

На рисунке 3.14 приведен внутригодовой ход возможной и фактической продолжительности солнечного сияния в Бресте. Кривые практически следуют синхронно, за исключением снижения и увеличения (τ) в отмеченные месяцы. Указанные трансформации связаны с изменением режима облачности и в итоге режима выпадения атмосферных осадков.

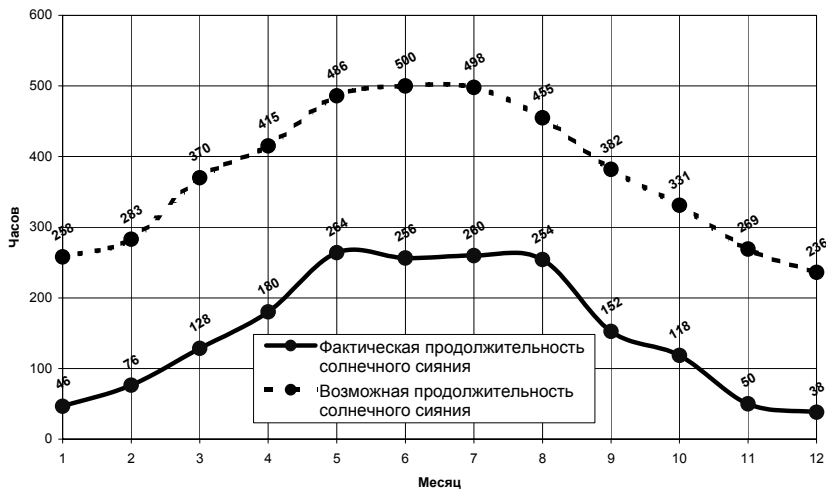


Рисунок 3.14 – Возможная и фактическая продолжительность солнечного сияния в Бресте, часов

В таблице 3.12 приведены данные по среднесуточной продолжительности солнечного сияния для метеостанций Белорусского Полесья.

Таблица 3.12 – Среднесуточная продолжительность солнечного сияния на территории Белорусского Полесья, $T_{солн}$, часов

Метеостанция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Брест	1,6	2,3	4,5	5,9	8,3	8,6	8,8	8,2	5,8	4,0	1,6	1,1
Высокое	1,7	2,3	4,5	5,9	8,3	8,8	8,8	8,3	5,8	3,9	1,5	1,1
Ивацевичи	1,6	2,4	4,5	5,9	8,8	9,1	9,2	8,4	5,7	3,9	1,5	1,1
Пинск	1,7	2,3	4,6	6,0	8,4	9,0	9,0	8,3	5,9	3,9	1,5	1,1
Полесская	1,5	2,5	4,1	6,0	8,5	8,6	9,0	8,3	4,8	4,1	1,6	1,0
Пружаны	1,7	2,3	4,5	5,9	8,3	8,8	8,8	8,3	5,8	3,9	1,5	1,1
Брагин	1,6	2,4	4,6	6,0	8,7	9,0	9,1	8,4	5,8	3,9	1,5	1,1
Василевичи	1,6	2,3	4,4	6,0	8,8	9,2	9,3	8,4	6,0	3,7	1,4	1,1
Гомель	1,6	2,4	4,5	5,9	8,8	9,1	9,2	8,4	5,7	3,9	1,5	1,1
Житковичи	1,6	2,3	4,6	6,0	8,6	9,0	9,0	8,3	5,9	3,8	1,5	1,1
Лельчицы	1,5	2,5	4,1	6,0	8,5	8,6	9,0	8,3	4,8	4,1	1,6	1,0
Мозырь	1,6	2,4	4,6	6,0	8,5	9,0	9,0	8,4	5,9	3,8	1,5	1,1

3.4. Циркуляционные факторы климата

Давление воздуха практически полностью определяется циркуляционными процессами атмосферы, зависит от географического местоположения и высоты местности над уровнем моря. В практике пользуются данными по атмосферному давлению, определенному на уровне станции, а также приведенному к уровню моря. Переход от одного уровня к другому осуществляется с помощью приближенного соотношения: на каждые 8 метров увеличения высоты давление уменьшается на 1 гПа. В метеорологии давление иногда приводится в миллибарах (1мб = 1гПа). В быту (телевизионных прогнозах погоды и др.) атмосферное давление дается в миллиметрах ртутного столба. В этих же единицах тарированы бортовые авиационные и многие другие приборы (0,75 мм рт. столба = 1 гПа). На рисунке 3.15 приведен внутригодовой ход давления воздуха в Бресте и Пружанах. Осреднение выполнено за период 1975–2004 гг.

