

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

*Жук В. О., Ергина Е. И.*

*Таврическая академия (структурное подразделение) «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: zhuk\_vladimir2015@mail.ru, ergina65@mail.ru*

В статье анализируется современная метеорологическая ситуация с выявлением пространственно-временных закономерностей проявления метеоэлементов в Предгорном Крыму. Построены математические модели зависимости: характера зим в Предгорном Крыму от динамики солнечной активности; выпадения количества осадков и среднегодовой температуры воздуха от солнечной активности; количества весенних заморозков от характера зим. Отмечено влияние среднегодовой температуры воздуха и количества осадков на проявления СГЯ. Материалы данной статьи могут внести значительный вклад в исследование изменения климата как в Предгорном Крыму, так и в Крыму в целом.

**Ключевые слова:** метеорологическая ситуация, изменчивость климата, Крымский полуостров.

### ВВЕДЕНИЕ

На протяжении веков ученые много рассуждали о влиянии внешних факторов, в том числе и динамики солнечной активности, на периодичность изменений температуры воздуха, выпадения осадков, уровня рек и на активизацию опасных и аномальных природных явлений. Стоит отметить, что, вероятно, существует связь между количеством солнечных пятен и метеоэлементами, что их циклические изменения тесно связаны между собой. Целью работы стал анализ современной метеорологической ситуации с выявлением пространственно-временных закономерностей в климатической системе Крымского полуострова в целом и Предгорного Крыма в частности.

Для достижения данной цели необходимо решение нескольких задач: проанализировать изменчивость следующих метеоэлементов и СГЯ в Крыму: температуры воздуха, количества осадков, числа дней с сильным ветром и заморозками; выявить зависимость характера зим в Предгорном Крыму от динамики солнечной активности; влияние среднегодовой температуры воздуха и количества осадков на проявления СГЯ.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы: историко-географический, статистический, математический методы, метод аналогий, при построении графиков и рисунков использовалось программное обеспечение: Q-GIS 2.8.15, Graph 4.4.2, Microsoft Office Excel.

Материалом для проведения исследований послужили данные: ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных» [1], ФГБУ «Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [2], «Центра анализа данных о влиянии активности солнечных пятен (SIDC)» [3].

## 1. ТЕМПЕРАТУРА И ОСАДКИ

Интенсивность солнечной активности может оказывать влияние на приземную температуру воздуха и на усиление парникового эффекта [4]. Сравнение характеристик климата и солнечной активности на больших временных масштабах показывает большое сходство в их поведении. Мировой климат за последние 1000 лет испытывал изменения, довольно точно соответствовавшие вариациям солнечной активности: в XII–XIII вв., когда солнечная активность была высокая, отмечался теплый период («средневековый климатический оптимум»), а два четких понижения температуры в малый ледниковый период (XVI–XVII вв.) соответствуют минимумам Маундера и Шперера. Несмотря на многочисленные работы, в которых установлены достоверные, статистически значимые связи между различными индексами гелиогеофизической активности и погодно-климатическими характеристиками, вопрос «вносит ли солнечная активность значимый вклад в изменение климата» до сих пор остается дискуссионным [5; 6; 7; 8].

Сопоставив данные о среднегодовой температуре воздуха по годам в Симферополе за последние 87 лет с динамикой солнечной активности, можем проследить зависимость этих двух факторов в условиях современного изменения климата (рис. 1) [1; 3].

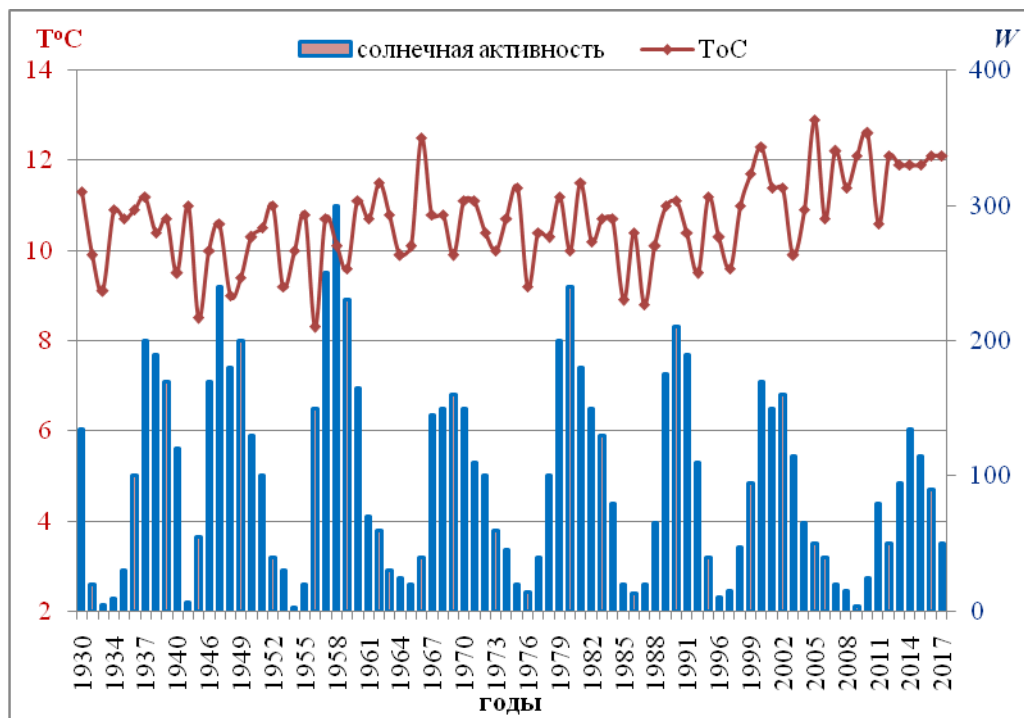


Рис. 1. Зависимость среднегодовой температуры воздуха от активности солнца (станция Симферополь 204 м) (составлено авторами по [1; 2; 3; 9])

Из графика видно, что минимальные и максимальные фазы солнечной активности близки к экстремумам среднегодовых значений температуры воздуха.

