Заявки

(размещаются по мере поступления)

Федоров Валерий Михайлович, fedorov.msu@mail.ru

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ПРИХОДЯЩАЯ НА ВЕРХНЮЮ ГРАНИЦУ АТМОСФЕРЫ СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ И ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ

По астрономическим эфемеридам (JPLPlanetaryandLunarEphemerides) DE-406 ([http://ssd.jpl.nasa.gov](http://ssd.jpl.nasa.gov/)) рассчитывались значения приходящей солнечной радиации на верхнюю границу атмосферы за тропические годы, полугодия в различные широтные зоны Земли (протяженностью в 5 широты) в интервале от 1850 г. до 2050 г. При расчетах учитывались изменения расстояния между Землей и Солнцем и продолжительности периода обращения Земли (продолжительности тропического года) в связи с периодическими возмущениями орбитального движения Земли ([http://www.solar-climate.com](http://www.solar-climate.com/)). Изменение активности Солнца не учитывалось.

Проведен корреляционный анализ рассчитанных значений приходящей солнечной радиации с продолжительностью групп циркуляции. Проведенный анализ позволил получить следующие результаты:

1. Определена связь солнечной радиации и разности солнечной радиации, приходящей на верхнюю границу атмосферы в экваториальную и полярную области Северного полушария Земли, с продолжительностью зональной (З+НЗ) и меридиональной (МС+МЮ) циркуляции, соотношение которых является профилирующим признаком в типизации Б.Л. Дзердзеевского.
2. Определена связь солнечной радиации и разности солнечной радиации, приходящей на верхнюю границу атмосферы в экваториальную и полярную области Северного полушария Земли, с продолжительностью отдельных групп циркуляции (меридиональной южной и нарушения зональности).
3. Определен различный характер отклика продолжительности зональной и меридиональной циркуляции и отдельных групп циркуляции (меридиональной южной и нарушения зональности) на изменение значений приходящей солнечной радиации и разности солнечной радиации, поступающей на верхнюю границу атмосферы в экваториальную и полярную область Северного полушария.
4. Созданы основы для прогноза продолжительности зональной и меридиональной циркуляции и отдельных групп циркуляции (меридиональной южной и нарушения зональности) в Северном полушарии.

Кононова Нина Константиновна. e-mailNinaKononova@yandex.ru

Институт географии РАН, Москва, Россия

**ФЛУКТУАЦИИ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ В ХХ–XXI ВВ**

Рассмотрены флуктуации глобальной циркуляции атмосферы в 1899-2014 г. в классификации Б.Л. Дзердзеевского. Выявлены три циркуляционные эпохи. Проанализирована повторяемость элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) в каждой эпохе. Отмечены ЭЦМ, суммарная продолжительность которых в среднем за эпоху превышает полгода.

Установлена связь многолетних колебаний среднегодовой температуры воздуха в Северном и Южном полушариях и глобальной, а также годовой амплитуды температуры воздуха с изменением характера циркуляции атмосферы.

Особое внимание уделено современному периоду (1998-2014 гг.). В этот период в нижней тропосфере наблюдается максимальный меридиональный перенос воздушных масс (в среднем 335 дней в году). В 93 днях в среднем за год отмечаются макропроцессы с циклонами на полюсах, без блокирующих процессов, с тремя-четырьмя выходами циклонов из низких широт в высокие в каждом полушарии (тип 13). В остальные дни преобладают макропроцессы с антициклонами на полюсах, выходами циклонов из низких широт в высокие в двух-четырёх секторах каждого полушария и арктическими/антарктическими вторжениями в их тылу, формирующими блокирующие процессы (типы 8-12). В результате среднегодовая температура воздуха Северного, Южного полушарий и глобальная перестала ежегодно повышаться, как это было в 1981-1997 гг., хотя 2014 г. оказался самым тёплым на Земле с 1850 г.

Из-за роста продолжительности высокого давления над континентами зимой и летом годовая амплитуда глобальной температуры воздуха в настоящее время растёт.

Одновременные выходы циклонов из низких широт в высокие в разных секторах полушарий вызывают одновременное возникновение опасных природных процессов, связанных с обильными осадками, в разных регионах Земли.