Внутригодовой ход атмосферного давления на территории Белорусского Полесья имеет свои особенности: максимум – в октябре, минимум – в июне. В среднем для Беларуси максимум имеет место в наиболее холодном месяце – январе, а минимум – в наиболее теплом – июле, что соответствует

континентальным районам умеренных широт Евразийского материка [95]. Октябрьский максимум для территории Белорусского Полесья связан с ослаблением циркуляционных процессов в атмосфере, в этот период образуются мощные антициклоны и велика повторяемость сухой ясной погоды – «бабьего лета». С конца октября формируется тип барического поля, свойственный холодному сезону. Изобары в этот период располагаются в направлении, близком к широтному. К югу от Беларуси проходит ось высокого давления, связанная с отрогом азиатского антициклона, который, проходя, через весь европейский континент, по пути ослабевает до слияния с Азорским центром повышенного давления. В марте и апреле давление постепенно уменьшается и в расположении изобар начинает доминировать меридиональная составляющая. В мае завершается процесс перестройки барического поля на летний тип [95].

Средние годовые величины давления устойчивы. Разность между крайними годовыми значениями для Бреста составляет 3,4 гПа, для Пружан – 8,1 гПа. Более значительными являются изменения средних месячных величин для различных лет, причем наибольшая амплитуда колебаний приходится на зимние месяцы.

В таблице 3.13 приведены данные по максимальному и минимальному давлению на уровне высоты станции.

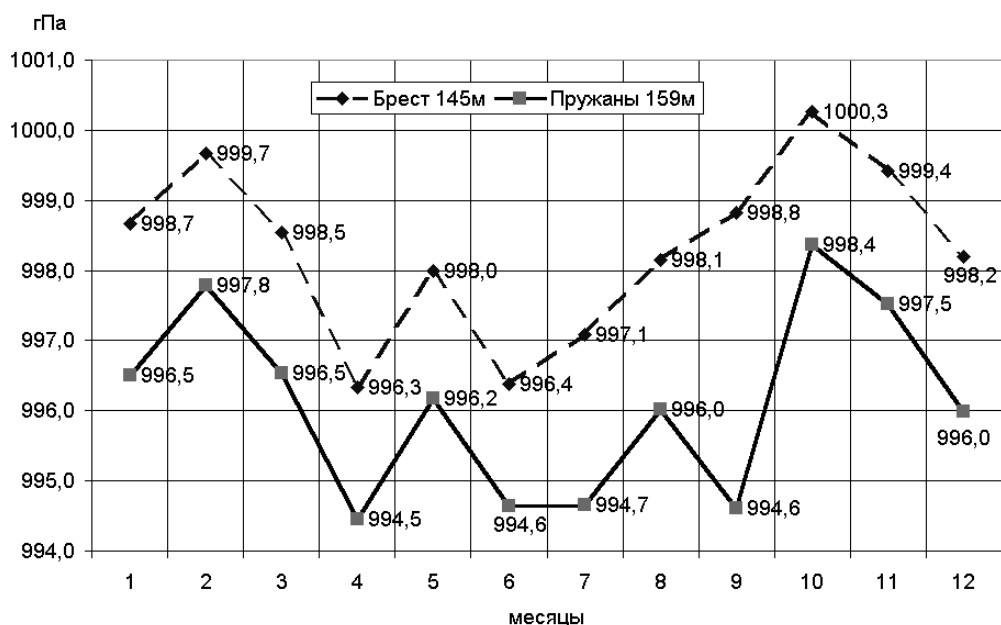


Рисунок 3.15 – Внутригодовой ход атмосферного давления на уровне станции, гПа

Таблица 3.13 – Абсолютные максимумы и минимумы атмосферного давления на уровне станции, гПа