Развивающиеся в атмосфере процессы также могут зависеть от воздействия внешних факторов, в том числе и от солнечной активности [4]. Сопоставив данные о среднегодовой сумме осадков за последние 87 лет по годам в Крыму с динамикой солнечной активности, можем проследить их зависимость (рис. 2).

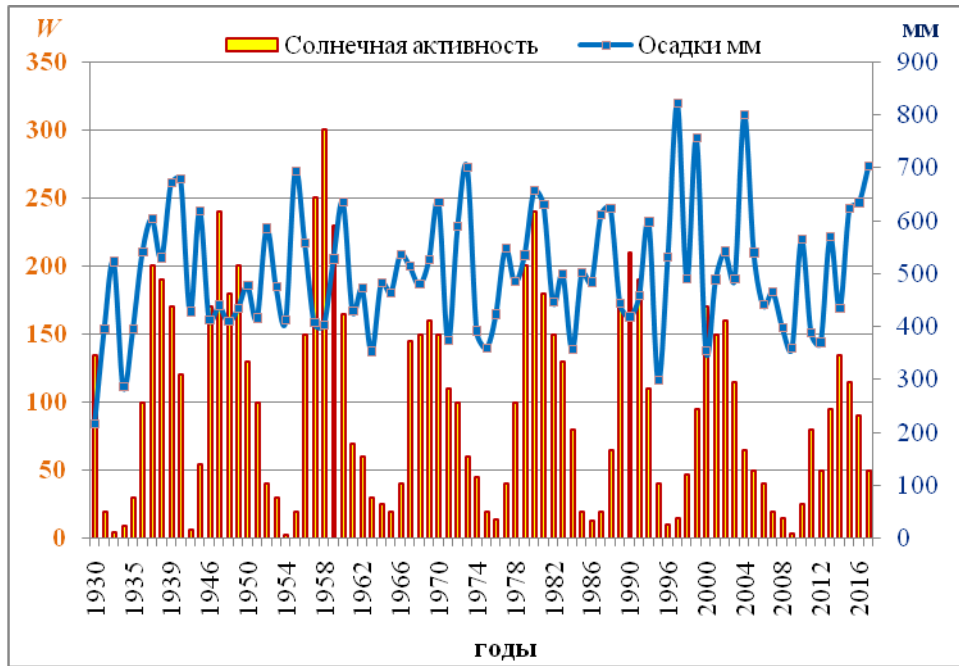


Рис. 2. Зависимость среднегодовой суммы осадков от активности солнца (станция Симферополь 204 м) (составлено авторами по [1; 2; 3; 9; 10])

Из графика видно, что минимальные и максимальные фазы солнечной активности близки к экстремумам среднегодовых значений выпадений количества осадков. Вероятность зависимости, т. е. совпадений минимальных и максимальных фаз активности солнца, с экстремумами выпадения осадков составляет почти 70 % случаев. Данная зависимость может быть обоснована влиянием солнечной активности на циркуляцию атмосферы, что приводит к различной интенсивности выпадения осадков на данной территории.

По свидетельствам многих авторов для различных регионов динамика атмосферных осадков подвержена тенденциям динамики среднесезонных температур, проявляющихся на современном этапе [4; 11; 12; 13; 14], а также целого ряда местных особенностей ландшафта. В Крыму за последние 130 лет (особенно в предгорье и в степных районах) наблюдается незначительная тенденция повышения среднегодовой температуры воздуха (рис. 3А) и количества осадков (рис. 3Б) [13].