Ерисковская Людмила Андреевна Lyudmila Eriskovskaya <erisk48@mail.ru>

Институт географии Казахской АН, г. Алматы, Казахстан

**ИЗМЕНЕНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ ЛЕТНИХ ОСАДКОВ НА ЛЕДНИКЕ ТУЙЫКСУ**

В настоящее время внимание ученых все более и более сосредоточивается на высокогорных районах, так как горный климат влияет на изменение климата в целом на Земном шаре и может оказывать воздействие на экономику многих стран мира. Но еще бόльший научно-практический интерес проявляется к ледникам – одной из важнейших составляющих водного баланса, особенно во время засушливых периодов, когда ледники представляют по существу единственный источник питания рек в летние месяцы. Ледники – это хранилища запасов пресной воды. Для рассмотрения этого вопроса взят репрезентативный ледник Туйыксу (Туюксу). Исследования ледника представляют большой интерес с точки зрения изучения глобального потепления климата. С 1972 года на гляциологическом стационаре Института географии на высоте 3450м ведутся круглогодичные наблюдения. Данные по режиму ледника публикуются в бюллетенях Мировой службы мониторинга ледников (WGMS).

На выпадение атмосферных осадков и его фазовый состав оказывают влияние синоптические процессы. Для такого анализа использовалась типизация макроциркуляционных процессов, разработанная Б.Л.Дзердзеевским для Северного Полушария. В конце 20-го века смешанные осадки увеличивались, твердые, жидкие уменьшались. В начале 21-го века смешанные начали уменьшаться, затем возрастать, твердые уменьшаться, жидкие возрастать. В летний период на леднике преобладают смешанные осадки и выпадают в основном при ЭЦМ *13л*, затем *9-й* тип*.* В благоприятные годы 1980/81, 1992/93, 2002/03, 2003/04, 2008/09, 2009/10, когда **баланс положительный** и на долю области питания приходилась бόльшая часть площади ледника, существенно добавляется *12-й* тип (*12а,12л*). Во все остальные годы с 1971 по 2014 гг. преобладал **отрицательный баланс**, особенно резко выраженный в 1977/78, 1990/91, 1996/97, 2007/08, 2011/12, 2013/14 гг. - неблагоприятные для оледенения годы с максимально высоким положением границы питания ледника. Ледник продолжает сокращаться.

Черенкова Елена Анатольевна¹, Семёнова Инна Георгиевна*2*, Кононова Нина Константиновна¹, Титкова Татьяна Борисовна¹

*E-mail:* *lcherenkova@marketresearch.ru*

1 Институт географии РАН, Москва, Россия,

*2* Одесский государственный экологический университет

Украина

**ЗАСУХИ И ДИНАМИКА СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЮГЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

По данным индекса суровости засухи Палмера исследованы региональные особенности пространственного распределения обширных сильных атмосферных засух в сезон вегетации на юге Восточно-Европейской равнины в начале XXI-го века.

Проанализированы циркуляционные условия формирования засух, с помощью типизации элементарных циркуляционных механизмов Северного полушария по методике Б.Л. Дзердзеевского проведен анализ динамики синоптических процессов. По данным Европейского континентального индекса блокирования выявлены характеристики и некоторые закономерности эпизодов блокирования. Установлено, что границы сильных засух хорошо согласуются с областями отрицательных экстремумов спутникового вегетационного индекса, наблюдаемых в июле и августе.

Угрюмов Александр Иванович, ugriumov-met@mail.ru

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия

ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ КАК СЛЕДСТВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОКЕАНА И АТМОСФЕРЫ

Элементарные циркуляционные механизмы (ЭЦМ), введенные в науку Б.Л. Дзердзеевским, В.М. Курганской и З.М. Витвицкой 70 лет назад, являются эффективным инструментом изучения атмосферной циркуляции. Главное достоинство концепции ЭЦМ заключается в том, что типы ЭЦМ определяются по развитию синоптических процессов на ежедневных картах Северного полушария. Таким образом, изучение изменчивости атмосферной циркуляции возможно для любых временных и пространственных масштабов, от суток до десятилетий, от сравнительно небольших территорий до всего полушария.

Известно, что длительные атмосферные процессы во многом определяются характером взаимодействия между океаном и атмосферой. Это означает, что тепловое состояние океана может влиять на повторяемость типов ЭЦМ и, тем самым, на погоду конкретных регионов. В данном исследовании рассматривается связь теплового состояния Северной Атлантики в январе-феврале с повторяемостью типов ЭЦМ в марте-апреле на материале 1960-2010 гг. Получен вывод, что таковая связь существует и позволяет прогнозировать общий характер весенней погоды в Евразии, прежде всего, на Европейской территории России (ЕТР).