Метеостанция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Абсолютный максимум												
Брест	1031,5	1028,0	1026,9	1017,5	1020,5	1012,6	1010,3	1013,3	1019,2	1025,5	1028,5	1033,2
Пинск	1033,2	1030,9	1028,6	1018,0	1019,9	1012,0	1011,3	1011,7	1019,5	1028,6	1030,1	1036,6
Жлобин	1032,7	1033,8	1029,5	1017,1	1020,0	1013,3	1013,6	1012,7	1019,5	1031,8	1031,7	1037,3
Гомель	1035,5	1036,7	1030,7	1018,8	1022,0	1015,7	1015,0	1015,5	1022,0	1033,6	1033,3	1039,6
Василевичи	1033,2	1033,3	1029,6	1017,1	1019,4	1013,2	1012,7	1013,2	1020,3	1031,6	1031,6	1037,6
Брагин	1036,9	1036,5	1032,1	1019,7	1022,1	1015,6	1015,3	1016,1	1023,3	1033,9	1034,0	1040,6
Абсолютный минимум												
Брест	961,1	956,5	956,9	965,3	969,9	974,7	975,2	975,7	969,6	967,4	960,7	957,6
Пинск	959,9	957,8	960,1	965,3	968,3	977,4	976,9	977,9	967,2	969,4	959,2	960,0
Жлобин	959,1	957,9	961,8	959,6	970,6	971,4	969,3	969,4	968,1	966,0	954,7	961,2
Гомель	962,4	961,9	964,6	962,4	973,8	972,2	971,6	971,0	971,4	969,5	957,1	966,4
Василевичи	960,8	959,8	964,2	961,8	971,3	971,4	970,3	969,3	969,8	968,8	956,2	963,3
Брагин	964,5	962,2	968,0	966,3	975,3	974,8	973,5	971,2	975,7	973,3	961,3	967,6

Ветровой режим обуславливается атмосферной циркуляцией и определяется наличием стационарных барических центров. На рисунке 3.16 приведены розы ветров для Бреста.