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

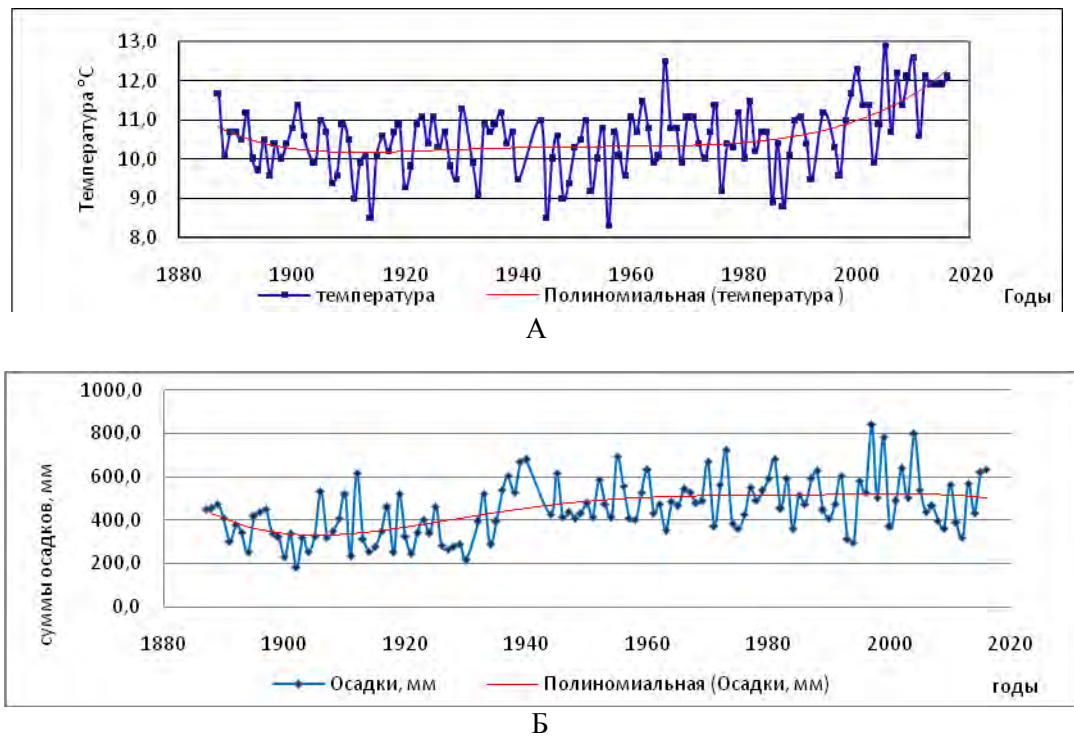


Рис. 3. Динамика среднегодовых температур воздуха (А) и среднегодовых сумм осадков на метеостанции Симферополь (Б) [10; 15]

В отдельные годы в Крыму отмечается значительные отклонение среднегодовых температур и количество осадков от нормы.

В настоящее время за климатическую норму температуры принято считать среднее значение температуры за период с 1961 по 1990 гг., что составляет  $+10,3^{\circ}\text{C}$  [12]. Максимальная среднегодовая температура воздуха в Крыму отмечена в 2005 году ( $+12,9^{\circ}\text{C}$ ), минимальная – в 1956 году ( $+8,3^{\circ}\text{C}$ ).

За норму среднегодового количества осадков мы берем усредненные многолетние данные среднегодового количества осадков за 130 лет наблюдений для г. Симферополя, что составляет 524 мм. Максимальное количество осадков отмечено в 1997 году (821 мм), минимальное – в 1930 году (216 мм).

За последние 130 лет средняя годовая температура воздуха в Крыму выросла почти на один градус, а количество осадков в среднем увеличилось на 20 % [13; 16; 17].

Для развития ландшафтов большую роль играет неравномерное выпадение осадков по сезонам и территории, а также интенсивность выпадения ливней, что влияет на проявление эрозии. С использованием статистических данных ФГБУ «Крымское УГМС» были подсчитаны случаи проявления ливней в Крыму, что послужило для разработки картографической модели районирования Крымского полуострова по ливнеопасности территории (рис. 4).

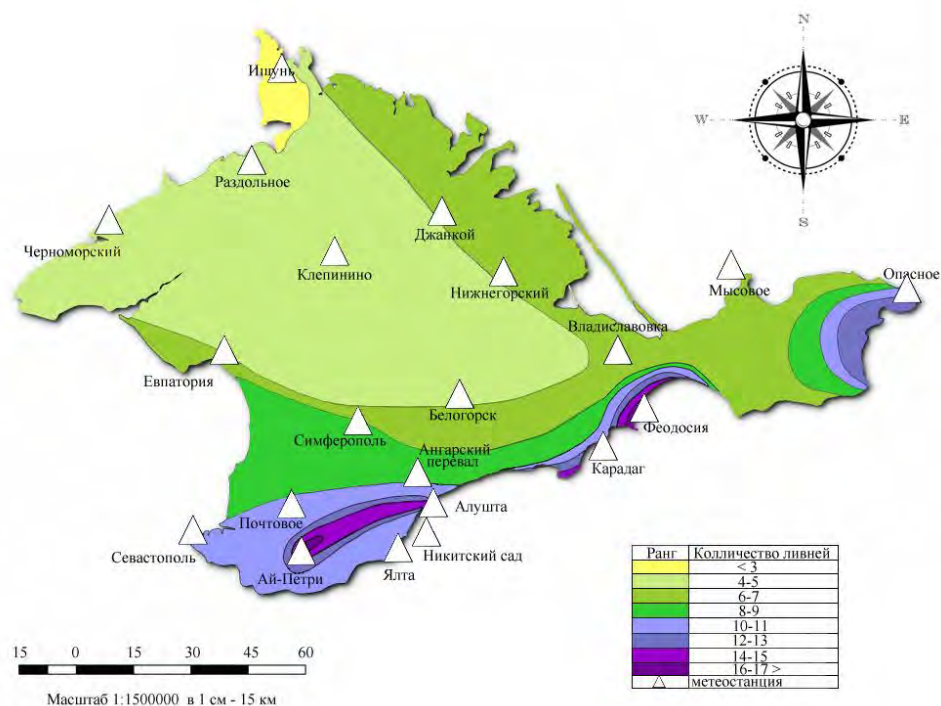


Рис. 4. Ливнеопасность территории Республики Крым

Анализируя карту на рис. 4 можно сказать, что наиболее ливнеопасные зоны в Крыму за последнее пятилетие отмечены в Горном Крыму (более 15 случаев), на ЮБК (10–11 случаев), в районе г. Феодосии и Судака (от 10 до 16 случаев), на Керченском полуострове в районе города Керчи (16–17 случаев).

## 2. ИНТЕНСИВНОСТЬ ОПАСНЫХ И СТИХИЙНЫХ МЕТЕОЯВЛЕНИЙ

В последнее десятилетие наблюдается увеличение опасных и стихийных гидрометеорологических явлений в Предгорном Крыму на 10–15 % по сравнению с предыдущими десятилетиями (рис. 5, станция Симферополь «А» и станция Почтовое «Б»), что, в свою очередь, зависит от увеличения среднегодовой температуры воздуха (рис. 6) и количества осадков (рис. 7) в Крыму [13; 18; 19].