Для характеристики температурного поля Северной Атлантики привлечен параметр δΔТw, представляющий собой разность аномалий температуры воды между теплыми и холодными течениями умеренных широт океана. Выделены годы существенной аномальности параметра δΔТw, и для этих лет рассчитана повторяемость всех типов ЭЦМ в процентах от нормы. Оказалось, что при δΔТw> 0, т.е. при преобладании аномально теплых вод в восточной части Атлантики в январе-феврале, существенно увеличена повторяемость ЭЦМ номеров 7 и 8 в марте-апреле. Данные типы ЭЦМ обусловливают выход атлантических и южных циклонов на ЕТР, теплую погоду здесь и, соответственно, раннее наступление весны. В годы, когда параметр δΔТw< 0, т.е. при преобладании аномально холодных вод в восточной части Атлантики, повышенную повторяемость в марте-апреле имеет ЭЦМ номер 10, в котором отмечаются вторжения арктических антициклонов на ЕТР, и весна оказывается холодной и поздней.

Author: Andreas Hoy (andreas.hoy@ioez.tu-freiberg.de)

Organisation: TU Bergakademie Freiberg, Interdisciplinary Environmental Research Centre, Brennhausgasse 5, 09599 Freiberg, Germany

**Applicability of Dzerdzeevski´s atmospheric circulation classification to northern-hemispheric climate variations**

Hemispheric-scale classifications of atmospheric circulation conditions are rarely applied in climatology. This may be related to a comparably weak regional focus, conceptual difficulties and homogeneity issues. Yet, such concepts may be worthy tools for investigating teleconnections and very large-scale circulation changes. The Dzerdzeevski classification of non-tropical north-hemispheric atmospheric circulation conditions is internationally known since the 1960s, available from 1899 and continuously updated. The concept consists of four circulation groups, divided into 13 circulation types and split into 41 “elementary circulation mechanisms”. They are based on the number and location of blockings and the trajectories of cyclones/anticyclones and troughs/ridges.

This contribution introduces the classification concept and discusses frequency variations of circulation classes since 1901, compared with trends in other known indices and conceptions. The applicability to temperature variations is checked and connected to the location of barometric minima and maxima. Preliminary results show large frequency fluctuations in all seasons, the strong increase of southerly air masses into the polar region being the most remarkable feature. Distinctive temperature anomalies form paramount over the continents, being most pronounced in North America and over Siberia. A clear maximum (minimum) of spatial extent and signal magnitude occurs in winter (summer). Results might be used to advance input variables of global climate models, e.g., to improve their reproduction of teleconnections.

Пиманкина Нина Валерьевна pimankina@mail.ru

ТОО «Институт географии», Алматы, Казахстан

**ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕТНИХ ОСАДКОВ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ КАЗАХСТАНА**

Количество и фазовый состав атмосферных осадков оказывают большое влияние на баланс массы горных ледников. Осадки определяют аккумуляцию и абляцию, влияют на энергетический баланс ледника, изменяя альбедо поверхности. Жидкие осадки в целом отрицательно влияют на аккумуляцию и могут усилить таяние поверхностного льда.

Продолжительность и фазовый состав осадков, выпадающих над районами оледенения, зависят от погодных условий. Внутригодовой ход осадков зависит как от общей циркуляции атмосферы, так и местных физико-географических условий, а межгодовая изменчивость сумм осадков связана с условиями атмосферной циркуляции. В связи с потенциальной возможностью использовать осадки в долгосрочном прогнозе колебаний баланса массы ледников, определена взаимосвязь между типами циркуляции по Б.Л. Дзердзеевскому и изменениями количества атмосферных осадков разного фазового состава, выпадавших в горных районах Казахстана в летние месяцы.

Рассмотрены суточные данные о количестве осадков, выпавших в июне-августе 1966-1986 гг. на 4 метеорологичеких станциях , расположенных в Угамском хр., Заилийском Алатау, Джунгарии и на Алтае. Установлено, что поступление летних осадков в указанные регионы обеспечено в основном ЭЦМ 13л, однако его влияние больше в Угамском хр., чем на Алтае. Велик вклад ЭЦМ 4б и 9а, при этом разница сумм осадков на разных станциях достигает 10%.

Анализ данных по леднику Туюксу (Заилийский Алатау) за 1972-2012 гг. указывает на сокращение в последнее десятилетие продолжительности зональных процессов и увеличение меридиональных северных процессов. Сумма летних осадков, выпадающих в твердом виде при этих процессах, увеличивается. Изменяются гляциологические параметры ледника. Однако глобальное потепление является, по-видимому, основным фактором, определяющим деградацию оледенения горных районов Казахстана.