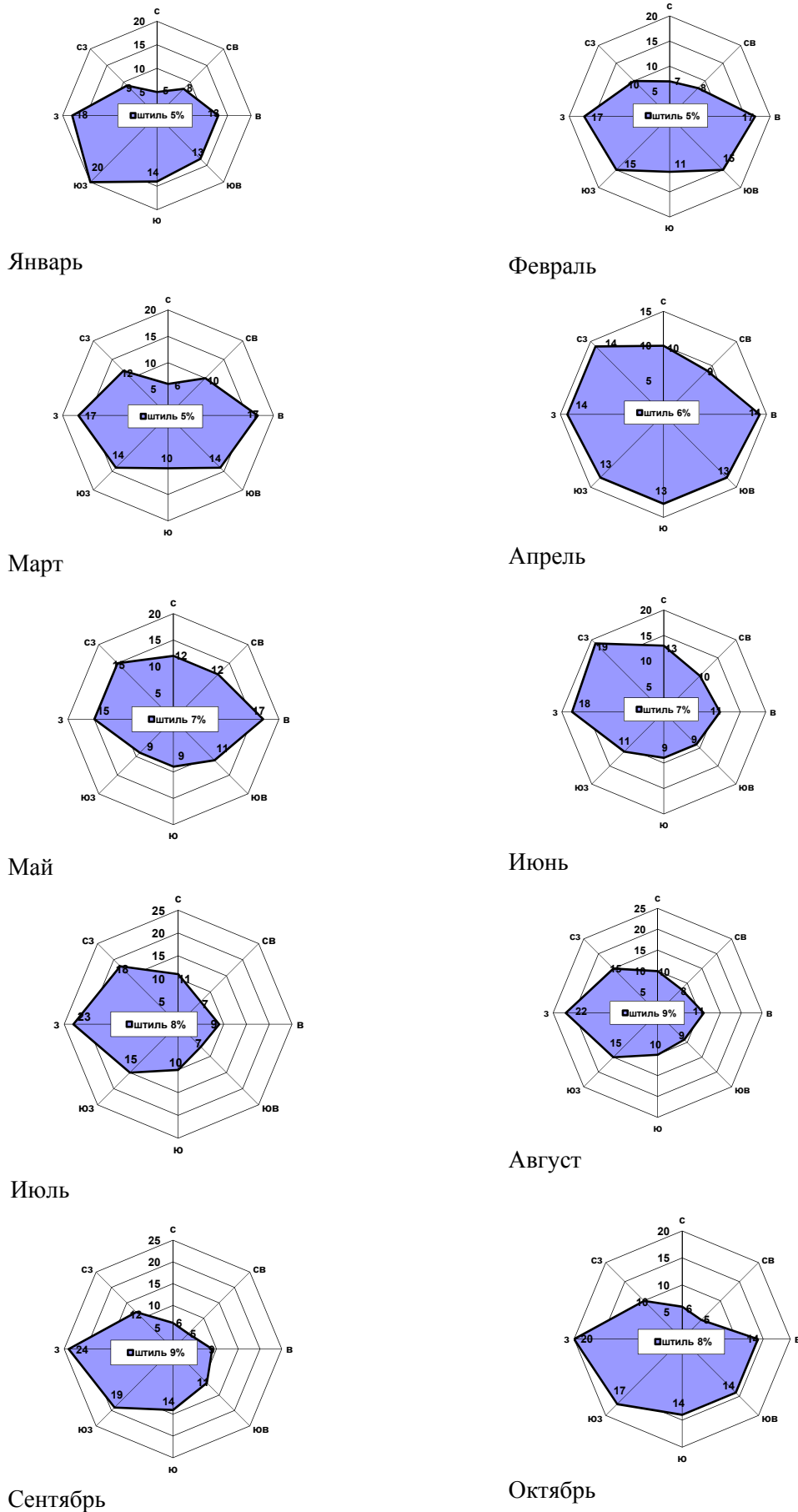


Рисунок 3.16 – Повторяемость различных направлений ветра и штилей в течение года по метеостанции Брест

