики наиболее частыми являются ветры юго-западного и южного направлений. На юге, в долине р.Припять, преобладает западное направление (табл.1).

В летний период (с июня по август) преобладают ветры северо-западных румбов, сравнительно редки ветры восточной четверти горизонта.

Повторяемость северо-западного и западного ветров составляет в сумме 40%, северо-восточного и юго-восточного направлений – примерно 20–25%.

В переходные периоды, особенно весной (в апреле и мае), ветры всех направлений почти равновероятны (табл.2).

В осенние месяцы преобладающими становятся юго-западные ветры. Однако на юге нашей республики осенью большую вероятность имеет ветер западного направления (см.табл.2).

Таблица 2

Повторяемость направлений ветра весной и осенью, %

Область	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Весна								
Витебская	11,5	9,9	10,7	13,4	11,4	13,1	14,3	11,2
Минская	10,7	11,5	11,0	15,3	10,2	11,8	13,0	13,8
Могилевская	11,1	12,1	11,7	14,4	12,7	13,1	12,1	13,3
Гомельская	10,5	10,6	12,1	16,2	12,0	10,0	15,1	13,8
Брестская	10,8	10,4	13,1	14,9	10,0	11,4	14,4	14,5
Гродненская	10,7	9,8	12,3	15,1	10,8	12,1	14,9	10,8
Осень								
Витебская	6,1	9,2	7,0	15,1	18,1	21,7	16,0	11,1
Минская	6,1	6,0	8,8	17,8	15,1	18,3	17,3	11,8
Могилевская	6,7	6,2	8,8	15,7	15,4	19,6	15,1	11,8
Гомельская	6,7	6,0	10,1	16,5	13,6	16,2	10,7	11,8
Брестская	4,1	4,3	9,0	17,8	12,4	17,4	19,3	10,5
Гродненская	5,9	4,2	9,8	17,9	12,7	19,6	18,8	11,0

Режим скоростей ветра, кроме общей циркуляции атмосферы, в значительной степени определяется физико-географическими условиями местности. Средняя годовая скорость ветра на открытых местах центральной возвышенной части республики составляет около 4 м/с, а в южной пониженной части, защищенной грядами холмов со стороны господствующих ветров, около 3,5 м/с. В отдельных районах, расположенных в чашеобразных понижениях, на лесных полянах, скорость ветра снижается до 3 м/с.

На основании данных [1], приведенных в табл.3, наибольшие среднемесячные скорости ветра наблюдаются в холодный период (ноябрь–март), летом эти показатели уменьшаются в 1,0–1,2 раза.

Таблица 3

Среднемесячная скорость ветра, м/с

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Витебск	4,7	4,5	4,3	4,1	3,9	3,7	3,4	3,3	3,6	4,2	5,0	4,8
Минск	4,9	5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,6	3,5	3,7	4,3	4,8	5,0
Могилев	4,3	4,1	4,0	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,9	3,5	4,1	4,1
Гомель	4,6	4,5	4,4	4,1	3,8	3,5	3,3	3,1	3,3	3,8	4,3	4,3
Брест	4,0	4,0	4,2	3,5	3,2	3,1	3,0	2,9	2,9	3,2	3,8	3,8
Гродно	3,9	3,7	3,9	3,5	3,4	3,1	2,9	2,9	2,9	3,3	3,7	3,9

Для всей территории Беларуси характерно увеличение среднемесячной скорости ветра в летний период к 13.00 ч, а в холодный период среднемесячная скорость ветра в течение дня сильно не изменяется.

В течение всего года наибольшую вероятность имеет ветер со скоростью до 5 м/с, повторяемость зимой составляет 80–85%, летом – 70–75%.

Скорость 2–3 м/с в течение года имеет большую вероятность по сравнению со скоростью 0–1 м/с и 4–9 м/с, ее значения в течение дня сильно не изменяются. В течение всего года наибольшая вероятность скорости ветра 0–1 м/с приходится на 1.00 ч, наименьшая – в 13.00.

Скорость 6–9 м/с наблюдается реже по сравнению со скоростью 0–1 и 2–5 м/с, ее вероятность достигает 50–60%, причем зимой в 1,5–2 раза чаще, чем летом. В течение дня скорость ветра 6–9 м/с наиболее вероятна в 13.00 ч, наименее – в 1.00.

Если рассматривать суточные изменения скорости ветра, то она хорошо выражена в летние месяцы, когда наибольшая скорость наблюдается днем (13.00 ч), а наименьшая – ночью с 3.00 до 5.00 ч. В зимние месяцы суточный ход скорости ветра выражен слабо и амплитуда колебаний составляет 0,3–0,5 м/с.

Ветер со скоростью 15 м/с и более считается сильным. Это явление сравнительно редкое на территории нашей республики: большинство метеостанций фиксируют с таким ветром 5–10 дней в году, в понижениях и защищенных местах – 2–4 дня. В отдельные месяцы максимальное число дней с сильным ветром может достигать среднегодового показателя 5–10 дней. Сильные ветры преимущественно бывают западных и юго-западных направлений (более 50%). Реже всего наблюдаются сильные ветры восточного и северо-восточного направлений. Ветры со скоростью 20 м/с и более регистрируются станциями редко, их повторяемость составляет долю процента.

В литературе предлагаются различные способы определения климатических характеристик ветра: в большинстве работ дается оценка потенциальной энергии ветра и ее утилизированной части. Для их расчета достаточно располагать основными параметрами распределения скорости ветра (средняя скорость ветра \bar{V} , коэффициент вариации, который характеризует изменения скорости ветра во времени [2], C_v) и стандартными таблицами, приведенными в [3].

