

Таблица 3.48 – Средние многолетние месячные и годовые величины относительной влажности воздуха за период 1936–2000 гг. по отдельным метеостанциям Белорусского Полесья, %

Метеостанция	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сент	Окт	Нояб	Дек	Год
Ивацевичи	86	84	79	72	68	70	73	75	80	83	88	89	79
Пружаны	87	86	80	74	71	73	74	76	81	84	89	89	80
Полесская	85	83	78	72	71	74	76	78	81	84	88	89	80
Брест	85	83	77	70	68	70	71	73	79	82	87	88	78
Пинск	85	83	79	72	69	71	74	75	79	83	88	88	79
Октябрь	85	82	78	71	67	71	74	75	79	82	88	88	78
Гомель	85	83	79	70	65	68	71	73	77	81	87	87	77
Василевичи	85	82	78	70	66	70	73	75	78	82	87	88	78
Житковичи	85	82	77	70	66	70	73	75	80	82	87	88	78
Мозырь	84	82	78	69	65	69	71	73	77	81	87	88	77
Лельчицы	84	81	77	69	65	70	72	74	78	81	86	87	77

Внутригодовой ход относительной влажности воздуха обратно пропорционален ходу температур воздуха, так как с повышением температуры воздуха давление насыщенного водяного пара растет быстрее фактического, относительная влажность при этом уменьшается. Наименьшие значения влажности приходится на май, а не на самый теплый месяц года, так как нарастание температуры над сушей происходит относительно быстрее, чем рост влагосодержания в воздушных массах, приходящих с медленнее прогреваемой поверхности океана [48].

### 3.7. Опасные метеорологические явления

В климатическом отношении Полесье отличается от других областей республики. Здесь климат более тёплый, чем в северных областях, и является благоприятным для развития смешанных лесов, произрастания луговой растительности и возделывания многих сельскохозяйственных культур, плодовых деревьев, кустарников и ягодников.

Как и климат всей Беларуси, климат Полесья определяется положением территории в умеренных широтах, влиянием морских воздушных масс Атлантики и внутриматериковыми воздушными потоками. Проникновение атлантических воздушных масс почти всегда связано с циклонической деятельностью, сопровождающейся облачной погодой с осадками и пониженным давлением в центре циклона. Зимой они приносят потепление, создают пасмурную погоду, частые и длительные оттепели, снегопады и метели, а летом пасмурную и дождливую погоду и понижают температуру воздуха. Особенно это проявляется в западных областях республики и Полесья, в силу чего зима здесь более влажная и мягкая.

В то же время на территории Полесья отмечаются опасные метеорологические (атмосферные) явления, при наступлении которых необходимо принимать специальные меры для предотвращения серьезного ущерба в тех или иных отраслях народного хозяйства.

Для Полесья, как и для Беларуси в целом, характерны дожди ливневые, которые часто сопровождаются шквалистым усилением ветра, а нередко градом и грозой, отмечаются метели, кроме того, на поверхности почвы и в воздухе бывают и заморозки.

#### *Грозы*

*Гроза* – комплексное атмосферное явление, необходимой частью которого являются многократные электрические заряды между облаками или между облаком и землей (молнии), сопровождающиеся звуковым явлением – громом [27]. Формирование гроз связано с развитием мощных кучево-дождевых облаков, с сильной неустойчивостью стратификации воздуха при высоком влагосодержании, поэтому грозы характеризуются еще сильными шквалистыми ветрами и ливневыми осадками, нередко с градом.

С декабря по февраль грозы – достаточно редкое явление, их повторяемость в январе-феврале не превышает 1–2 случаев за пятилетие, а в декабре грозы наблюдаются крайне редко – 1 случай за десять лет. Следует отметить, что повторяемость зимних гроз начиная со середины 80-х годов XX столетия до начала XXI столетия существенно возросла; ранее наблюдался лишь один случай с грозой (январь 1975 г.). Эпоха активной грозовой деятельности зимой совпала с потеплением климата в эту эпоху. В марте-апреле повторяемость гроз возрастает в среднем до 3–5 случаев за пятилетний период, исключение составляют 1996–2000 гг., когда наблюдалось более 10 гроз (1998 г. – 8 гроз). С мая по август число гроз существенно увеличивается и в отдельные годы достигает 19 случаев (Лельчицы,

Житковичи, июль 2001 г.). В мае, июне и августе отмечается слабый отрицательный тренд в количестве гроз, а в июле – положительный. Однако обнаруженные тренды статистически не значимы. В сентябре-октябре количество гроз уменьшается и составляет в среднем 8 случаев за пятилетний период. Тренды количества гроз, как и в другие месяцы года, выражены слабо. В ноябре отмечается в среднем 1–2 случая с грозой, генеральные особенности изменения гроз в этом месяце напоминают особенности изменения гроз в январе и феврале.

Анализ временной изменчивости за 1975–2015 гг. показал 3 волны: конец 70-х – начало 80-х годов XX в., конец 90-х XX в. – начало 2000-х, 2010 г. (рис. 3.40), с 2000-х годов XXI в. количество дней с грозой увеличилось по сравнению с 1988 г. с последнего современного потепления климата.

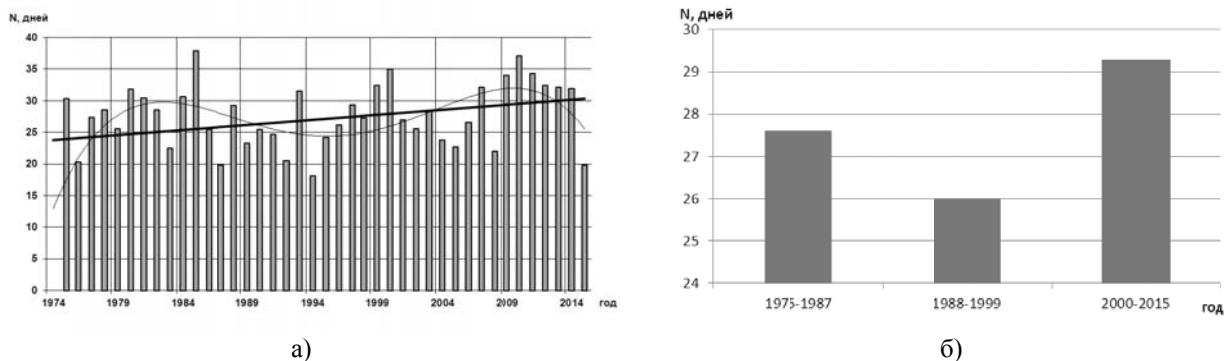


Рисунок 3.40 – Хронологический ход среднего годового числа дней с грозами: а) за 1975-2015 гг., б) по трем периодам

Пространственное распределение гроз на территории Полесья в разные периоды представлено на рисунках 3.41, 3.42. Как видно на рисунке 3.41, наибольшее количество дней с грозой в период с 1947 по 1968 год отмечается на западе (Брестское Полесье) и юге (Мозырское и Гомельское Полесье).

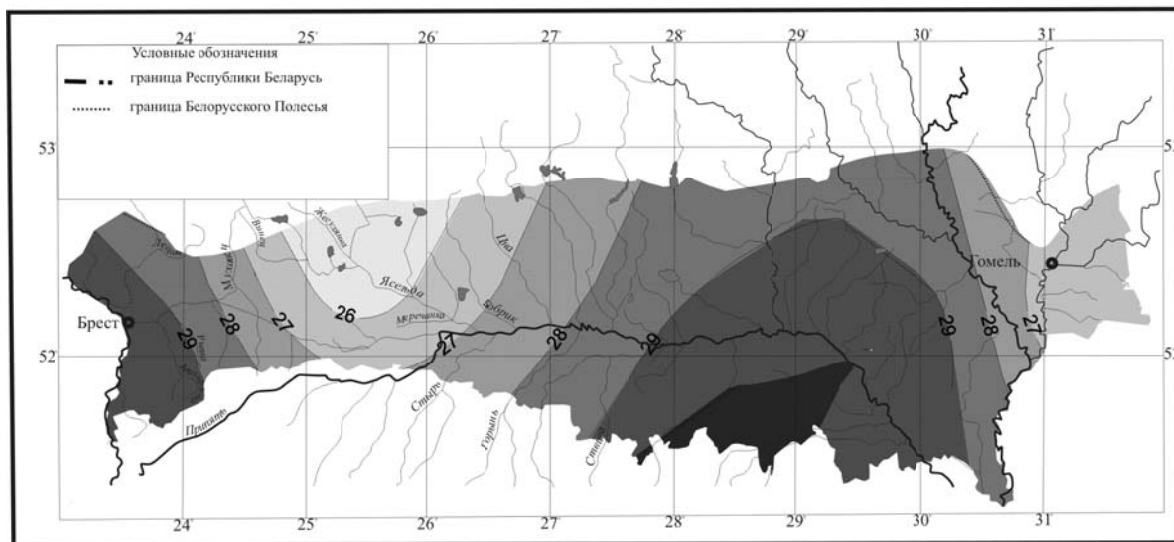


Рисунок 3.41 – Среднегодовое значение числа дней с грозами за период 1947–1968 гг.

Во второй исследуемый период (1975–2015 гг.) наибольшее количество дней с грозой отмечается на юге в пределах Гомельского и Мозырского Полесья (рис. 3.42).

Уменьшение числа гроз с юга на север связано с уменьшением влажности облаков, которая убывает в связи с понижением температуры.

### Град

Град – осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных размеров; всегда наблюдается при грозе, обычно вместе с дождем ливневым. Град может стать опасным явлением тогда, когда диаметр градин достигает 20 мм и более. Иногда наблюдается интенсивное выпадение града, в результате которого земля покрывается градом толщиной до 20–30 см. Пространственные особенности распределения града представлены на рисунках 3.43 и 3.44. Как видно из рисунка 3.43, в 1946–1956 гг. град отмечался чаще в тех же районах, что и грозы в тот же период.

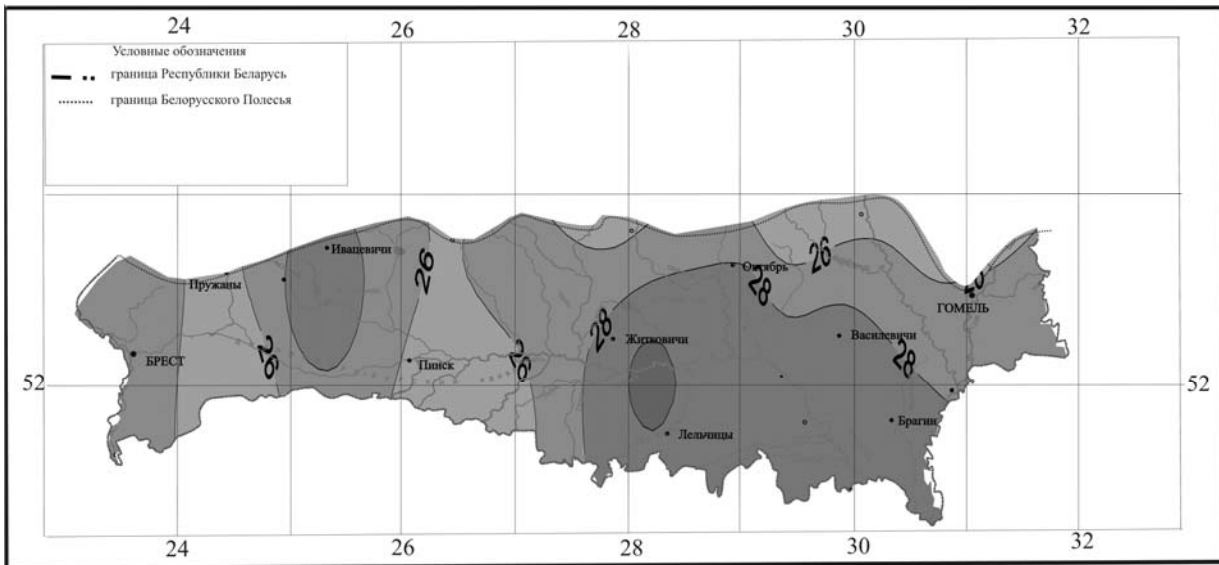


Рисунок 3.42 – Среднегодовое значение числа дней с градами за период 1975–2015 гг.