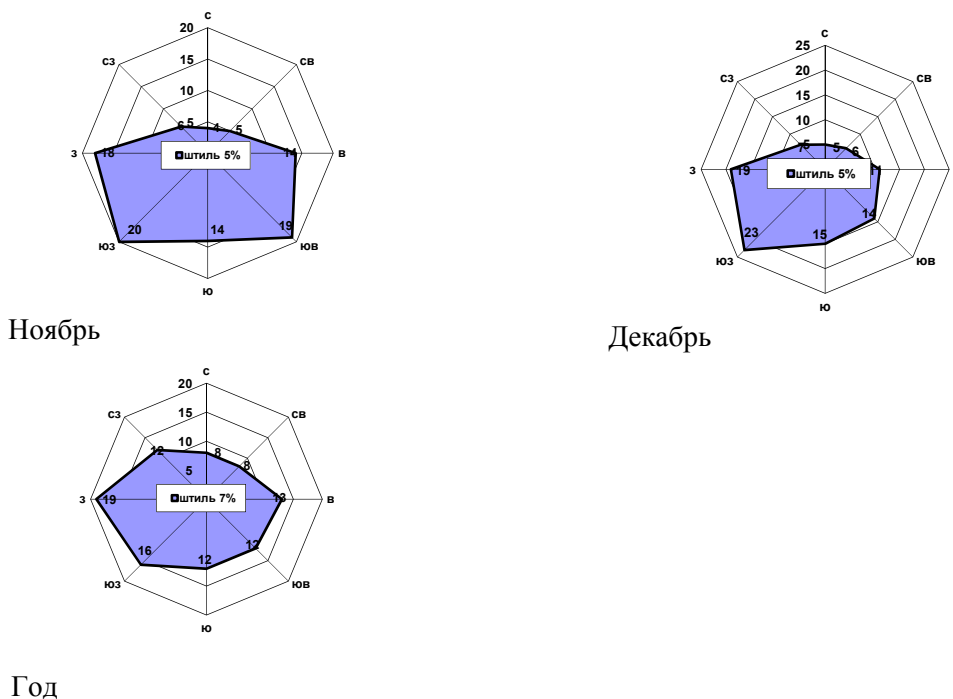


Рисунок 3.16 (окончание) – Повторяемость различных направлений ветра и штилей в течение года по метеостанции Брест

Практически в течение всего года преобладают ветры западных направлений. Повторяемость ветров тропического и арктического происхождения значительно ниже. На летний период приходится наибольшее количество штилей. Повторяемость различных направлений ветра от года к году колеблется. Для преобладающих направлений в отдельные годы возможны отклонения от средней многолетней за год на 2–3 %, в редких случаях – до 9 % [95]. Суточный ход направлений ветра незначительный. Однако хорошо выражен суточный ход повторяемостей штилей, максимум которых имеет место ночью, а минимум – днем.

Внутригодовой ход скорости ветра увязывается с атмосферной циркуляцией и зависит от величины барического градиента. В холодный период года усиление циклонической деятельности приводит к увеличению средних месячных скоростей ветра по сравнению с летним периодом. Значительную роль в скоростном режиме ветра играют различные препятствия, высота местности. Воздушный поток, соприкасаясь с поверхностью, из-за неизбежного трения несколько задерживается, поэтому скорость приземного ветра ниже. При измерениях регистрируется осредненная скорость ветра за 2–10 минут. Иногда необходимо знать мгновенную скорость ветра, определяемую за интервал 2–5 секунд.

Данный интервал позволяет зафиксировать порывы ветра, учет которых необходим в инженерных расчетах при определении прочности креплений конструкций и др. Порывистость ветра вызывается образованием восходящих и нисходящих тепловых течений в атмосфере.

Структура ветрового потока сложная, только при небольших скоростях ветра воздушные частицы относительно спокойно перемещаются по параллельным траекториям. При скорости ветра более 2–4 м/с воздушный поток приобретает ярко выраженный турбулентный характер, и тогда пути отдельных струй воздуха пересекаются и становятся непредсказуемыми. Из-за вихревого строения ветра направление и скорость воздушных струй в каждой точке воздушного потока непрерывно меняются.

Высокие препятствия создают с подветренной стороны так называемый штилевой мешок. Принято считать, что на расстоянии примерно 20h от наветренной преграды скорость ветра составляет 90 % от начальной (h – высота препятствия). На расстоянии около 9h от подветренной преграды ветер отклоняется вверх и уменьшает скорость, а на расстоянии 3h скорость ветра уменьшается в 2 раза, и может даже возникнуть обратный ветер на расстоянии высоты препятствия. При установившейся ясной погоде наблюдается ярко выраженный суточный ход изменения скорости ветра. С утра до послеполуденных часов скорость ветра возрастает, затем ослабевает – иногда до полного затишья ночью. В этих условиях ветер усиливается до 14–15 часов, а затем ослабевает. Очень слабый ветер обычно неустойчив.

На рисунке 3.17 показаны зависимости скорости ветра от высоты для Бреста, построенные с использованием формул [94]:

$$\frac{V_H}{V_h} = 1 + 4,2 \left[1 - \left(\frac{H}{h} \right)^{-0,23} \right] \quad \text{— для июля – марта,} \quad (3.21)$$

$$\frac{V_H}{V_h} = 1 + 2,46 \left[1 - \left(\frac{H}{h} \right)^{-0,41} \right] \quad \text{— для апреля – июня,} \quad (3.22)$$

где V_H и V_h – скорость на высоте H и у земли h .