#### Акимов Леонид Мусамудинович E-mail: akl63@bk.ru, geoecolog@mail.ru

*Воронежский государственный университет*

*РФ ФГБОУ ВПО «ВГУ»*

#### Россия, 394020 Воронеж, ул. 9 Января, 233/19, кв.183.

тел. 89518504982

**ОЦЕНКА ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ Б.Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКОГО**

В 2006 г. исполнилось 60 лет с момента начала исследования в 1946 году Дзердзеевским, Курганской, Витвицкой циркуляции атмосферы внетропических широт северного полушария. Анализируя приземные карты погоды, они провели типизацию интенсивности полярной ячейки, одного из основополагающих элементов циркуляции земной атмосферы в приполярных районах Земли. Учитывая тот факт, что движущей силой циркуляционной системы служит разница в нагреве земной поверхности у полюсов и на умеренных широтах, на практике они провели типизацию процессов взаимодействия ячейки Феррела (образующей конвекционный поток) и полярной ячейки.

Взаимодействие этих двух ячеек общей циркуляции атмосферы не является жестким и в силу многофакторности процессов, их обуславливающих, наблюдается проникновение за границы действия каждой из них. В результате у поверхности Земли наблюдается многообразие взаимообусловленных типов циркуляции, определяющих гидротермический режим территорий.

Проведено исследование степени влияния типов циркуляции атмосферы внетропических широт северного полушария на гидротермический режим центральной части Русской равнины для различных сезонов года, за период наблюдений с 1948 по 2014гг. Полученные результаты позволили выявить пространственно-временные особенности распределения аномалии температуры и осадков в центральной части Русской равнины при различных типах циркуляции Б. Л. Дзердзеевского.

Ивус Галина Петровна, Зубкович Светлана Александровна, Хоменко Галина Васильевна, Семергей-Чумаченко Алина Борисовна, Агайар Эллина Викторовна, Гурская Людмила Михайловна, КовальковИван e-mail szubkovych@gmail.com

Одесскийгосударственныйэкологическийуниверситет ( ОГЕКУ),

г. Одесса, Украина.

**ТИПИЗАЦИЯ СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ УКРАИНЫ В ЭПОХУ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

В условиях современного изменения климата интерес к изучению тенденций формирования будущего режима ветра и его экстремальных проявлений, а также использования ветроэнергетических возможностей вместо традиционных, уже ограниченных, запасов нефти, газа и угля, делает приоритетным предсказание будущего состояния атмосферы.

 По данным архивной выборки рассчитана повторяемость синоптических ситуаций над Украиной, которые формируются на макроциркуляционном фоне и приводят в сочетании с местными физико-географическими условиями к установлению ветрового режима на данной территории. Рассмотрены изменения синоптических процессов над Украиной в среднесезонные месяцы за период с 1993 по 2012 годы с учетом элементарных циркуляционных механизмов, предложенных Б. Л. Дзердзеевским, В. М. Курганской и З. М. Витвицкой.

 Проведенный анализ динамики синоптических ситуаций над территорией Украины и ЭЦМ за двадцатилетний период конца XX – начала XXΙ веков позволяет выявить наиболее вероятные атмосферные процессы, формирующие погодные условия в Украине в последние десятилетия; выделить процессы и типы, отвечающие за наблюдающееся усиление скорости ветра и увеличивающуюся интенсивность СГЯ, связанных с ветром.

Воропай Надежда Николаевна 1,2 , Осипова Ольга Петровна1

voropay\_nn@mail.ru, olga@irigs.irk.ru

1Институт географии им.В.Б.Сочавы СО РАН, г.Иркутск, Россия

2Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г.Томск, Россия

**ОЦЕНКА СИНОПТИКО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ В П. АРШАН ЛЕТОМ 2014 Г.**

Селевые потоки – катастрофическое явление, внезапно возникающее в бассейнах небольших горных рек и вызываемое, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов. В ночь с 27-го на 28-е июня 2014 г. селевые потоки в районе пос. Аршан (Республика Бурятия) были сформированы вследствие локального выпадения обильных конвективных осадков в горах. Из-за отсутствия метеостанции в поселке невозможно оценить количество осадков за эти сутки. В работе анализируются микроклиматические условия территории и особенности циркуляции, определяющие погодные условия, предшествующие возникновению селя, оценена связь между элементарными циркуляционными механизмами (ЭЦМ) и селями. Использована типизация циркуляции атмосферы Северного полушария, разработанная под руководством Б.Л. Дзердзеевского. Сложившийся характер атмосферной циркуляции способствует дальнейшему развитию положительной тенденции экстремумов различных метеорологических показателей. При дальнейшем увеличении продолжительности меридиональной северной циркуляции может увеличиться количество ливневых селей, как это было в 1960-1970 годы. В Аршане селевой паводок, наблюдавшийся в 1962 году 16-17 июля, проходил при ЭЦМ 2а и 7ал, а это селеопасные ЭЦМ для каждой горной системы в целом. Таким образом, можно экстраполировать развитие опасных процессов тех лет на настоящее время.