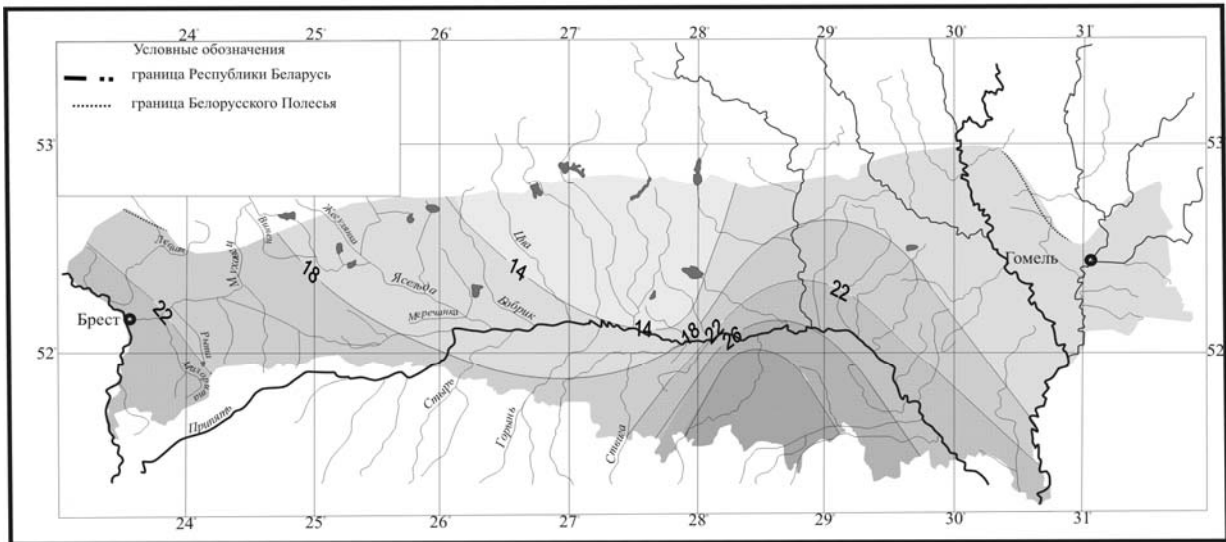


Рисунок 3.43 – Среднегодовое значение числа дней с градом за период 1946–1956 гг.

Во второй исследуемый период (1975–2015 гг.) чаще всего град отмечается на западе в районе Брестского Полесья и на юге в районе Мозырского Полесья.

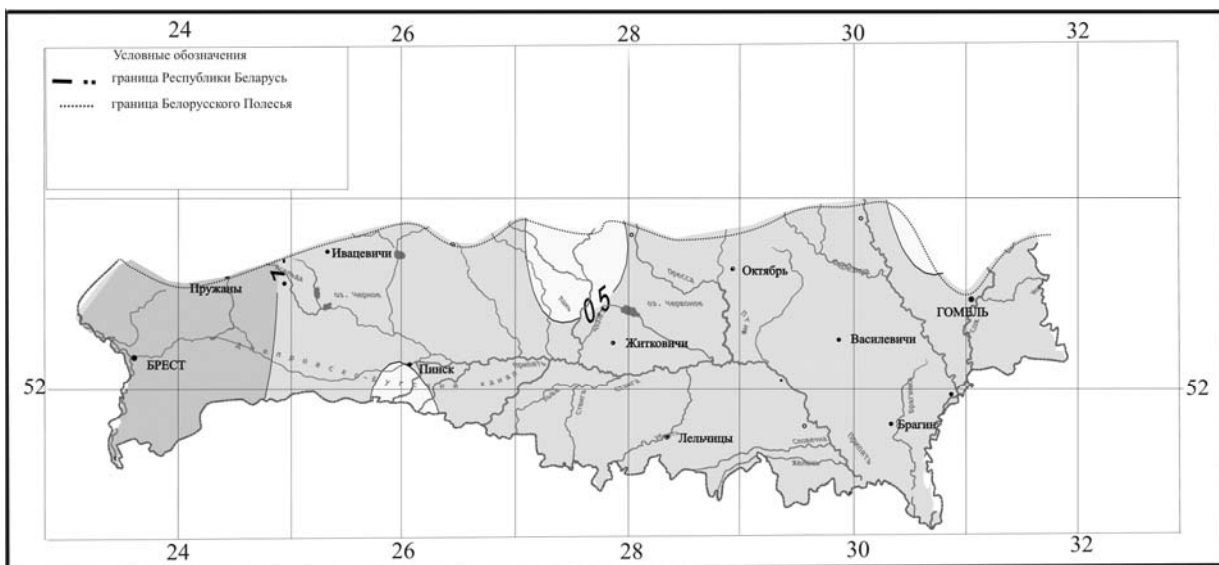


Рисунок 3.44 – Среднегодовое значение числа дней с градом за период 1975–2015 гг.

Временная изменчивость среднего годового числа дней с градом по метеостанциям Полесья представлена на рисунке 3.45. Выделяется три волны увеличения количества дней с градом: конец 70-х годов, первая половина 80-х, конец 90-х годов XX столетия – начало XIX столетия. Сопоставление среднегодового количества дней с градом по территории Полесья в указанные периоды показало снижение количества дней с градом в период современного потепления климата, с 2000-х годов XXI в. число дней с градом увеличилось, как и количество дней с грозой.

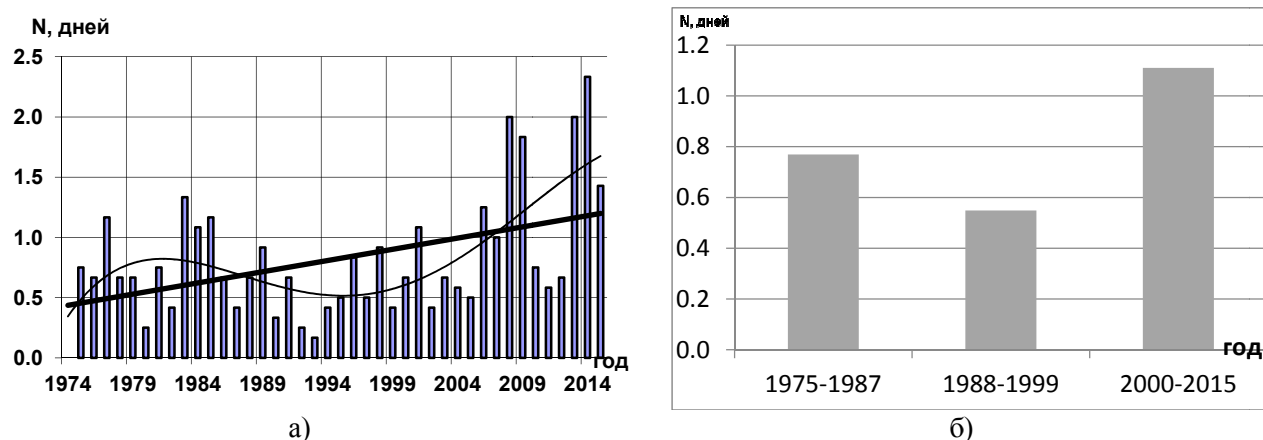


Рисунок 3.45 – Годовой ход среднего количества дней с градом по метеостанциям на территории Полесья: а) за 1975-2015 гг., б) по периодам

С ноября по февраль град – явление крайне редкое (1–3 дня за более чем 30-летний период наблюдений). Наибольшее количество случаев с градом регистрируется в теплый период с апреля по август. Это связано с тем, что для образования градин необходима большая водность облаков, поэтому град выпадает, как правило, в теплое время года при высоких температурах у земной поверхности и большой влажности атмосферного воздуха. Годовой ход количества дней с градом как опасным метеорологическим явлением представлен в таблице 3.49, из которой видно, что чаще всего опасная ситуация складывается в июне – в среднем 34,7 % от общего числа дней с явлением по области, реже – в апреле и сентябре – 1,2 и 3,5 % соответственно. В апреле град как опасное явление отмечается только в Минской и Гомельской областях. За теплый период наблюдается тенденция в сторону уменьшения количества дней с градом с севера на юг. В мае меньше всего случаев града в Витебской области (22 %), в июне – в Гродненской области (11 %), в июле – в Минской области (5 %), в Гомельской области – в августе (отсутствует) и в сентябре (2 %) [212].

Таблица 3.49 – Годовой ход града как опасного метеорологического явления (повторяемость, %, от общего числа дней с явлением по пункту)

Области	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Брестская	-	-	-	-	24	48	21	7		-	-	-
Гомельская	-	-	-	2	26	41	29		2	-	-	-

### Ливневые дожди

Ливневые дожди – это: 1) сильный дождь, интенсивность которого (т. е. количество осадков, выпавших за 1 мин) не ниже определенного предела; этот предел тем ниже, чем больше продолжительность дождя; 2) осадки, выпадающие из кучево-дождевых облаков.

Ливневые осадки часто сопровождаются грозами, а также выпадением крупы и града. Иногда они становятся опасными, например, сильные дожди прошли 5–7 июля 2007 г. во многих районах Брестской области и на востоке Гродненской, они сопровождались усилением ветра с порывами до 15–21 м/с. За двое суток в Ганцевичах, Пинске, Полесской, Столине выпало 120–199 мм осадков (июльская норма 80–90 мм). В Брестской области было подтоплено 6 жилых домов, 248 частных подворий, 1 объект соцкультбыта, 2 производственных здания, 2 сельскохозяйственных здания, 3 трансформаторных подстанции, 3 канализационно-насосных станции; было обесточено: 161 населенный пункт, 30 школ, 13 дошкольных учреждений, 4 производственных помещения, 101 сельскохозяйственное здание, 504 трансформаторных подстанции. Ветром повреждены 2 жилых дома, 5 сельскохозяйственных зданий, 2 ЛЭП. Произошло полегание зерновых и зернобобовых культур на 53 % посевных площадей, подтопление – на 22 %. Пострадали 166 населенных пунктов в 9 районах Брестской

области. В Пинске произошло падение проводов линии электропередачи, в результате чего из-за поражения электрическим током погиб человек [178].

Ливневые дожди чаще всего проходят на западе (Брестское Полесье) и востоке (Гомельское Полесье), а также в центральной части (Припятское Полесье) (рис. 3.46).

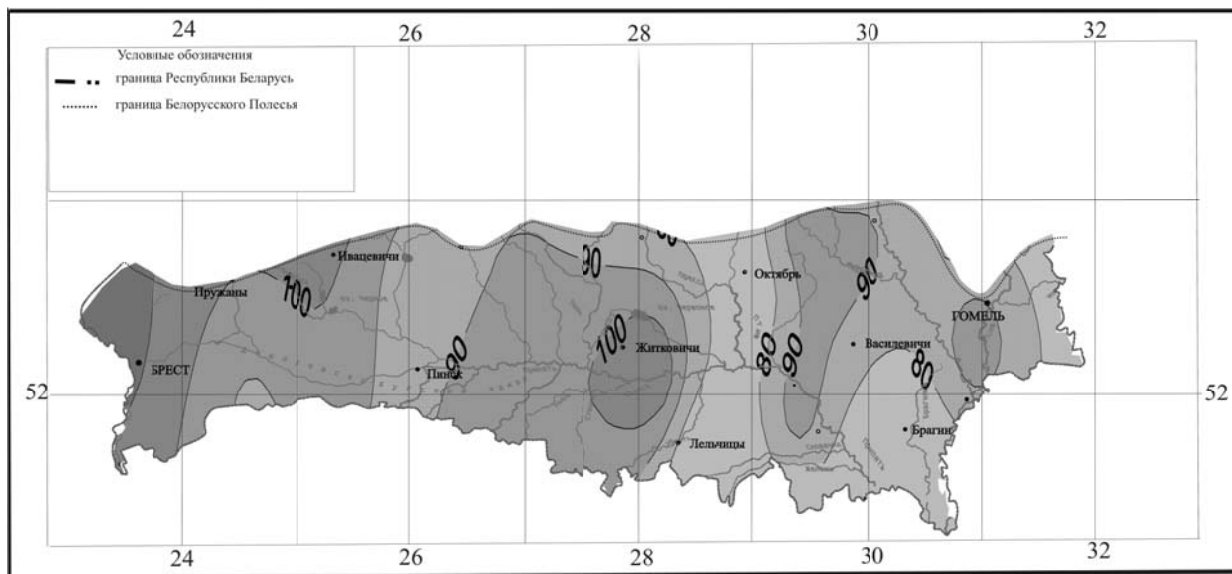


Рисунок 3.46 – Пространственное распределение среднего годового числа дней с дождями ливневыми на территории Полесья

В холодное время года ливневые дожди – явление редкое, их повторяемость не превышает 1–2 случая: в ноябре – январе – около 3 случаев, в феврале – 1–2. В середине 80-х годов XX века повторяемость зимних ливневых дождей возросла. В теплое время года количество дней с дождями ливневыми возрастает: в марте-апреле отмечается около 7 дней, с мая по август их количество увеличивается до 11–15 дней, в сентябре-октябре – около 7 дней с ливневыми дождями. Временные особенности изменения количества таких дней представлены на рисунке 3.47. Как видно по рисунку, за исследуемый период отмечалось 3 периода: конец 70-х – начало 80-х годов, конец 80-х – начало 90-х годов XX века и конец 2000-х годов. Как показывают исследования, в 2000-е годы количество дней с ливневыми дождями возросло: в 1975–1987 гг. было около 80 таких дней, 1988–1999 гг. – 87, в 2000–2015 гг. – более 90 дней с ливневыми дождями.