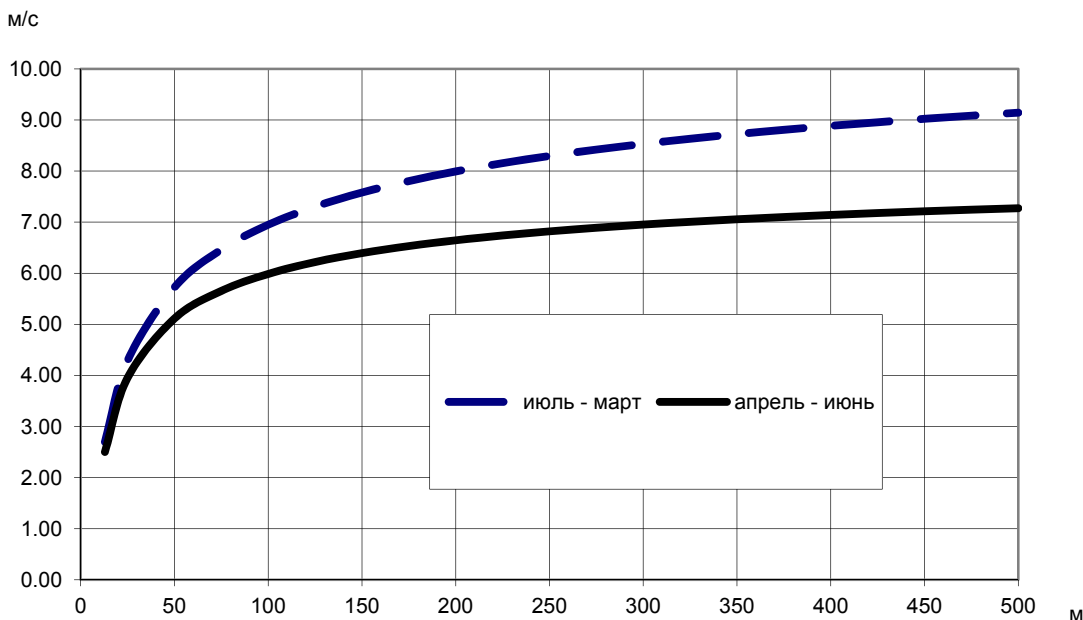


Рисунок 3.17 – Распределение скоростей ветра по высоте для Бреста, м/с

В таблице 3.14 приведены средние значения скоростей ветра для Бреста, определенные за различные периоды осреднения.

Таблица 3.14 – Средняя месячная и годовая скорость ветра за различные периоды осреднения в Бресте, м/с

Период осреднения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
1936–1960	4,0	4,0	4,2	3,5	3,2	3,1	3,0	2,9	2,9	3,2	3,8	3,8	3,5
1936–1980	3,6	3,6	3,7	3,3	2,9	2,8	2,8	2,7	2,8	3,1	3,6	3,5	3,2
1936–1990	3,5	3,5	3,6	3,3	2,9	2,8	2,7	2,6	2,7	3,1	3,5	3,4	3,1
1961–1990	3,3	3,2	2,9	3,1	2,7	2,6	2,6	2,4	2,6	2,9	3,2	3,2	2,9
1975–2004	3,1	2,9	2,7	2,7	2,4	2,3	2,3	2,1	2,4	2,6	2,9	2,9	2,6

Как видно из данных, представленных в таблице 3.14, наблюдается устойчивое снижение скоростей ветра для всех месяцев и годового периода. Климатологи связывают снижение скорости ветра с изменением циркуляционных процессов в общем и с увеличением повторяемости восточных форм циркуляции атмосферы в умеренных широтах в частности [48]. В то же время надо отметить, что значимая роль в снижении скоростей ветра принадлежит урбанизации.

Постоянно увеличивающаяся неоднородность/шероховатость поверхности вблизи метеостанций за счет строительства зданий и сооружений, зарастания территорий древесно-кустарниковой растительностью влечет за собой неизбежное адекватное изменение скоростей и направлений ветра, что требует более глубокого анализа причинно-следственных связей трансформации параметров ветрового режима.

Установленный факт снижения скоростей ветра необходимо учитывать при воднобалансовых расчетах, особенно при определении испарения.