А



Б

Рис. 5. Динамика ОЯ и СГЯ за последние 11 лет наблюдений (А – станция Симферополь, Б – станция Почтовое) (составлено авторами по данным [2])

Особенно в этот период отмечается увеличение интенсивности ОЯ и СГЯ на станции Почтовое, где наблюдается наибольшее число проявлений в Предгорном Крыму. Для станции Почтовое максимальное количество ОЯ и СГЯ наблюдалось в 2017 году (17 случаев), в Симферополе – в 2010 (16 случаев). Минимальное число проявлений зарегистрировано в 2009 г. (6 случаев) и в 2011 году (7 случаев) соответственно.

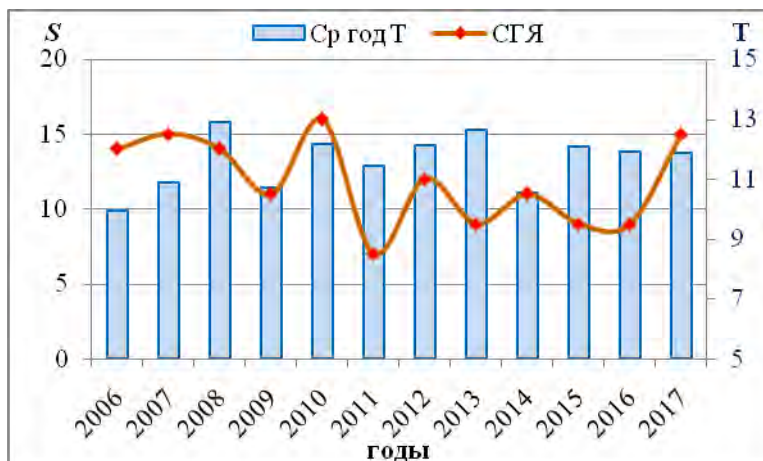


Рис. 6. Влияние среднегодовой температуры воздуха на количество случаев ( $S$ ) проявления СГЯ (станция Симферополь 204 м) (составлено авторами по данным [2; 9; 10])

Анализируя график на рис. 6, можно сказать, что с положительным и отрицательным отклонением среднегодовой температуры воздуха от нормы более чем на  $1^{\circ}\text{C}$  количество случаев СГЯ резко увеличивается.

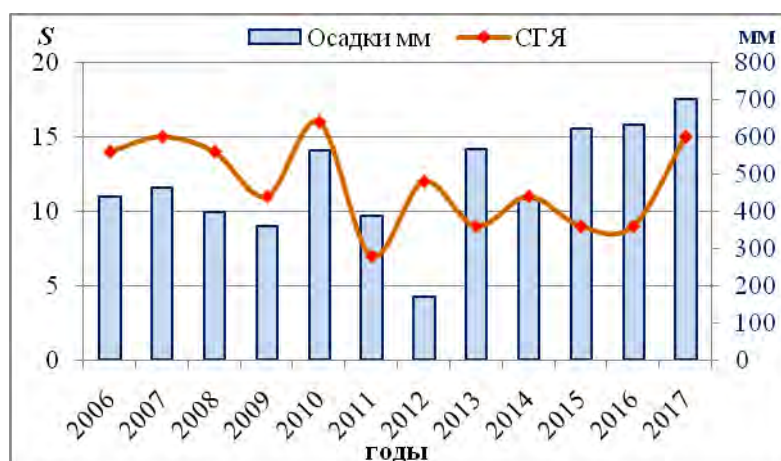


Рис. 7. Влияние количества осадков на число случаев ( $S$ ) проявления СГЯ (станция Симферополь 204 м) (составлено авторами по данным [2; 9; 10])

Анализируя график на рис. 7, отметим, что с увеличением среднегодового количества осадков проявления стихийных гидрометеорологических явлений увеличиваются.

В последние десятилетия Крым становится зоной интенсивного проявления опасных и стихийных метеоявлений, таких как: ливневые дожди, сильные ветры,

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

заморозки, градовые явления и др. [18]. Для расчёта степени проявления опасных и стихийных гидрометеорологических явлений на полуострове мы произвели ранжирование данных показателей (табл. 1) [18]. С использованием статистических данных ФГБУ «Крымское УГМС» были подсчитаны случаи проявления следующих опасных и стихийных метеоявлений: град, ливневые дожди, сильные ветры со шквалом, гололёдные образования, изморозь, снегопады.

Таблица 1.  
Ранжирование степени показателей проявления СГЯ

<b>Ранг</b>	<b>Степень благоприятности</b>	<b>Количество ОЯ и СГЯ</b>
5	Наиболее высокая	От 35>
4	Высокая	От 26–34
3	Относительно невысокая	От 18–25
2	Средняя	От 9–17
1	Низкая	От 0–8

Степень проявления относим к определенному рангу, показывающему, к какой категории относится та или иная область. За ранг 1 принимается минимальное значение, следовательно, чем выше ранг, тем степень проявления будет увеличиваться. И максимального своего значения она достигнет в ранге 5. Согласно ранжированию, количество явлений менее 9 отнесены к низкой степени, менее 18 – к средней степени, менее 26 – к относительно невысокой степени, менее 35 – к высокой и 35 явлений и свыше – к наиболее высокой степени проявления. По сумме данных показателей была рассчитана степень проявления опасных и стихийных гидрометеорологических явлений для каждой из взятых станций методом экспертных оценок [18].

На основании полученных материалов составлена карта потенциальной гидрометеорологической опасности Крыма (ПГМО) (рис. 8) с учетом местных особенностей всего региона, в том числе селеопасности, оползней и т. д. [16; 18; 19; 20].