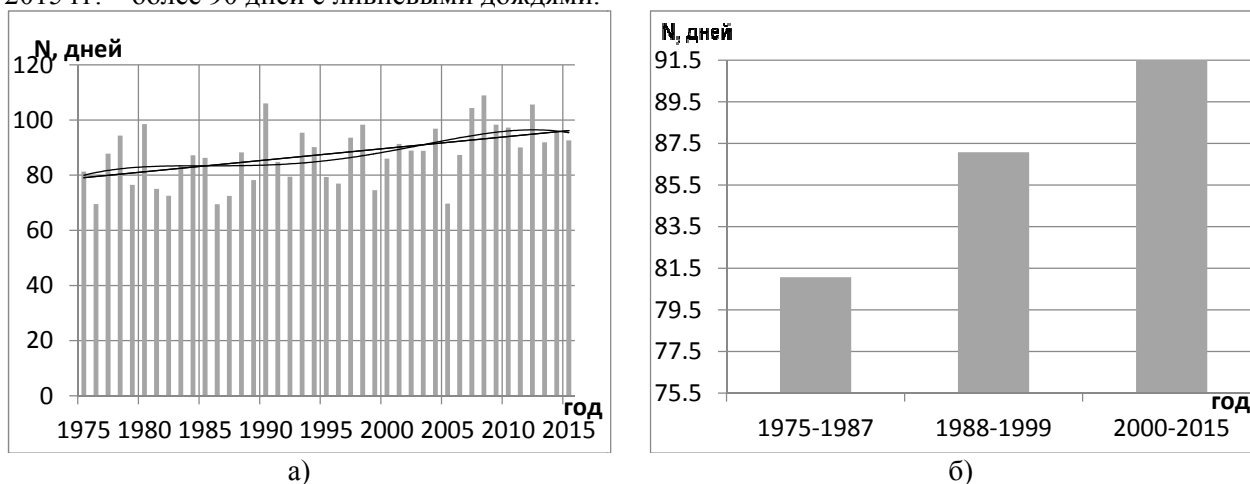


Рисунок 3.47 – Годовой ход среднего количества дней с ливневыми дождями по метеостанциям на территории Полесья: а) за 1975–2015 гг., б) по периодам

### Шквалы

*Шквалом* называется резкое усиление ветра в течение короткого времени, сопровождающееся изменениями его направления; скорость ветра при шквале нередко превышает 20–30 м/с.

Нередко шквалы становятся причиной чрезвычайных ситуаций как на территории Беларуси, так и Полесья в целом. Так 19.01.2007 во многих районах республики отмечалось усиление ветра до 17–24 м/с. Пострадали 2088 населенных пунктов, произошло разрушение сельскохозяйственных

строений, падение двух водонапорных башен, частичное повреждение кровель 120 жилых домов, 16 объектов соцкультбыта, 9 производственных зданий, 322 сельскохозяйственных зданий, из них 140 ферм, около 107 км линий электропередачи. Были обесточены 1890 населенных пунктов, 3 больницы, 18 дошкольных учреждений, 32 школы, 14 производственных зданий, 338 сельскохозяйственных зданий, из них 302 фермы, 3440 трансформаторных подстанций. На территории Полесья особенно сильно пострадали Дрогичинский, Каменецкий, Малоритский районы. В Бресте 1 человек был травмирован [203].

Шквалы наблюдаются преимущественно в теплое время года, в период с апреля по август, на юге территории республики отдельные шквалы отмечаются в марте и сентябре.

Нередко шквалы сопровождаются ливневыми дождями, грозой, в ряде случаев и градом, а если почва сухая и нет осадков – пыльной бурей.

В целом за теплый период времени наблюдается около 4 дней с разрушительными шквалами, которые захватывают отдельные хозяйства 5–10 административных районов.

На территории Полесья выделяются несколько районов интенсивной шквалистой деятельности (рис. 3.48). Из них выделяется север центральной части Полесья, это связано с тем, что отмечается активная шквалистая деятельность в Предполесском регионе по линии Волковыск – Слуцк – Бобруйск. Именно в этом регионе ранее отмечался либо рост скорости ветра, либо незначительное его падение. Другой район – юг, Гомельское Полесье.

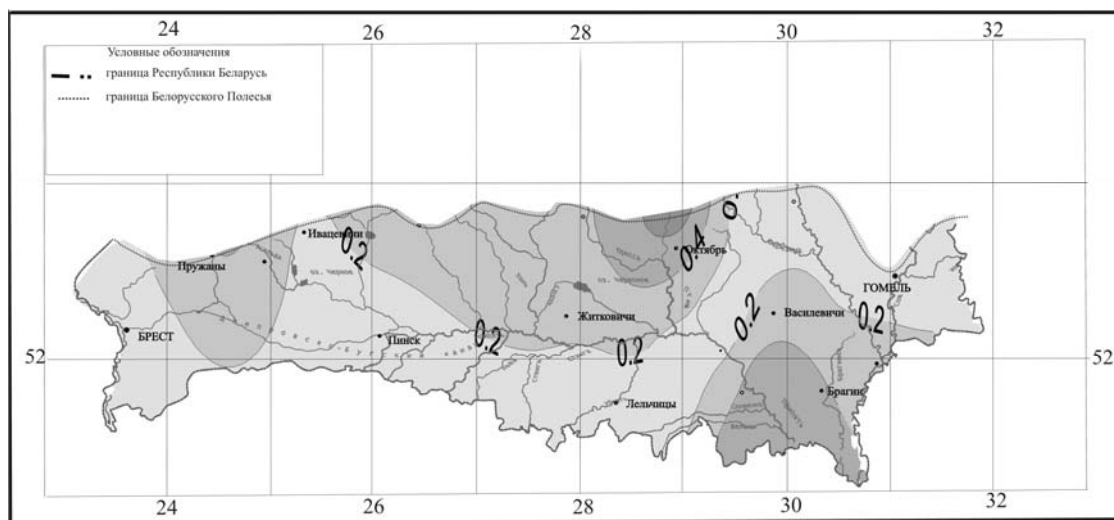


Рисунок 3.48 – Пространственное распределение среднего годового числа дней со шквалами на территории Белорусского Полесья

Анализ временной изменчивости среднегодового суммарного числа дней со шквалами по метеостанциям Белорусского Полесья показал их значительную изменчивость за последние 40 лет (рис. 3.49). Минимальные значения числа дней со шквалами отмечались во второй половине 70-х, начале 80-х и 90-х годов XX столетия. Они совпали с уменьшением облачности, меньшим количеством осадков, а также низкой температурой в это время. Наибольшая скорость роста числа шквалов пришлась на период второй половины 80-х годов XX века и 2000-х XXI в.

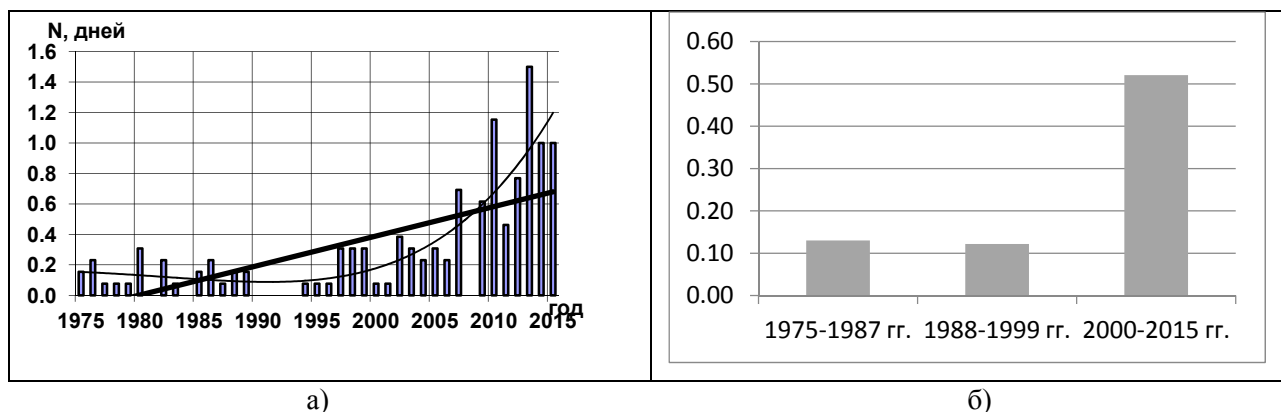


Рисунок 3.49 – Среднегодовое количество дней со шквалами по метеостанциям на территории Полесья: а) за 1975–2015 гг., б) по трем периодам

С октября по февраль шквалы – явление очень редкое, 1–2 дня в год в 15–20 лет. С марта по сентябрь повторяемость шквалов возрастает в среднем до 4–6 дней в год. В отдельные годы в июне-июле количество дней со шквалами доходит до 10. Можно отметить низкую шквалистую деятельность зимой, весной и осенью в последние 10–12 лет.

### **Сильная жара**

*Сильная жара* – повышение максимальной температуры воздуха до 35 °С и выше (учтены значения начиная с 34,5 °С).

Современное интенсивное потепление началось с 1988 г. и продолжается в настоящее время. 1989 г. оказался самым теплым за столетний период, превысив норму почти на 2 °С. Средняя температура в зимние месяцы 1988–1989 гг. превысила норму на 7–7,5 °С, весенняя – на 3–5 °С. В 2000 и 2007 гг. средняя годовая температура превысила норму на 1,8 °С. На последние 20 лет приходится 6 из 7 самых крупных положительных аномалий температуры. В 1999, 2000 и 2002 гг. среднегодовая температура воздуха превысила норму в среднем на 2 °С, что приближается по величине к аномалиям холодного периода года. В последние десятилетия (1998–2007 гг.) во все сезоны года аномалии температуры были положительные. Самым теплым годом за всю историю наблюдений в Беларуси, а значит, и на Полесье, был 2015 г. В среднем за период с 1988 по 2015 год температура была выше нормы на 1,1 °С. Средняя годовая температура воздуха в 2007 г. по республике составила 6,4–9,2 °С и превысила климатическую норму на 2–2,5 °С. Такая и более высокая среднегодовая температура воздуха в Беларуси отмечена в третий раз за весь период метеорологических наблюдений. Средняя температура воздуха в 2015 г. составила +8... +11 °С, что на 2–3 °С выше климатической нормы. Потепление более выражено на севере республики. По югу Гомельской области днем 21 и 22 августа 2000 г. максимальная температура воздуха достигала +35–36 °С, на остальной территории республики она была от +20 °С на севере до +33 °С на юге. Значительному прогреванию воздуха способствовало то, что территория Беларуси находилась под влиянием северной периферии высотного гребня азорского антициклона и малоградиентном поле повышенного атмосферного давления у земли. Лето 2015 г. также было теплым. Средняя по стране температура воздуха за летний сезон составила +18,5 °С, что на 1,7 °С выше климатической нормы. Таким и более теплым лето в Беларуси бывает примерно один раз в 10 лет. В августе 2015 г. г. Брест побил шесть температурных рекордов. Август 2015 г. был самым жарким и самым сухим августом за весь послевоенный период метеонаблюдений [96]. В г. Бресте 7–9, 12, 28, 31 августа были установлены новые рекорды абсолютных максимумов температуры для этих дат. 9 августа воздух прогрелся до +36,7 °С. Это новый рекорд абсолютных максимумов температур августа и лета за весь период метеонаблюдений. Новые рекорды для других дат составили: 7 августа – +35,1 °С (предыдущий рекорд +34,7 °С был установлен в 1952 г.), 8 августа – +35,5 °С (+34,9 °С в 1963 г.), 12 августа – +34 °С (+30,7 °С в 1957 г.), 28 августа – +32,6 °С (+31,7 °С в 1963 г.), 31 августа – +34,9 °С (+33,9 °С в 1992 г.) [36].

Пространственные особенности распространения сильной жары представлены на рисунке 3.50, по которому видно, что чаще всего сильная жара наблюдается на юго-востоке республики в пределах Белорусского Полесья.