В процессе расчета сначала находили значения среднего куба скорости по таблицам (\bar{V}^3 , м³/с³), а затем потенциальную энергию ветра по формуле:

$$\bar{Q}_n = 0,638 \cdot 10^{-3} \cdot \bar{V}^{-3} \cdot T,$$

где T – период обращения данных в часах за месяц и год.

При изучении ветроэнергетических ресурсов Беларуси использованы исходные данные многолетних наблюдений, которые проводятся на метеорологических станциях Минск и Василевичи.

Сравнение данных, полученных расчетным путем, показывает, что потенциальная энергия ветра на юге республики несколько больше (МС Василевичи, 35,86 кВт·ч/м²), чем в центральной (возвышенной) части (МС Минск, 34,5 кВт·ч/м²). В отдельные месяцы года расхождение этих данных более существенно (табл. 4).

Таблица 4

Ветроэнергетические ресурсы

Вид энергии, кВт·ч/м ²	По месяцам												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Минск													
Потенциальная энергия	44,7	48,9	41,5	37,9	28,41	–	–	23,29	–	34,5	–	–	34,5
Утилизированная энергия	14,62	20,05	17,55	11,9	9,12	–	–	9,24	–	11,66	–	–	11,66
Василевичи													
Потенциальная энергия	47,97	57,29	47,97	39,12	23,29	20,96	–	–	–	47,97	41,5	41,5	35,86
Утилизированная энергия	32,42	37,41	32,42	12,85	11,61	8,24	–	–	–	32,42	17,55	17,55	12,05

Что же касается утилизированной энергии, то ее значения почти в 2,5–3 раза меньше, чем потенциальной. Это объясняется начальной скоростью ветра, при которой работает ветроэнергетическая установка.

Из анализа данных о потенциальной и утилизированной энергии ветра видно, что потенциальная энергия ветра в нашей республике может быть использована во многих областях народного хозяйства, и в первую очередь в сельском хозяйстве.

Уже сейчас, например, на ПО "Гродноэнерго" планируется использовать энергию ветра. К концу нынешнего столетия предполагается установить пять ветроэнергетических установок, а к 2010 г. – еще семь.

1. Справочник по климату СССР. Вып.7. Белорусская ССР. Ч.III. Ветер. Л., 1966.
2. Научно-прикладный справочник по климату СССР. Многолетние данные. Л., 1987. Вып.7. Ч.1–6.
3. Дробышев А.Д. // Тр. Зап.-Сиб. НИ гидро-метеоролог. ин-та. 1989. Вып.85. С.3.

Поступила в редакцию 25.06.97.

УДК 502.7; 574.9

Ю.А.ГЛЕДКО

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

The influence of mining industry on the natural landscapes of the central part of Belarusian Polesse has been studied. Main technogenic factors of the production making negative influence on the environment in this region have been pointed out.

В геологическом отношении территория центральной части Белорусского Полесья представляет собой западную окраину Припятского прогиба с глубиной залегания фундамента до 5000 м и более. Кроме того, здесь выделяется Микашевичско-Житковичский выступ, где фундамент залегает непосредственно под маломощным (местами менее 10 м) чехлом четвертичных отложений и на крайнем юге – Украинский кристаллический щит, где докембрийский фундамент выходит на дневную поверхность [1].

Каждая из указанных структур характеризуется специфическим комплексом полезных ископаемых. В северной части осваивается производство поваренной соли, ведется добыча калийных солей, мела, строительного песка, торфа, в центральной части имеется Любанское месторождение горючих сланцев, строительного камня, глины, торфа, два месторождения бурых углей – Житковичское с запасами около 70,0 млн т и Бриневское – около 30 млн т. Кроме того, в центральной части Белорусского Полесья расположены весьма перспективные месторождения каменной соли (район г.п. Петриков и п.Октябрь), а также ряд месторождений сапропеля, глин, песков, а в районе Турова – месторождение горючих сланцев. На юге расположен действующий карьер "Надежда" (г.п. Глушкевичи), где производится добыча облицовочного камня, имеется также целый ряд месторождений глины, песка, торфа, Тонежское месторождение бурых углей с запасами более 20 млн т.

Учитывая перспективы дальнейшего развития Солигорского горнопромышленного района (Нежинский участок), Микашевичского карьера, намечаемые разработки бурых углей, горючих сланцев и других полезных ископаемых, разведанных в этом районе, с уверенностью можно сказать, что горнодобывающий фактор в настоящее время оказывает огромное воздействие на состояние природных ландшафтов данной территории, несмотря на то, что в ее пределах находится Национальный парк "Припятский". Следует отметить, что проведение геологоразведочных работ (бурение поисково-разведочных скважин) также сопровождается негативным воздействием на природные ландшафты. Одним из путей снижения нагрузки на ландшафт в результате разведки полезных ископаемых является использование метода невзрывной сейсморазведки, преимущества которой заключаются в высокой информативности полученных материалов, уменьшении нагрузки на поверхностный слой земли, сохранении чистоты грунтовых и подземных вод и т.д.

Предметом экспорта для Беларуси являются калийные соли. Разведанные промышленные запасы составляют 6939,2 млн т сырых солей (1222,1 млн т окиси калия), которые сосредоточены на двух месторождениях – Старобинском и Петриковском.

На базе Старобинского месторождения калийных солей действует ПО "Белорускалий", которое по масштабам отрицательного воздействия на природную среду практически не имеет себе равных в республике. Низкое качество