Анализ полученной информации показал, что для некоторых территорий, где число проявления опасных и стихийных гидрометеорологических явлений весьма незначительное, но отмечается критическое геологическое, гидрологическое или антропогенное воздействие, степень потенциальной гидрометеорологической опасности может достигать очень высокого уровня.

Анализируя составленную карту (рис. 8), можно отметить, что наивысшая опасность наблюдается в Предгорном и Горном Крыму, в частности в Симферополе, Керчи, Белогорске, на Ангарском перевале.

Расположение барических центров над Европейской частью России и циркуляционные механизмы в Крыму хорошо описаны в работах [12; 15; 21; 22]. Сильные осадки, ураганные ветры, град и другие опасные и стихийные гидрометеорологические явления в Крыму напрямую связаны с циклонической деятельностью, динамика которой зависит не только от циркуляционных факторов, но и от физико-географических особенностей территории [12; 21; 22].



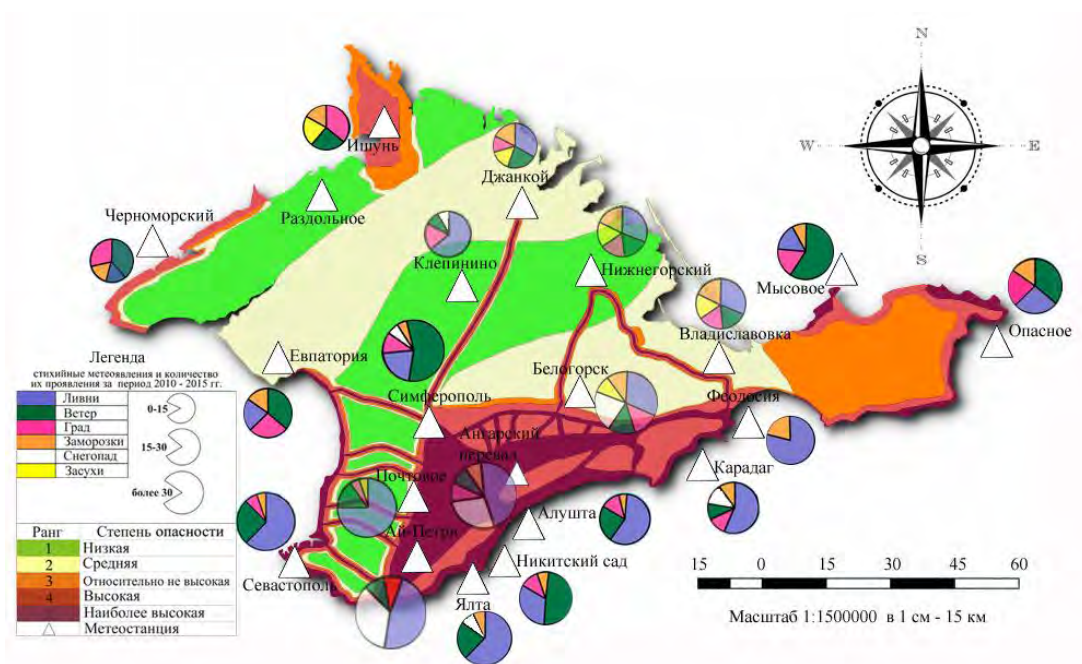


Рис. 8. Потенциальная гидрометеорологическая опасность Республики Крым. Составлено автором

### 3. ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЛИМАТА ЗИМНИХ СЕЗОНОВ В КРЫМУ

Теплые и холодные зимние периоды не раз сменяли друг друга в истории климатической системы Крымского полуострова. При этом, по мнению ученых, теплые периоды были гораздо более частыми, чем холодные [4; 11; 23]. В последние десятилетия наблюдается уменьшение интервала между суровыми зимами и увеличением количества аномально теплых зим. На графике (рис. 9) представлены сопоставленные данные о динамике суровых и аномально теплых зим с динамикой солнечной активности за последние 87 лет [1; 2; 3; 9; 10].

Нами на основании данных о среднемноголетних характеристиках климата [1; 2; 9; 10]: среднемноголетних температур, сумм осадков, количества проявления СГЯ и ОЯ, зимних сезонов на территории Крымского полуострова, проведено ранжирование этих показателей для определения степени суровости и мягкости зимних периодов (табл. 2).

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В  
ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

Таблица 2.  
Степень суровости и мягкости зимнего периода для территории Крымского полуострова

Степень	Характер зимы	Описание
1	Суровая	Отмечаются продолжительные сильные морозы, понижение температуры воздуха может опускаться ниже $-20^{\circ}\text{C}$ . Наблюдаются аномальные ледовые режимы. Проявление ОЯ и СГЯ наблюдается неоднократно. Средние температуры зимних месяцев отрицательные и в отдельных случаях могут достигать значений $-7^{\circ}$ .
2	Относительно холодная	Морозы продолжительные, температура воздуха может часто опускаться ниже $-15^{\circ}\text{C}$ , появление устойчивого ледового режима, наблюдаются ОЯ и СГЯ. Средняя температура некоторых зимних месяцев отрицательная.
3	Относительно мягкая	Сильных продолжительных морозов не наблюдается, отрицательные значения температуры воздуха редко опускаются ниже $-15^{\circ}\text{C}$ . Возможно появление неустойчивого ледового режима, проявление ОЯ, реже СГЯ. Средние температуры зимних месяцев близки к $0^{\circ}$ или положительные.
4	Мягкая	Морозы кратковременные, температура воздуха редко опускается до $-15^{\circ}\text{C}$ , практически отсутствие ледового режима. Средние температуры зимних месяцев в большинстве случаев положительные.
5	Аномально теплая	Морозы наблюдаются редко, температура воздуха не опускается ниже $-10-12^{\circ}\text{C}$ , полное отсутствие ледовых режимов. Полное отсутствие СГЯ. Средняя температура января и февраля положительная и может достигать до $8^{\circ}$ тепла.