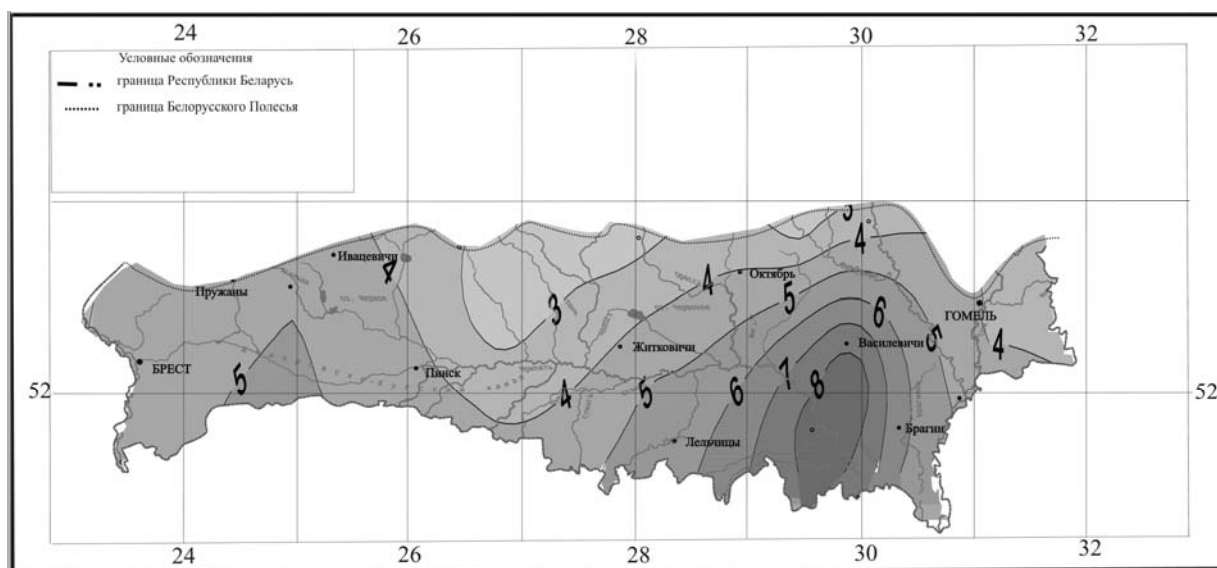


Рисунок 3.50 – Пространственное распределение сильной жары, % лет

Сильная жара, когда температура воздуха превышает 34,5 °С, достаточно редко наблюдается на территории Беларуси (примерно в 7 годах из 53 лет обобщения, что составляет около 12 %). Чаще всего данное явление отмечается на территории Гомельской области (1 раз в 3 года), реже – в Брестской области (1 раз в 8 лет).

С июня по август отмечаются случаи, когда ртутный столбик поднимается выше отметки 35 °С, однако это бывает крайне редко. В июне данное явление отмечалось только в Гомельской области (7 % от общего числа дней с явлением). В июле в Брестской области наблюдается жара в 39 %, в Гомельской области – в 37 % от общего числа дней. В августе сильная жара отмечается в Брестской (61 %), в Гомельской области (56 % от общего числа дней). Так, 6 августа 2010 г. в Беларуси был перекрыт рекорд температуры воздуха за весь период инструментальных метеонаблюдений. До этого самая высокая температура воздуха в Беларуси (+38 °С) была зафиксирована 20 августа 1946 г. в Василевичах Гомельской области. Рекорды отмечены в Гомеле 08.08.2010, где столбик термометра поднялся до +38,9 °С [37]. Такие высокие температуры в Беларуси, а значит, и на территории Полесья, связаны с тем, что с начала лета над европейской территорией России установился блокирующий антициклон, который препятствовал продвижению прохладного влажного воздуха с Атлантики, а в Беларусь поступали в основном горячие воздушные массы с юга средиземноморского происхождения, которые поддерживали аномально жаркую погоду.

### *Засухи*

*Засуха* – комплекс метеорологических факторов в виде продолжительного отсутствия осадков в сочетании с высокой температурой и понижением влажности воздуха, приводящий к нарушению водного баланса растений и вызывающий их угнетение или гибель. Засушливыми явлениями считают отсутствие в течение 30 и более дней осадков, превышающих 5 мм в сутки, при высокой температуре воздуха (в дневные часы выше 25 °С) не менее чем в половине дней периода. В республике засушливым принято считать период, когда в течение более 5 дней подряд температура воздуха удерживается выше 25 °С, а относительная влажность днем – 30 % и ниже. Такие условия отмечаются на территории Беларуси в целом и Белорусского Полесья в частности ежегодно.

Засуха может возникать в любое время с апреля по август. Засушливые месяцы чаще всего отмечаются при месячной сумме осадков не больше 30 мм. Их вероятность увеличивается с уменьшением суммы осадков. Засуха и засушливые явления характеризуются сухой и жаркой погодой. На территории Беларуси отмечалось шесть наиболее крупных засух (в 1979, 1992, 1994, 1999, 2002 и 2010 гг.), выделяющихся площадью распространения, продолжительностью и более высокой температурой воздуха.

Ярким примером может служить засуха 2015 г. Такой сухой погоды в Беларуси не наблюдалось более 20 лет. Лето 2015 г. выдалось очень сухим. За сезон в среднем по республике выпало 111 мм осадков, что составляет 45 % климатической нормы. Сухими были все три летних месяца, но особенно июнь и август – так мало осадков в эти месяцы в Беларуси не отмечалось ни разу за послевоенный период [96]. В Гомельской области дождей не было более месяца. Повреждены зерновые культуры в юго-восточной части Беларуси, в отдельных районах Брестской и Гомельской областей произошло увядание кукурузы, ботвы картофеля и сахарной свеклы. По сравнению с 2014 г. количество пожаров увеличилось в 2,5 раза, а площади лесных пожаров – в 35 раз. В Гомельской области с марта по 1 июля 2015 г. было зафиксировано 185 лесных пожаров на площади в 1652 га. Самые крупные пожары были в Хойникском районе. За неделю сотрудники МЧС и лесники спасли от пламени около 90 га леса, таких масштабов гомельские лесники не видели с 1992 г. За август 2015 г. выпало 1–22 мм осадков, или 1–29 % месячной нормы. В Бресте повторен рекорд 1951 г. минимального количества осадков за август – 6 мм [81].

Пространственные особенности распространения засушливых явлений по территории Полесья представлены на рисунке 3.51, по которому видно, что наиболее часто засушливые явления отмечаются на востоке, второй район – окраина западной части Полесья. Чаще всего крупномасштабные засухи на территории Беларуси в целом и Полесья в частности наблюдаются при увеличении повторяемости восточной формы циркуляции по Г. Я. Вангенгейму, а иногда и при увеличении повторяемости меридиональной и западной формы циркуляции.

С 1990 г. на территории Беларуси, а значит, и Полесья значительно увеличивается повторяемость засух в теплый период, растет также площадь распространения, интенсивность и продолжительность данных явлений.

По территории с наибольшей повторяемостью данного явления засушливым может быть любой из месяцев теплого периода (в среднем один раз в 2–3 года), а один раз в 8–10 лет засушливыми бывают два месяца подряд. В Брестской области в среднем 1 раз в четыре года отмечаются засушливые явления (из 35 лет обобщения в 9 годах), в Гомельской области – в среднем 1 раз в 6 лет.



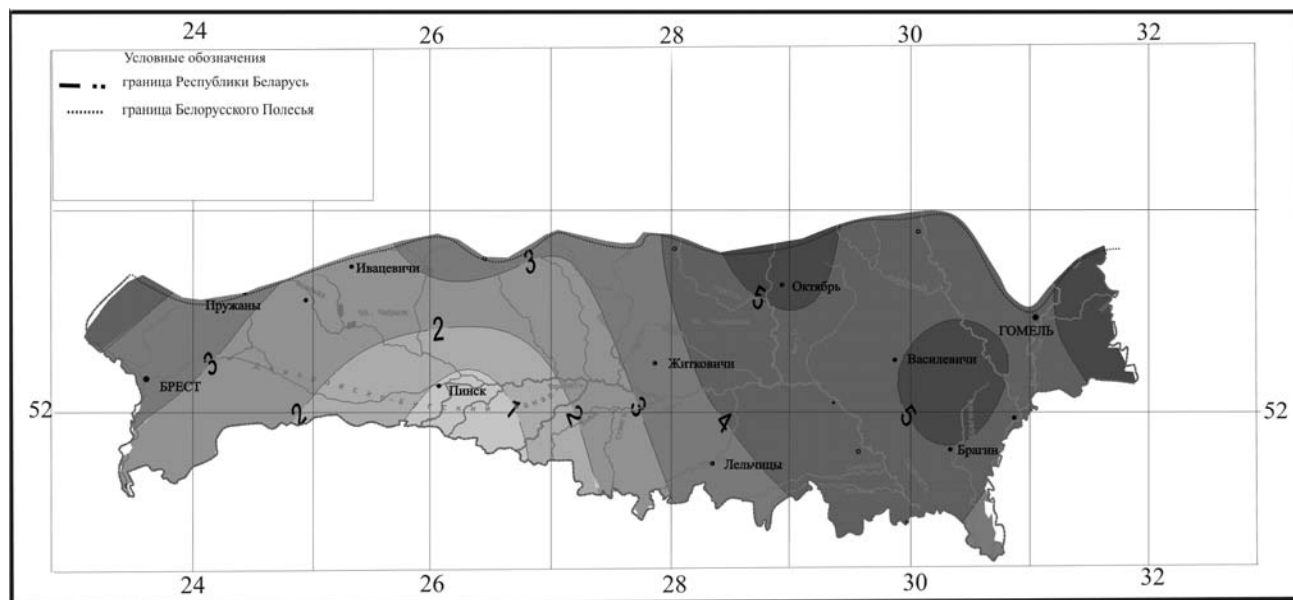


Рисунок 3.51 – Пространственное распределение засушливых явлений по территории Полесья, % лет

Ежегодно в Беларуси бывает 3–4 периода, когда отсутствуют осадки на протяжении 10 суток, один раз в два года – 20–25, один раз в 10 лет – 30–35 суток. Засушливые явления считаются опасными метеорологическими явлениями и на территории Полесья отмечаются с мая по сентябрь. Территориальные и временные особенности их повторяемости состоят в следующем: в период с мая по июнь чаще всего засуха отмечается в центральной и южной части республики, в июле – на юге и севере страны, в августе – в центральной и северной части Беларуси, в сентябре – в центральной и южной части республики.

В апреле засушливые явления возникают редко, так как после зимы в почве еще имеется достаточно влаги. В мае в результате быстрого прогревания почвы происходит интенсивное испарение влаги. На этот месяц приходится максимум сухих дней и наименьшая в году относительная влажность. Все эти условия способствуют формированию засух в это время. В мае засушливые явления чаще наблюдаются в Гомельской области (12 % дней), в Брестской области за последние 35 лет данное явление не наблюдалось. В июне в Гомельской области засушливые явления отмечаются в 30 % от общего числа дней с явлением, реже – в Брестской области – в 9 % от общего числа дней с явлением соответственно. В июле засушливые явления чаще отмечаются в Брестской области (63 %), в августе повторяемость засух остается высокой в последние 20 лет.

Продолжительность засушливого периода колеблется от 7 до 60 и более дней. В Брестской области  $\Sigma$ 30–40 дней в году с засушливыми явлениями отмечается в 7,1 % лет, в Гомельской области – в 4,6 % лет. Более 40 дней в году с засушливыми явлениями отмечается довольно редко (3 % лет и менее – в Брестской области). Только в Гомельской области в 1 % лет отмечается более 50 засушливых дней.

### **Заморозки**

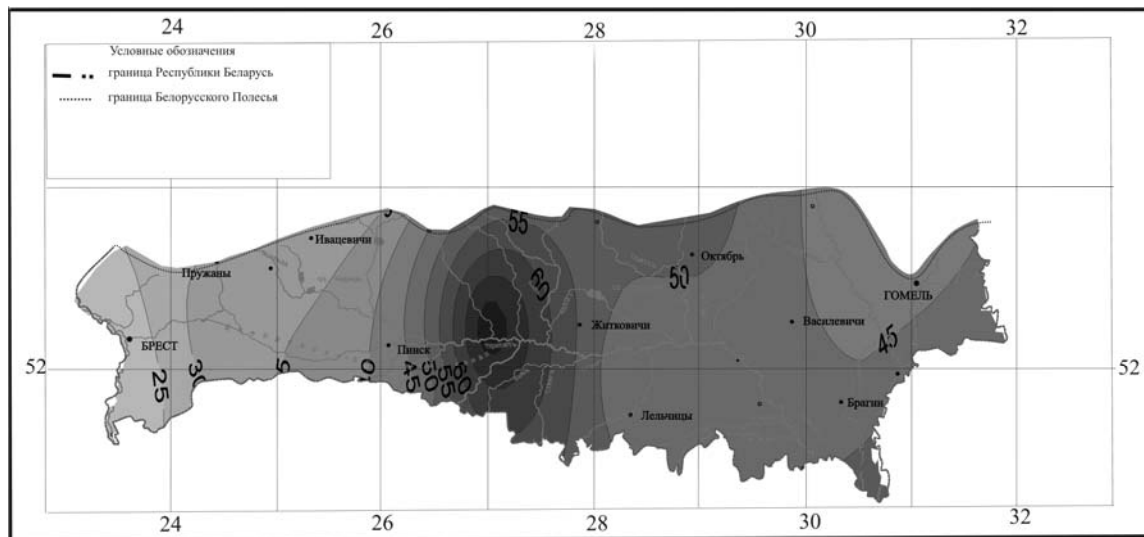
*Заморозками* называется понижение температуры воздуха до отрицательных значений вечером и ночью при положительной температуре днем. Особенно опасны заморозки после установления устойчивой среднесуточной температуры воздуха в 10 °С. Заморозки бывают весной и осенью, когда среднесуточная температура уже или еще положительная.

Различают заморозки радиационные и адвективные, которые возникают как в результате адвекции массы холодного воздуха в данной местности, так и последующем ночном излучении, охлаждающем почву, а от нее и воздух до отрицательных температур. В осенний период заморозки возможны без холодных вторжений в результате радиационного выхолаживания, постепенно понижающего температуру воздуха. Для формирования заморозков благоприятными условиями являются большое эффективное излучение, слабый ветер, которые создаются в антициклонах и гребне повышенного давления. Повторяемость заморозков возрастает в пониженных местах, где задерживается охлажденный воздух.

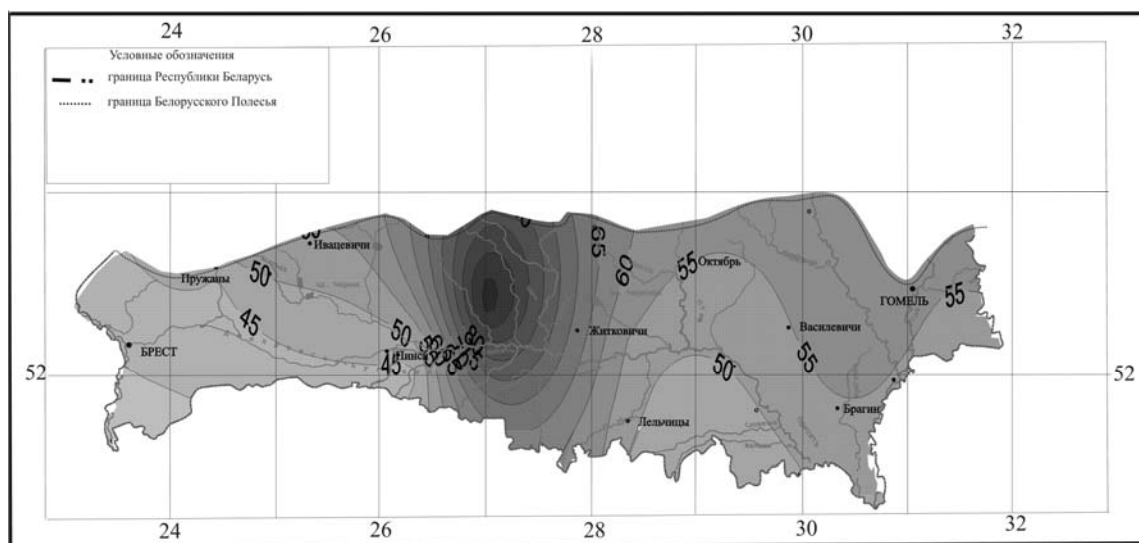
Продолжительность заморозков оказывает отрицательное влияние на растения. Наиболее опасными для сельскохозяйственных культур считаются поздние весенние, летние и ранние осенние заморозки, которые образуются при радиационном выхолаживании приземных слоев воздуха в ясные и

тихие ночи. Например, периоды холодной погоды наблюдались 2–3 июня 2007 г. и в большинстве дней третьей декады месяца, а также почти всю первую половину июля и изредка в его последней декаде. В августе похолодания случались реже – лишь в начале месяца и в последней пятидневке. При затоках с севера арктического воздуха среднесуточная температура не превышала 9–16 °С тепла (на 1–5 °С ниже нормы). Днем было +15–22 °С, иногда, преимущественно на северо-западе, не выше 1–14 °С. В наиболее холодные ночи температура понижалась до 5–11 °С тепла. В конце августа в ряде районов страны воздух остывал до +2–5 °С (метеостанция Полесская 0 °С), а на торфяниках Полесья местами отмечались заморозки до 0–3 °С мороза.

Заморозки на высоте 2 м и на почве после 30.09 чаще отмечаются по территории Припятского Полесья, реже – на западе (рис. 3.52).



а)

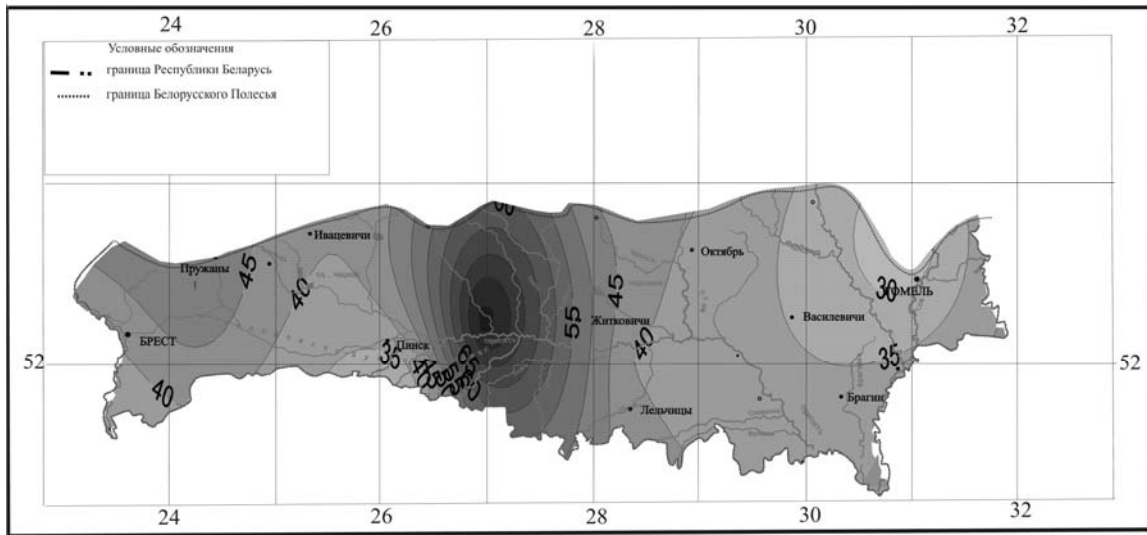


б)

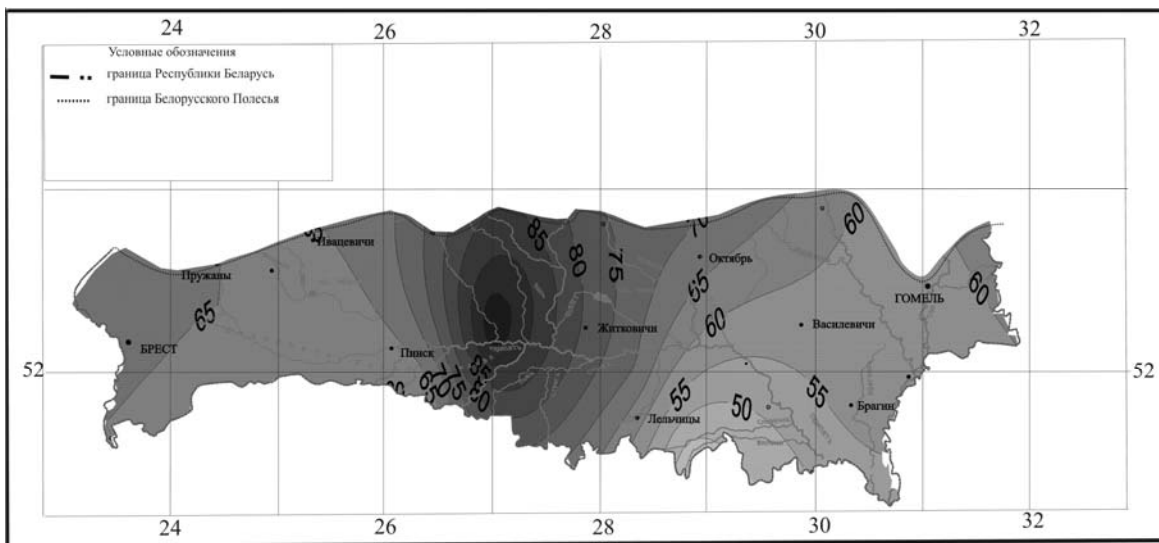
Рисунок 3.52 – Пространственное распределение осенних заморозков до 30.09 (% лет):  
а) на высоте 2 м, б) на поверхности почвы

Заморозки как на высоте 2 м, так и на почве после 30.04 чаще всего регистрируются в центральной части Полесья по восточной части Брестской области Столинского, Лунинецкого районов, а реже – по западу и востоку (рис. 3.53).

На территории Припятского Полесья чаще всего во все периоды наблюдений заморозки наблюдаются на осушенном болоте. Согласно данным многих исследователей на территории осушенных болот суточные температуры оказываются несколько ниже, нежели на суходолах, к тому же эта часть Припятского Полесья приурочена к пониженному рельефу. На территориях, расположенных в низинах, в долинах рек или вблизи заболоченных мест с большими залежами торфа, возникают заморозки не только на почве, но даже в воздухе.



а)



б)

Рисунок 3.53 – Пространственное распределение весенних заморозков после 30.04 (% лет):  
а) на высоте 2 м, б) на поверхности почвы

### Туманы

Туманы представляют собой скопление взвешенных в приземном слое воздуха капель воды или кристаллов льда, ухудшающих горизонтальную видимость до 1000 м и ниже. Возникновение туманов в первую очередь связано с процессами, ведущими к охлаждению воздуха и в меньшей мере – к увеличению его абсолютной влажности.

Туманы оказывают различное влияние на экономику региона. Так, в сельском хозяйстве туманы могут играть позитивную роль, ослабляя интенсивность весенних или осенних заморозков, а в городе туманы в сочетании с повышенным уровнем загрязнения воздуха способны оказывать отрицательное воздействие на самочувствие горожан, поскольку вредное влияние дымовых и газовых примесей при туманах проявляется более остро, чем при иных погодных условиях, негативное влияние туманы оказывают и на организацию движения транспорта, особенно автомобильного, ухудшая видимость на дорогах, и т. д. В связи с этим исследования туманов носят разносторонний характер. Они могут касаться условий их образования и рассеяния, физики и прогноза, методов искусственного рассеяния, климатических особенностей распределения туманов по территории. Основными характеристиками туманов являются среднее, наибольшее число дней и средняя продолжительность в часах по месяцам и за год. Они позволяют получить наглядное представление об особенностях распределения туманов на исследуемой территории.

Туманам свойственна большая изменчивость в пространстве и во времени. Она обусловлена не только общими циркуляционными и радиационными факторами, но и местными условиями конкрет-

ного района (высота места, форма рельефа, экспозиция склонов по отношению к влагонесущим потокам, наличие крупных водоемов, озер, рек и т. д.), влияние которых часто бывает доминирующим при образовании туманов.

Для территории Полесья туманы – явление нередкое. За год в среднем отмечается 36 случаев с данным явлением. Годовой ход туманов представлен на рисунке 3.54.

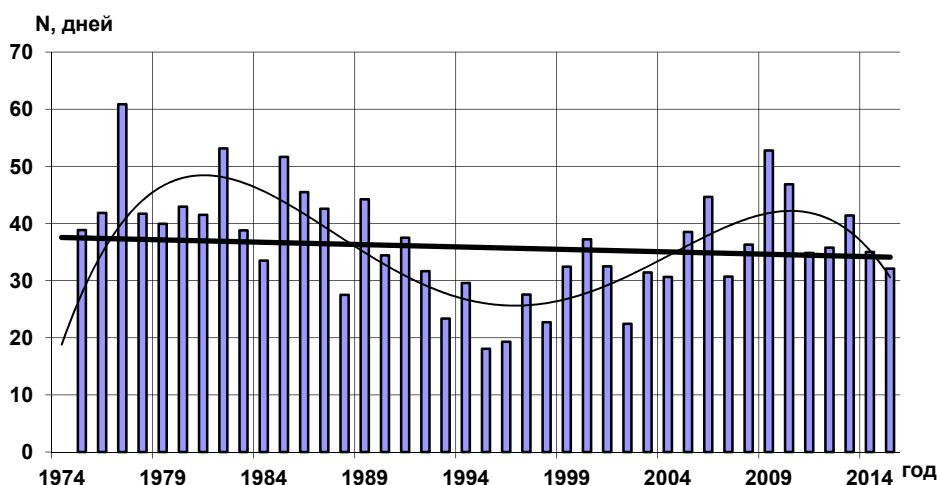


Рисунок 3.54 – Годовой ход туманов по территории Полесья

В то же время сильный туман как неблагоприятное метеорологическое явление с видимостью менее 50 м и продолжительностью более 6 часов не так часто отмечается на территории Полесья. Чаще всего такие туманы фиксировались в Ивацевичском районе – 10 случаев за 24 года обобщения наблюдений.

Туман на территории Полесья наблюдается с октября по март, 2/3 всех случаев приходится на октябрь-ноябрь. В среднем по пункту в 91 % лет сильный туман не наблюдался, в 5,2 % лет в любом из пунктов наблюдается один день с сильным туманом, в 1,5–3 % лет может наблюдаться 2–4 дня с этим явлением.