Построенная модель показывает, что при увеличении солнечной активности характер зим становится более теплым.

Аномально теплые и суровые зимы отражаются на климатическом характере весеннего и ранневесеннего периода, с чем связано наступление такого опасного гидрометеорологического явления, как заморозок. Как известно, средняя многолетняя дата наступления поздних весенних заморозков в Крыму приходится на 13 апреля, однако заморозки на поверхности почвы и местами в воздухе возможны и в первой декаде мая, что может привести к серьезным последствиям для сельского хозяйства [13; 18]. Сопоставив многолетние данные [1; 2; 9; 10],

построили график влияния средней зимней температуры на количество весенних заморозков в Крыму для станции Симферополь (рис. 10).

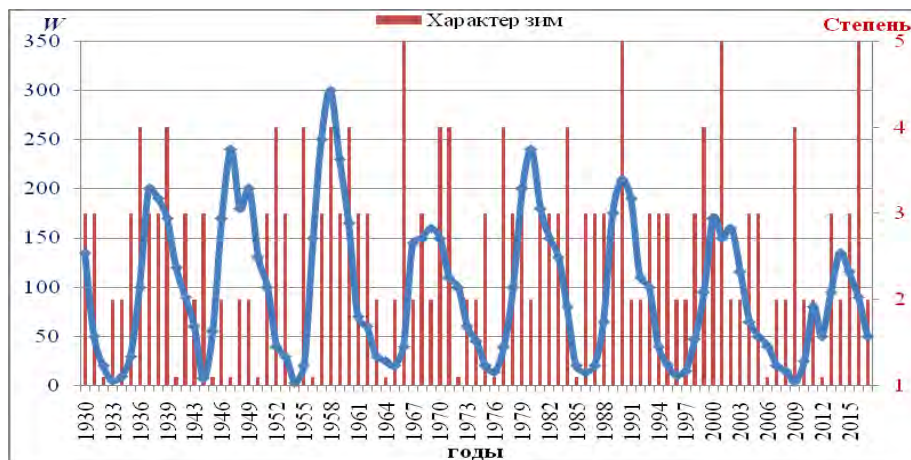


Рис. 9. Влияние солнечной активности на характер суровости и мягкости зим (станция Симферополь 204 м) (составлено авторами по данным [1; 2; 3; 9; 10])

Анализируя график, можно сказать, что средняя зимняя температура воздуха существенно влияет на количество весенних заморозков. После аномально-теплых зим весенний период более холодный с наибольшим количеством заморозков. Однако в отдельные годы, например в 2017 году, 4 дня с заморозками наблюдались в конце апреля и в начале мая, но такие неблагоприятные явления достаточно редкие и зависят не только от характера зим. После прохождения холодных зим мы можем наблюдать теплый весенний период с незначительными заморозками.



Рис. 10. Влияние климатического характера зим на количество весенних заморозков (составлено авторами по данным [1; 2; 9; 10])

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показывают, что глобальное потепление увеличивает контрасты погоды и вероятность экстремальных погодных явлений. Рост температуры увеличивает кинетическую энергию атмосферы, активизирует её циркуляцию. За последние 130 лет средняя годовая температура воздуха в Крыму выросла почти на один градус, а количество осадков в среднем увеличилось на 20 %. Чем больше прогревается земная атмосфера в результате глобального потепления, тем более частые и мощные циклоны заходят на Крымский полуостров, и, соответственно, чаще случаются резкие аномальные изменения погодных условий в Крыму. Причиной возникновения аномально теплых и суровых зим в Крыму может являться интенсивность солнечной активности и циклонической деятельности в данном регионе. Положительные отклонения среднегодовой температуры воздуха и количества осадков активизируют проявления стихийных гидрометеорологических явлений в Крыму. А аномально теплые зимы становятся впоследствии причиной наступления поздних весенних заморозков в Крыму.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ и Совета министров Республики Крым в рамках научного проекта № 17–45–92015*

## Список литературы

1. Система обслуживания гидрометеорологической информацией CliWare ВНИИГМИ – МЦД. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html> (дата обращения 01.01.2018)
2. Архивные данные Федерального государственного бюджетного учреждения «Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» «Статистика проявления опасных и стихийных гидрометеорологических явлений в Крыму» от 15 мая 2015 г. // Гос. архив Республики Крым, г. Симферополь, под рук.: нач. ФГБУ «Крымское УГМС» Эминой Л. А., выдан: студ. ТА. КФУ им. В. И. Вернадского Жуку В. О.
3. Электронный ресурс: Всемирный Центр анализа данных о влиянии солнечных пятен для прогнозирования космической погоды (SIDC). URL: <http://www.areyou.ru/sun/sun.html> (дата обращения 01.01.2018)
4. Мун Д. Изменяется ли климат в степной зоне России в XIX–начале XX в.: Дискуссия современников // Вестник СПбГУ. 2013. Сер. 2. № 1. С. 25–46.
5. Коваленко В. А., Жеребцов Г. А. Влияние солнечной активности на изменение климата. // Оптика атмосферы и океана. Иркутск. Изд.: ИСЗФ РАН. 2014. Т. 27. № 2. С. 134–138.
6. Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А. Влияние солнечной активности на биосферу–ноосферу. – М.: МНЭПУ, 2000. 373 с.
7. Владимирский Б. М. Космическая погода и глобальные вспышки творческой активности // Ноосферология: наука, образование, практика. Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2008. С. 306–340.
8. Электронный ресурс: Труды VII Пулковской международной конференции по физике Солнца, Пулково, 7–11 июля 2003. Изд.: Санкт–Петербург. ГАО, РАН. 2003. 514 с. URL: [http://www.gaogan.ru/russian/publ-s/conf\\_2003/conf\\_2003.pdf](http://www.gaogan.ru/russian/publ-s/conf_2003/conf_2003.pdf) (дата обращения 01.01.2018).
9. Электронный ресурс: Погода и климат: погода в Симферополе. Температура воздуха и осадки. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения 01.01.2018)
10. Электронный ресурс: Метеопост: Статистика погоды. Климатические данные по годам и месяцам. URL: <http://meteopost.com/weather/climate/> (дата обращения 01.01.2018)