Пространственное распределение туманов представлено на рисунке 3.55, их распределение по территории имеет меридиональный характер. Пространственное размещение туманов по территории Полесья, как и по всей территории Беларуси, находится в зависимости от рельефа, растительности и наличия водоемов. Таким образом, отмечается увеличение количества туманов по территории в сторону возвышенностей. Так, в Полесской низменности число дней с туманом в году минимальное – 36–38, а на Мозырской гряде – 45.

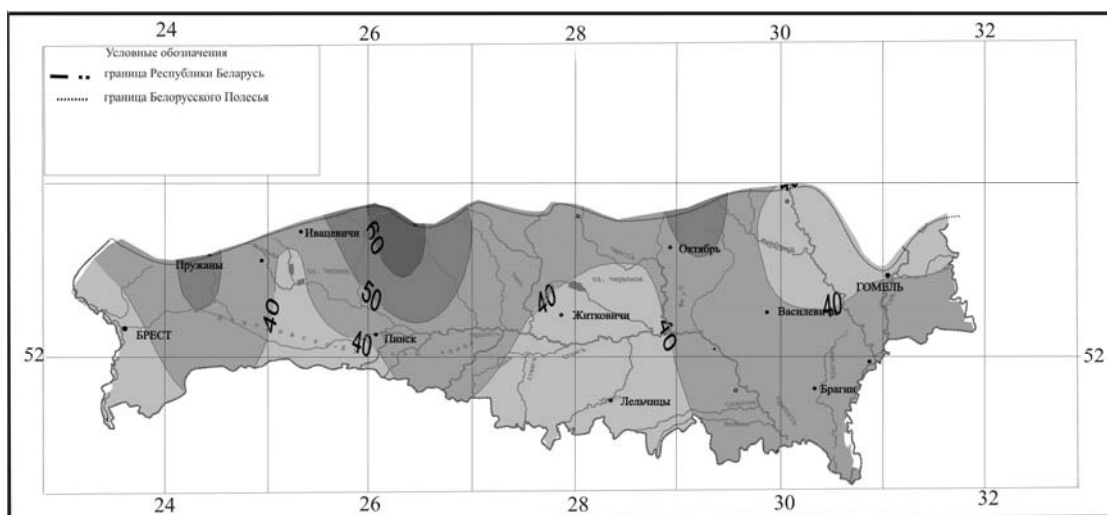


Рисунок 3.55 – Пространственное распределение туманов по территории Полесья

В зимнее время при подъеме на каждые 100 м число дней с туманом примерно удваивается; летом влияние высоты сказывается менее заметно. По-видимому, это связано с тем, что зимой преобладают адвективные туманы, а летом – радиационные и смешанные.

На холодную пору года приходится 60–80 % всех туманов в году; максимум бывает в осенние месяцы – октябре-ноябре и в начале зимы – в декабре (5–9 дней в месяц на низменностях и 11–20 дней на возвышенностях). Минимум дней с туманами бывает летом, особенно в июне (0,5–1 день).

**Иней**

*Иней* – тонкий неравномерный слой кристаллического льда, образующийся путем сублимации водяного пара из воздуха на поверхности почвы, травы, снежного покрова и на верхних поверхностях предметов в результате их радиационного охлаждения до отрицательных температур, более низких, чем температура воздуха. Иней может возникать и на поверхности снежного покрова.

Пространственное распределение числа дней с инеем представлено на рисунке 3.56.

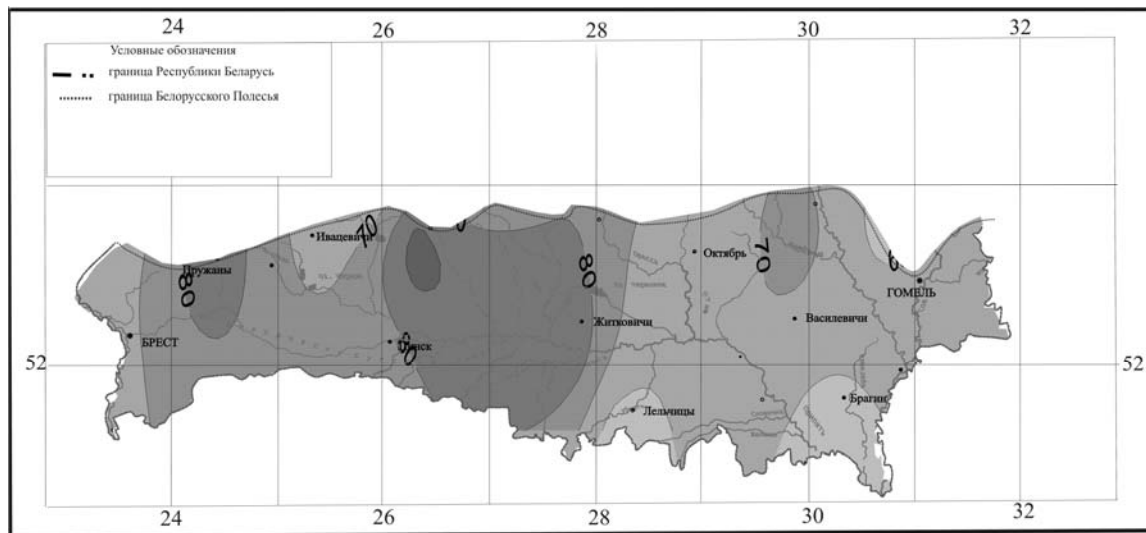


Рисунок 3.56 – Средние годовые значения числа дней с инеем на территории Полесья

На рисунке 3.56 видно, что количество дней с инеем несколько больше в центральной части. Особенность изменения числа дней с инеем может быть связана с тем, что скорость роста температуры в восточной, более континентальной части страны оказывается выше, чем в западной.

Анализ среднегодового суммарного числа дней с инеем по метеостанциям Полесья показал изменчивость за 40-летний период наблюдений. За год в среднем бывает около 70 дней с инеем. За период с 1975 по 1987 год отмечалось около 70 дней с инеем, с 1988 по 1999 год – 74 дня, в 2000–2015 гг. – 65 дней. На рисунке 3.57 представлен временной ход числа дней с инеем, и по нему видно, что каких-либо заметных изменений среднегодового количества дней с инеем не просматривается.

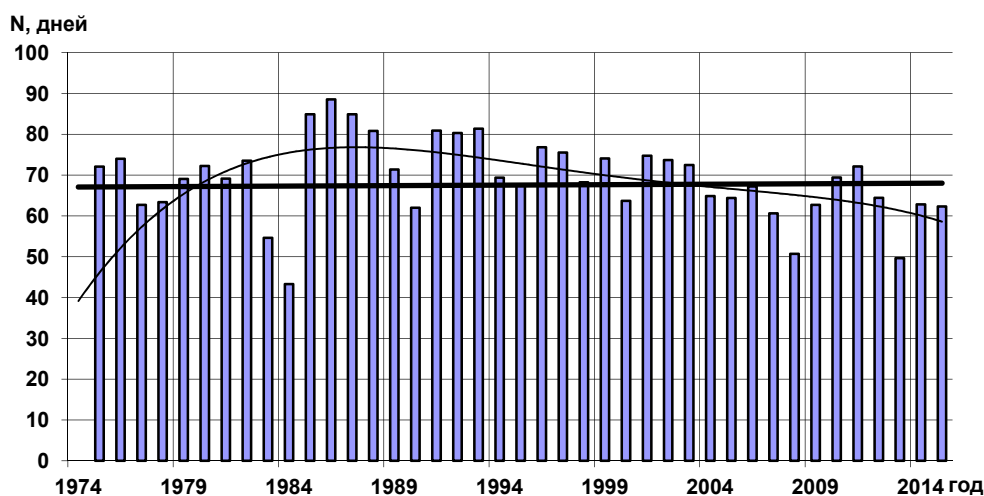


Рисунок 3.57 – Среднегодовое количество дней с инеем по метеостанциям на территории Полесья

Иней отмечается, как правило, в осенне-зимний период. С декабря по март регистрируется около 9–11 дней с инеем, в апреле – 7,0, мае – 2,3 дня с инеем. В летние месяцы иней наблюдается крайне редко, он составляет менее 0,2 дня, осенью – в среднем от 1,9 до 7,6 дня. Небольшие отрицатель-

ные тренды количества дней с инеем отмечаются в январе, феврале и апреле, т. е. в месяцы, когда потепление климата более выражено. Однако март является исключением из этого правила. В другие месяцы года число дней с инеем изменяется незначительно.

### Метели

*Метелью* называется перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Метель становится опасным метеорологическим явлением тогда, когда скорость ветра усиливается до 15 м/с и более и имеет продолжительность не менее 12 часов.

Метели в последнее время отмечаются редко. Однако район, ограниченный Барановичами – Пинском – Иваново – Дрогичиным – Березой, чаще всего подвержен метелям.

Пространственное распространение среднего годового числа дней с метелями представлено на рисунке 3.58. На рисунке видно, что на севере и северо-востоке метели отмечаются значительно чаще, чем на другой территории Полесья.

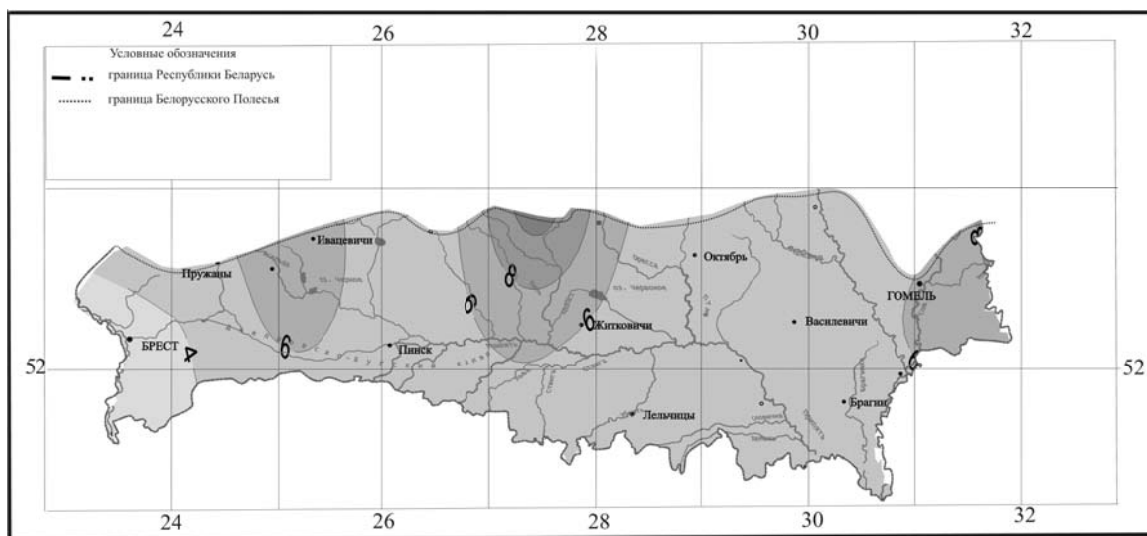


Рисунок 3.58 – Пространственное распределение среднегодового количества дней с метелями

На рисунке 3.59 представлен многолетний ход метелей. На вторую половину 70-х – начало 80-х годов XX в. приходится максимальное количество дней с метелями, а на начало 90-х годов – минимальное количество таких дней. Это связано с тем, что с 1988 г. началось современное потепление, особенно выраженное в холодное время года. Начало XXI в. ознаменовалось очередным ростом количества дней с метелями.

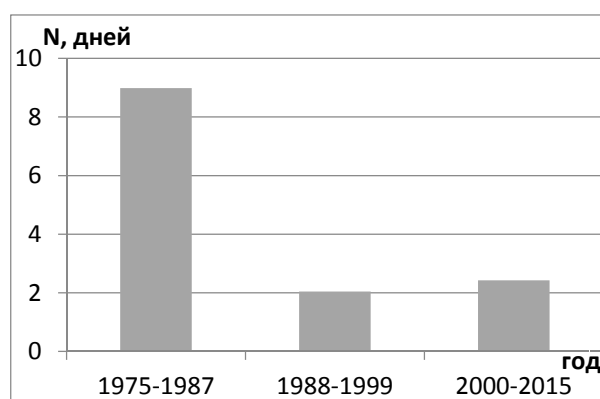
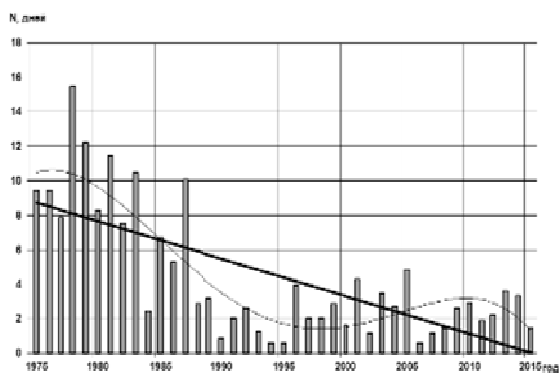


Рисунок 3.59 – Годовой ход среднего количества дней с метелями

Среднее количество дней с метелями на территории Полесья составляет около 4. В период с 1975 по 1987 год отмечалось около 10 дней с метелями. Это статистически значимо различается по сравнению со вторым периодом (1988–2015 гг.) и составляет 2 дня. Практически по всем метеостанциям отмечается значительное уменьшение количества дней с метелями.