11. Дронин Н. М., Кириленко А. П. Роль климатического и политэкономического факторов в динамике урожайности зерновых в отечественной истории XX века // Вест. МГУ: География. 2012. № 5. С. 13–18.
12. Горбунов Р. В., Горбунова Т. Ю., Кононова Н. К. Климатические нормы температуры воздуха на территории полуострова Крым // Культура народов Причерноморья. 2014. № 278, Т. 2. С. 89–94.
13. Ергина Е. И. Пространственно-временные закономерности процессов современного почвообразования на Крымском полуострове. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. 224 с.
14. Турманина В. И. Вековые изменения природы Европейской части СССР. // Вест. Моск. Университета. Сер. 5. География. 1985. № 5. С. 61–69.
15. Логвинова К. Т., Барабаш М. Б. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. 317 с.
16. Ведь И. П. Климатический атлас Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. 120 с.
17. Ергина Е. И., Жук В. О. Влияние опасных и стихийных гидрометеорологических явлений на современные ландшафты в Крыму. // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Ростов-на-Дону. Изд.: ЮФУ, 2017. С. 169–174.
18. Ергина Е. И., Жук В. О. Влияние современных тенденций климата на состояние эрозионно опасных агроландшафтов и оценка почвообразующего потенциала природных факторов Крыма // Изв. ОГАУ. 2017. № 3 (65). С. 175–178.
19. Жук В. О., Ергина Е. И. Активизация стихийных природных процессов на особо охраняемых природных территориях Крыма в связи усилением интенсивности опасных гидрометеорологических явлений в современных условиях изменения климата. // Научные исследования на заповедных территориях. – Симферополь, 2017. 65 с.
20. Жук В. О., Ергина Е. И. К вопросу о разработке стратегии экологической и гидрометеорологической безопасности Крыма. // Трешниковские чтения. Ульяновск, 2017. С. 121–123.
21. Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов северного полушария по Б. Л. Дзердзеевскому. – М.: РАН ИГ, 2009. 372 с.
22. Кононова Н. К. Циркуляция атмосферы в Европейском секторе Северного полушария в XXI веке и колебания температуры в Крыму. // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. № 1. С. 633–639.
23. Гришин М. Г. Ледниковые периоды и аномальные зимы на побережье Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа // С.: Изв. МГИ. 2012. Т. 1. Вып. 26. С. 134–147.

## **ANALYSIS OF THE MODERN METEOROLOGICAL SITUATION IN THE FOOTHILLS OF CRIMEA**

*Zhuk V.O, Yergina E.I*

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia*

*E-mail: zhuk\_vladimir2015@mail.ru, ergina65@mail.ru*

The article analyzes the modern meteorological situation with the identification of spatio-temporal regularities in the manifestation of meteorological elements in the Foothill Crimea. Mathematical models are constructed, dependencies: the character of winters in the Foothill Crimea, on the dynamics of solar activity; precipitation of precipitation and average annual air temperature from solar activity; character of winters on manifestations of spring frosts; influence of the average annual air temperature and the amount of precipitation on manifestations of dangerous and spontaneous hydrometeorological phenomena. For centuries, scientists have talked a lot about the influence of external factors, including the dynamics of solar activity, on the frequency of changes in air temperature, precipitation, river level and on the activation of dangerous and natural

phenomena. It was proved that there is a connection between the number of sunspots and meteorological elements, that their cyclic changes are closely related. Despite the numerous works in which reliable, statistically significant connections between various indices of heliogeophysical activity and weather and climate characteristics are established, the question "does solar activity make a significant contribution to the climate change?" is still a debatable. The basis of the actual information material in the statistical analysis was archival data of regular full-scale hydrometeorological observations of the Crimean Administration for Hydrometeorology and Environmental Monitoring on the dynamics of daily surface temperatures and precipitation amounts during the period of instrumental observations at meteorological stations on the Crimean peninsula; manifestations of dangerous and natural meteorological phenomena. In addition, meteorological data published in the public domain of the All-Russian Scientific Research Institute of Hydrometeorological Information was used, as well as data from the Royal Observatory of Belgium, the Center for the Analysis of Data on the Effect of Sunspot Activity (SIDC). The conducted studies are one of the important characteristics in the study of climate change both in the Foothill Crimea and in the Crimea as a whole.