### Сильный снегопад

*Сильный снегопад* – выпадение твердых и смешанных осадков в количестве 20 мм и более за 12 часов или меньший интервал времени.

Иногда сильный снегопад становится опасным метеорологическим явлением. В результате прохождения «южного» циклона ночью 29.12.2009 по Беларуси отмечались метели. По Гомельскому району было обесточено 10 населенных пунктов, 2 фермы, 65 АТС.

Пространственное распределение числа дней с сильным снегопадом представлено на рисунке 3.60, где видно, что чаще всего сильные снегопады проходят по западной возвышенной части территории Полесья.

Сильный снегопад как опасное метеорологическое явление отмечается в среднем 1 раз в 10 лет по всей территории республики, в Гомельской области – в среднем 1 раз в 12 лет, в Брестской области сильные снегопады – явление достаточно редкое, происходящее в среднем 1 раз в 17–18 лет.

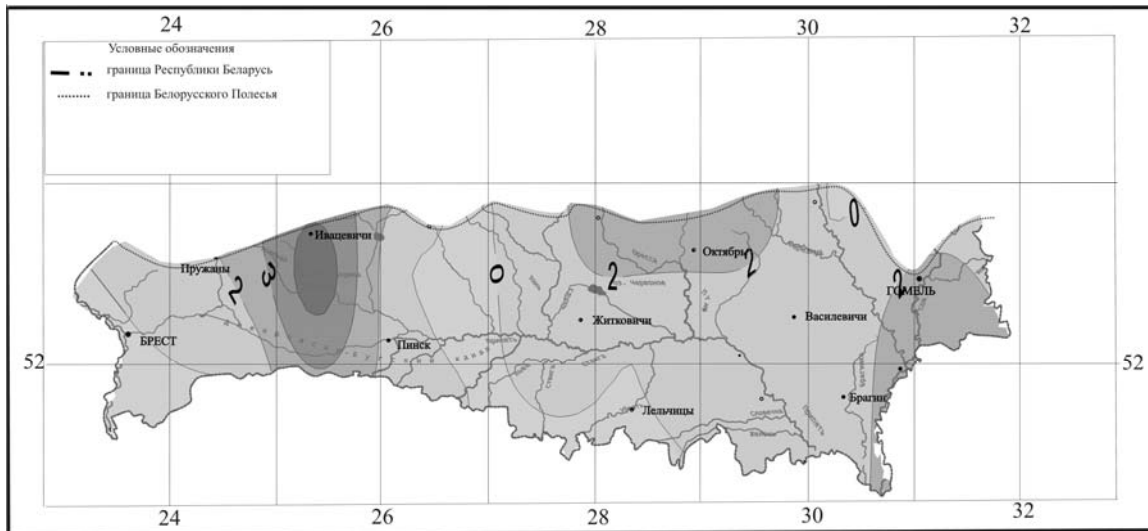


Рисунок 3.60 – **Пространственное распределение сильного снегопада (повторяемость, % от общего числа лет)**

Сильные снегопады отмечаются с ноября по март, в отдельные годы наблюдаются и в апреле. В ноябре месяце сильный снегопад как опасное метеорологическое явление отмечается в Гомельской области в 33 % от общего числа дней с явлением соответственно, в декабре (34 %). В январе сильный снегопад наблюдается в Брестской области (50 %), в феврале сильные снегопады по территории не наблюдались. В Гомельской области отмечаются сильные снегопады в марте (33 % от общего числа дней с явлением), в апреле сильные снегопады наблюдаются в Брестской области (50 %).

#### **Гололедно-изморозевые отложения**

Гололедно-изморозевые отложения считаются опасным явлением тогда, когда диаметр гололеда на проводе гололедного станка 20 мм и более, смешанного отложения (т. е. отложения гололеда и изморози или мокрого станка) составляет 35 мм и более.

Степень опасности наземного обледенения характеризуется общей толщиной льда, образующегося за время его нарастания. Для оценки интенсивности обледенения используется специальная шкала (табл. 3.50) [192]. Чем дольше продолжается выпадение переохлажденного дождя, мороси или прохождение адвективного тумана, тем больше будут гололедные отложения.

Таблица 3.50 – **Характеристика степени опасности наземных обледенений**

Явление	Характеристика	Величина отложения, мм
Гололед	Слабый	<5
	Умеренный	5–20
	Сильный	20–50
	Очень сильный	>50
Зернистая изморозь, обладающая несколько меньшей, чем гололед, плотностью	Слабый	<15
	Умеренный	15–20
	Сильный	50–100
	Очень сильный	>100
Смеси, являющиеся промежуточным по плотности образованием	Слабый	<10
	Умеренный	10–35
	Сильный	35–75
	Очень сильный	>75

Пространственная структура распространения числа дней с гололедно-изморозевыми отложениями представлена на рисунке 3.61. Чаще всего данное явление отмечается в ряде районов южной части Полесья (Лельчицы, Житковичи, Брагин, юго-запад Гомельского района).

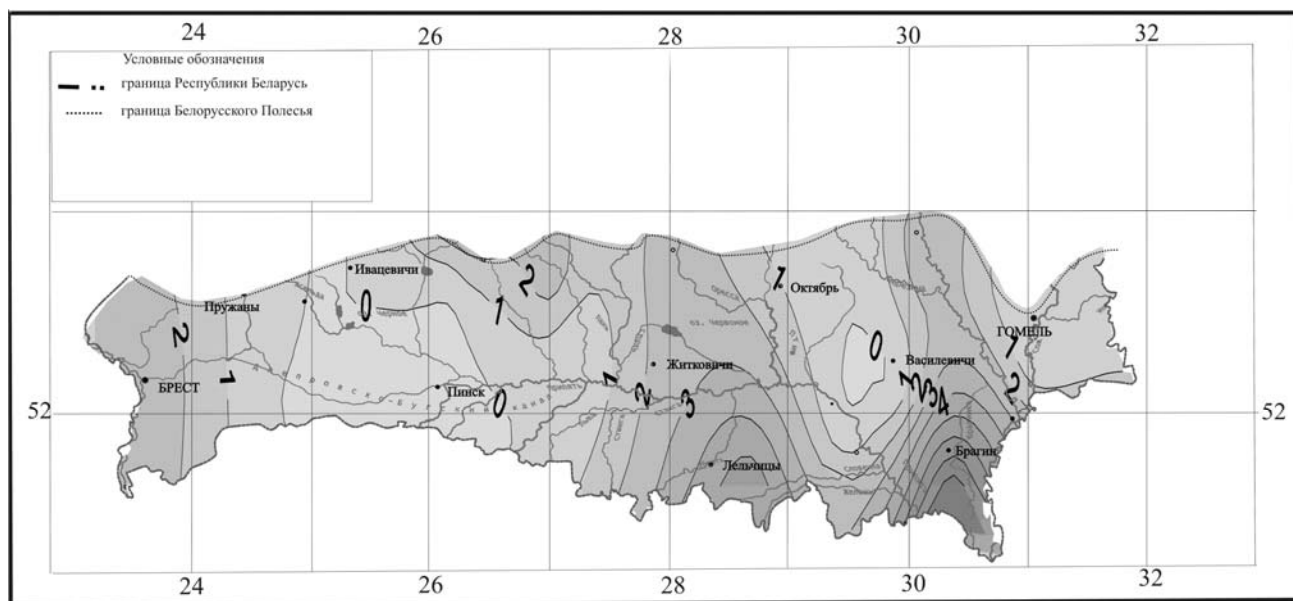


Рисунок 3.61 – Пространственное распределение повторяемости (% от общего числа лет) с гололедно-изморозевыми отложениями по территории Полесья

Повторяемость гололедно-изморозевых отложений хотя бы в одном из пунктов области наблюдалась в 15 % лет. Как опасное метеорологическое явление сильные гололедно-изморозевые отложения отмечаются в Брестской области 1 раз в 11 лет, в Гомельской области – 1 раз в 5 лет.

Гололедно-изморозевые отложения как опасное явление отсутствуют более чем в 90 % дней в году (табл. 3.51). От 1 до 5 дней в году с опасными отложениями отмечается в 1 % лет, до 5 дней – в 0,5 %. В Брестской и Гомельской области в большей части года гололедно-изморозевые отложения как опасное метеорологическое явление отсутствуют.

Таблица 3.51 – Повторяемость лет, %, с различным числом дней в году с гололедно-изморозевыми отложениями в среднем по пункту

Область	Число дней в году												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Брестская	99	0,4	0,4			0,4							
Гомельская	98	0,3	1,6		0,3								

Годовой ход гололедно-изморозевых отложений представлен в таблице 3.52, по данным которой видно, что это явление чаще всего отмечается с ноября по апрель. Особенно часто оно наблюдается в ноябре и феврале, в декабре гололедно-изморозевые явления как опасное метеорологическое явления не наблюдаются. Очень редко отложения, носящие характер опасного метеорологического явления отмечаются в апреле и только в Гомельской области (13 % от общего числа дней).

Таблица 3.52 – Годовой ход гололедно-изморозевых отложений (повторяемость, %, от общего числа дней с явлением)

Область	Месяцы					
	I	II	III	IV	XI	XII
Брестская область	25	62			13	
Гомельская область		20	13	13	54	

Рассмотрим пространственно-временные изменения распределения гололеда и изморози в отдельности.

**Гололед** – слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси, обычно наблюдается при температуре от 0 до –3 °С, реже при более низких, до –16 °С, корка намерзшего льда может достичь толщины нескольких сантиметров и вызвать обламы-



вание сучьев, обрыв проводов и т. д. Гололед образуется в результате адвекции теплого и влажного воздуха.

Пространственное распределение гололеда представлено на рисунке 3.62. Чаще всего гололед проходит по Брестскому Полесью.

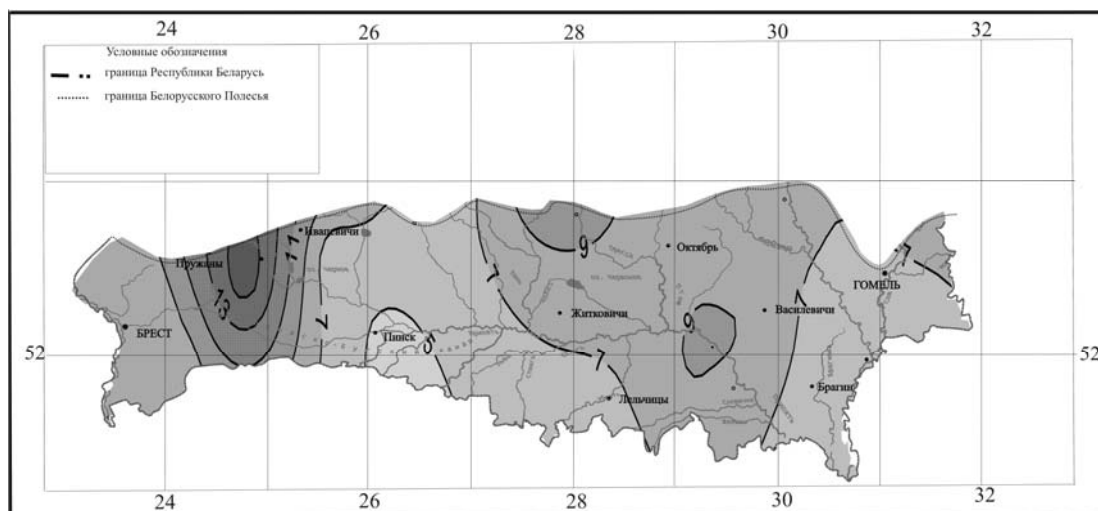


Рисунок 3.62 – Средние годовые значения числа дней с гололедом на территории Полесья

Как показал анализ, среднее количество дней с гололедом, приходящихся на 1 метеостанцию в году за 30-летний период, составляет около 8. В 1975–1987 гг. отмечалось в среднем около 7 дней, в 1988–1999 гг. – около 8 дней, с 2000 по 2015 год – около 10 дней с гололедом (рис. 3.63).

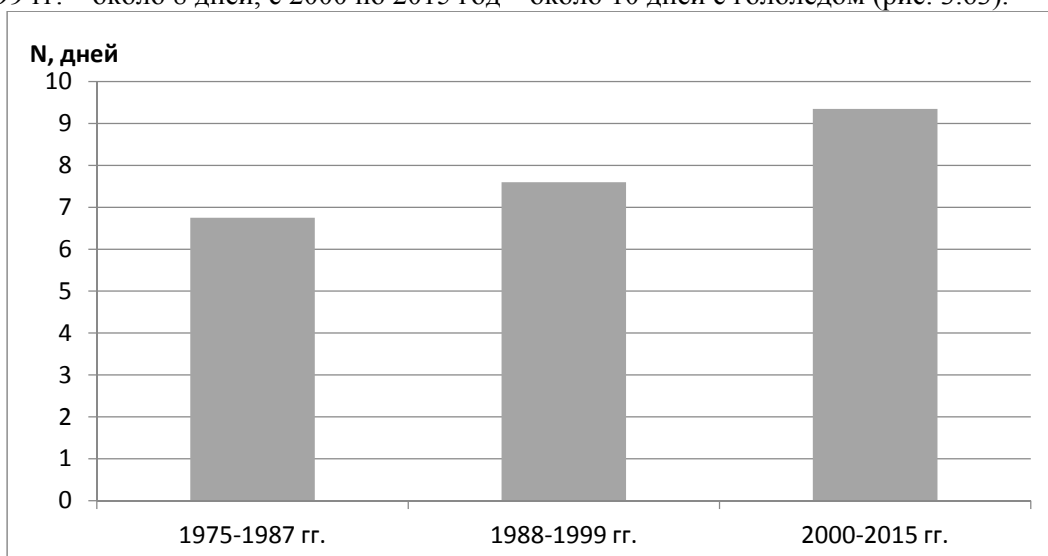


Рисунок 3.63 – Многолетние изменения среднегодового количества дней с гололедом по периодам на территории Полесья

Временная изменчивость гололедных образований показана на рисунке 3.64, на котором показано незначительное увеличение количества дней с гололедом. Минимум гололедных явлений приходился на 1980-е годы, максимум – на вторую половину 1970-х годов и последние годы современного потепления (1997–2015 гг.).

Ежегодно с ноября по февраль отмечается гололед на территории республики. В ноябре в среднем наблюдается около 1,2 дня с гололедом, в декабре – 3,1 дня, январе – 2,2 дня, феврале – 1,4 дня. Реже отмечается данное явление в марте (0,4 дня), апреле (0,2 дня), сентябре (0,1), октябре (0,1 дня). В отдельные годы гололед отмечается в мае, в среднем 0,1 дня.

**Изморозь** – отложения льда на ветвях деревьев, проводах и других поверхностях при тумане в результате сублимации водяного пара – кристаллическая изморозь, а намерзания капель переохлажденного тумана – зернистая изморозь.

В отличие от гололедных отложений, образование изморози происходит главным образом в антициклонических областях. Различают кристаллическую и зернистую изморозь.

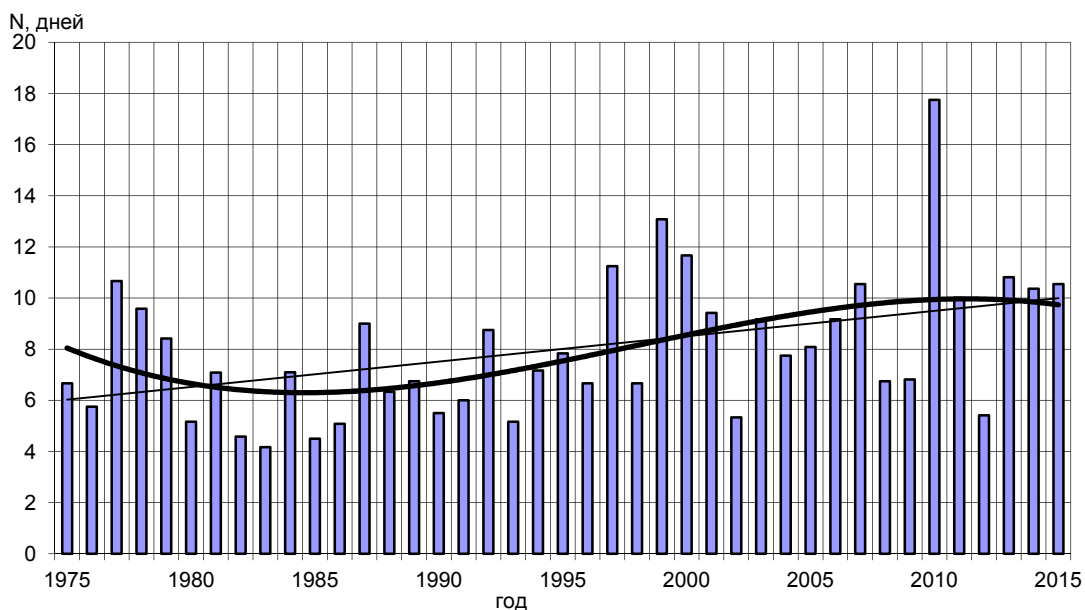


Рисунок 3.64 – Многолетние изменения среднего годового количества дней с гололедом на территории Полесья

Пространственное распределение среднего годового количества дней с изморозью представлено на рисунке 3.65. Распространение изморози имеет широтное простираение. На западе республики (Брестское Полесье) изморозь отмечается чаще, реже – на юго-востоке (Мозырское и Гомельское Полесье).

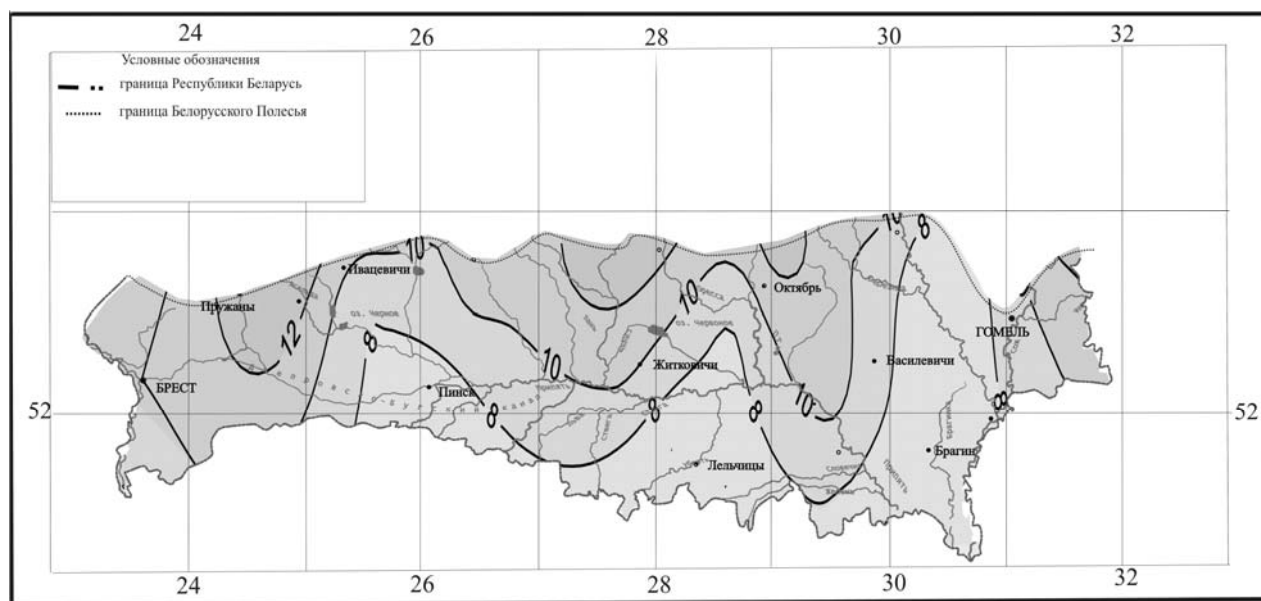


Рисунок 3.65 – Пространственное распределение среднего годового количества дней с изморозью на территории Полесья

Анализ изменчивости числа дней с изморозью за 40-летний период наблюдений показал уменьшение количества дней с изморозью по всей территории республики и Полесья, в частности. В больших городах среднее количество дней с изморозью в подавляющем числе рассмотренных лет выше, чем в малых городах и других населенных пунктах. Такая тенденция отмечалась раньше для числа дней с туманами, что говорит об общей причине изменений.

Если до 1987 г. отмечалось около 11 дней с изморозью, то в период современного потепления климата оно уменьшилось до 8. В отдельные годы число дней с изморозью отклоняется от средней величины. Так, в 1980 г. по метеостанции Житковичи было 32 дня с таким явлением, Жлобин – 23, с 1988 г. в среднем отмечалось около 8 дней (2000 г.: Житковичи – 9, Жлобин – 1). Уменьшение числа дней с изморозью согласуется с ростом температуры в холодное время года в последние два десятилетия (рис. 3.66).



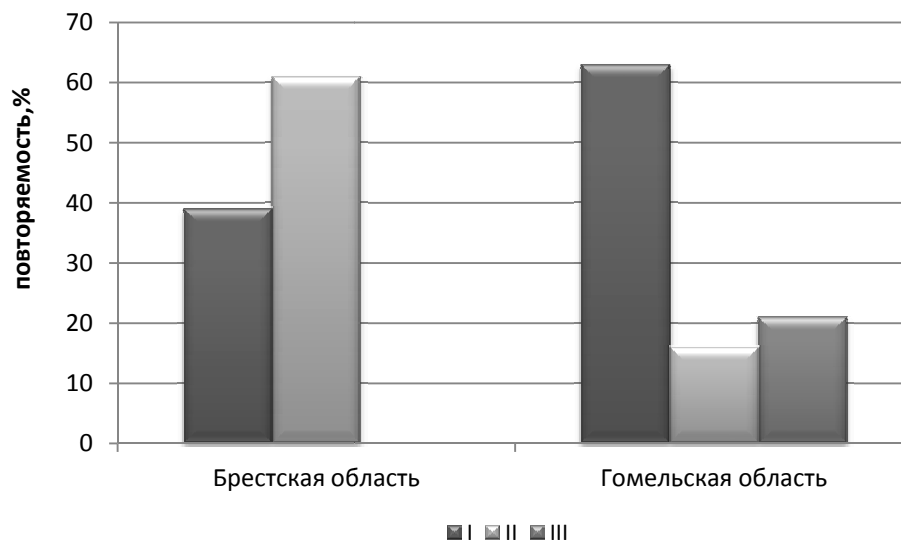


Рисунок 3.68 – Повторяемость дней с сильным морозом в различные месяцы холодного периода (I-III месяцы) (в % от общего числа дней с явлением)

В республике за период более чем 50-летних наблюдений лишь в 6 годах отмечался сильный мороз как опасное метеорологическое явление, т. е. 1 случай за 9 лет. В Брестской области сильный мороз отмечается 1 раз в 11 лет, в Гомельской – 1 раз в 13,5. Это связано с тем, что в зимнее время преобладают ветры южного направления, приносящие теплый воздух в западные районы.

### 3.8. Агроклиматические ресурсы

Агроклиматические ресурсы исследуемой территории представляют собой комплекс параметров, состав которых определяется ТКП 17.10-36-2011 [214]. Справочник по агроклиматическим ресурсам состоит из двух частей: агроклиматические ресурсы; агроклиматические характеристики условий произрастания основных сельскохозяйственных культур.

Агроклиматические ресурсы включают в себя:

- даты устойчивого перехода суточной температурой воздуха выше 0, 5, 10, 15 °С за конкретный период лет;
- продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха выше 0, 5, 10, 15 °С за конкретный период лет;
- средние декадные значения температуры воздуха за конкретный период лет;
- максимальные значения температуры воздуха по декадам;
- суммы положительных температур воздуха за период со средней суточной температурой выше 0, 5, 10, 15 °С нарастающим итогом по декадам за конкретный период лет;
- суммы эффективных температур воздуха за период со средней суточной температурой выше 0, 5, 10, 15 °С нарастающим итогом по декадам за конкретный период лет;
- даты устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0, 5, 10, 15 °С весной и осенью различной обеспеченности за конкретный период лет;
- продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 0, 5, 10, 15 °С различной обеспеченности за конкретный период лет;
- сумма положительных температур воздуха (°С) за период со средней суточной температурой выше 0, 5, 10, 15 °С различной обеспеченности за конкретный период лет.

Агроклиматические характеристики условий произрастания основных сельскохозяйственных культур дают дифференцированную оценку по культурам (фенологические данные) оптимальных сроков сева, условий перезимовки, возобновления вегетации, запасов влаги, соответствующих определенным фазам развития, условий уборки урожая и др.

Как видно из имеющихся показателей, агроклиматические ресурсы и характеристики представляют собой интегральную оценку естественной теплообеспеченности территорий применительно к их сельскохозяйственному использованию. Наиболее адекватным в этом случае будет агроклиматическое районирование территорий в контексте соотношения ресурсов тепла и влаги.

История развития исследований естественного увлажнения и теплообеспеченности подстилающей земной поверхности включает в себя три важных этапа.