**Keywords:** meteorological situation, climate variability, Crimean peninsula.

#### References

1. Jelektronnyj resurs: Sistema obsluzhivaniya gidrometeorologicheskoy informaciej CliWare VNIIGMI – MCD. URL: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html> (data obrashheniya 01.01.2018)
2. Arhivnye dannye Federal'nogo gosudarstvennogo bjudzhetnogo uchrezhdenija "Krymskoe upravlenie po gidrometeorologii i monitoringu okruzhajushhej sredy" "statistika pojavlenija opasnyh i stihijnyh gidrometeorologicheskikh javlenij v Krymu" ot 15 maja 2015 g. // Gos. arhiv Respubliki Krym, g. Simferopol', pod ruk.: nach. FGBU "Krymskogo UGMS" Jeminoj L.A., vydan: stud. T.A. KFU im. V.I. Vernadskogo Zhuku V.O.
3. Jelektronnyj resurs: Vsemirnyj Centr analiza dannyh o vlijanii solnechnyh pjaten dlja prognozirovaniya kosmicheskoy pogody (SIDC). URL: <http://www.areyou.ru/sun/sun.html> (data obrashheniya 01.01.2018)
4. Mun D. Izmenjaetsja li klimata v stepnoj zone Rossii v XIX — nachale XX v.: Diskussija sovremennikov // Vestnik SPBGU. 2013. Ser. 2. № 1. S. 25-46.
5. Kovalenko V.A., Zherebcov G.A.. Vlijanie solnečnoj aktivnosti na izmenenie klimata. // Optika atmosfery i okeana. Irkutsk. Izd.: ISZF RAN. 2014. T.27. № 2. S. 134-138.
6. Vladimirskij B.M., Temur'janc N.A. Vlijanie solnečnoj aktivnosti na biosferu–noosferu. M.:MNJePU. 2000. 373 s.
7. Vladimirskij B.M. Kosmicheskaja pogoda i global'nye vspyshki tvorcheskoj aktivnosti // Noosferologija: nauka, obrazovanie, praktika. Simferopol': TNU im. V.I. Vernadskogo, 2008. S. 306–340.
8. Jelektronnyj resurs: Trudy VII Pul'kovskoj mezhdunarodnoj konferencii po fizike Solnca, Pul'kovo, 7-11 ijulja 2003. Izd.: Sankt-Peterburg. GAO, RAN. 2003. 514 s. URL: [http://www.gaoran.ru/russian/pubs/conf\\_2003/conf\\_2003.pdf](http://www.gaoran.ru/russian/pubs/conf_2003/conf_2003.pdf) (data obrashheniya 01.01.2018).
9. Jelektronnyj resurs: Pogoda i klimat: pogoda v Simferopole. Temperatura vozduha i osadki. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (data obrashheniya 01.01.2018)
10. Jelektronnyj resurs: Meteopost: Statistika pogody. Klimaticheskie dannye po godam i mesjacam. URL: <http://meteopost.com/weather/climate/> (data obrashheniya 01.01.2018)
11. Dronin N.M., Kirilenko A.P. Rol' klimaticheskogo i politjekonomicheskogo faktorov v dinamike urozhajnosti zernovyh v otechestvennoj istorii XX veka // Vest. MGU: Geografija. 2012. № 5. S. 13-18.
12. Gorbunov R.V., Gorbunova T.Ju., Kononova N.K. Klimaticheskie normy temperatury vozduha na territorii poluostrova Krym // Kul'tura narodov Prichernomor'ja. 2014. № 278, T. 2. S. 89-94

13. Ergina E.I. Prostranstvenno-vremennye zakonomernosti processov sovremennogo pochvoobrazovaniya na Krymskom poluostrove. Simferopol' : IT «ARIAL», 2017. 224 s.
14. Turmanina V.I. Vekovye izmeneniya prirody Evropejskoj chasti SSSR. // Vest. Mosk. Universiteta. Ser. 5. Geografija. 1985. № 5. S. 61 – 69.
15. Klimat i opasnye gidrometeorologicheskie javleniya Kryma. Logvinova K.T., Barabash M.B. L.: Gidrometeoizdat.1982. 317 s.
16. Ved' I. P. Klimaticheskij atlas Kryma. Simferopol': Tavrija-Pljus. 2000. 120 s.
17. Ergina E.I., Zhuk V.O. Vlijanie opasnyh i stihijnyh gidrometeorologicheskikh javlenij na sovremennye landshafty v Krymu. // Jekologicheskie problemy. Vzglyad v budushhee. Rostov-na-Donu. Izd.: JuFU. 2017. . S 169-174.
18. Ergina E.I., Zhuk V.O. Vlijanie sovremennyh tendencij klimata na sostojanie jerozionno opasnyh agrolandshaftov i ocenka pochvoobrazujushhego potentsiala prirodnyh faktorov Kryma // Izv. OGAU. 2017. № 3 (65). S. 175-178.
19. Zhuk V.O., Ergina E.I. Aktivizacija stihijnyh prirodnyh processov na osobo ohranjaemyh prirodnyh territorijah Kryma v svjazi usileniem intensivnosti opasnyh gidrometeorologicheskikh javlenij v sovremennyh uslovijah izmeneniya klimata. // Nauchnye issledovanija na zapovednyh territorijah. Simferopol'. 2017. 65s.
20. Zhuk V.O., Ergina E.I. K voprosu o razrabotke strategii jekologicheskoi i gidrometeorologicheskoi bezopasnosti Kryma. // Trjoshnikovskie chtenija. Ul'janovsk. 2017. S. 121-123.
21. Kononova N. K. Klassifikacija cirkuljacionnyh mehanizmov severnogo polusharija po B. L. Dzerdzeevskomu. M. : RAN IG. 2009. 372 s.
22. Kononova N. K. Cirkuljacija atmosfery v Evropejskom sektore Severnogo polusharija v XXI veke i kolebanija temperatury v Krymu. // Geopolitika i jekogeodinamika regionov. 2014. T. 10. №1. S. 633–639.
23. Grishin M.G. Lednikovye periody i anomal'nye zimy na poberezh'e Chernogo morja // Jekologicheskaja bezopasnost' pribrezhnoj i shel'fovoj zon i kompleksnoe ispol'zovanie resursov shel'fa // S.: Izv. MGI. 2012. T.1. Vyp. 26. S. 134-147.