Мальнева Ирина Васильевна. e-mailmalnir@mail.ru

Всероссийский институт гидрогеологии и инженерной геологии Минприроды РФ (ВСЕГИНГЕО), Московская область, Россия

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПИЗАЦИИ Б.Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКОГО ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Для каждого генетического типа опасных природных процессов характерен определенный тип погоды, способствующий увеличению его активности. Погодные условия можно оценить соответствующим ЭЦМ. На основании многолетних исследований сформулировано понятие «процессоопасная погода», количественно выражаемая числом дней с соответствующими ЭЦМ.

Важнейший фактор, влияющий на активизацию оползней, – увлажненность территории. Степень увлажненности определяется количеством и режимом атмосферных осадков, которые зависят от преобладания того или иного ЭЦМ в атмосфере северного полушария. Особенности влияния того или иного характера погоды на развитие и активизацию селей обусловлены характером очагов их зарождения. Механизм влияния макроциркуляционных процессов на формирование селей заключается в том, что типу погоды в данном районе соответствуют определенные: режим и степень увлажнения территории; температурный режим. В эрозионных очагах это будут ЭЦМ, обеспечивающие: интенсивное разрушение пород вследствие частой смены процессов увлажнения и высушивания и замораживания и оттаивания; интенсивный смыв продуктов выветривания и размыв русловых отложений. В оползневых очагах это будут ЭЦМ, обеспечивающие критическое количество осадков с таким режимом их выпадения, при котором происходит нарушение устойчивости склонов**.**

Наличие многолетнемерзлых пород на значительной территории Российской Федерации определяет особенно большую роль в развитии экзогенных процессов температуры воздуха. Изменения температуры воздуха определяют активность в первую очередь опасных процессов криогенной группы: термокарста, криогенного пучения, солифлюкции и др. Наиболее значительные температурные контрасты также связаны с определенными ЭЦМ. На севере России это прежде всего ЭЦМ 13л.

Шарапова Алена Александровна, al.shar.91@mail.ru

НИ Томский государственный университет, Томск, Россия

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭСТРЕМЛЬНОСТИ КЛИМАТА АЛТАЙСКОГО РЕГИОНА

Изменения частоты и интенсивности погодных условий не происходят сами по себе. Причиной этих изменений являются современные особенности циркуляционного режима, не только Северного полушария, но и нашего сектора.

Многолетние колебания атмосферной циркуляции можно выявить с помощью типизации циркуляции атмосферы Северного полушария, разработанной Б.Л. Дзердзеевским, В.М. Курганской и З.М. Витвицкой, которые по ежедневным синоптическим карам северного полушария строили сборно-кинематические карты траекторий циклонов и антициклонов.

Работа посвящена выявлению причинно-следственной связи между процессами атмосферной циркуляции и показателями экстремальности.

Информационной базой оценки изменчивости метеорологических (по данным наблюдений) и расчетных параметров, характеризующих современные климатические условия на территории Алтайского региона, послужили данные суточного разрешения об атмосферных осадках и температуре воздуха на 13 метеорологических станциях области с 1960 по 2012 гг. Для выявления экстремальных климатических явлений в режиме температуры и осадков использованы индексы, разработанные и рекомендованные ВМО в 1999 г.

Повторяемость холодных ночей в 70 – 75 % случаев формируется меридиональной формой циркуляции. При этом в 20 % - меридиональной южной, в 45 – 50 % - меридиональной северной.

Малыгина Наталья Сергеевна, natmgn@gmail.com, ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Папина Татьяна Савельевна, tanya.papina@mail.ru, ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Кононова Нина Константиновна, NinaKononova@yandex.ru, ФГБУН Институт географии РАН, Москва, Россия

БарляеваТатьянаВячеславовна, tvbarlyaeva@gmail.com, Laboratoired'Astrophysique de Marseille UMR 7326, CNRS-INSU, Marseille, France

**Макроциркуляционные процессы, обеспечивающие атмосферные осадки в горах Алтая**

На основе суточных данных по количеству выпавших атмосферных осадков в горах Алтая и данных «Календаря последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ)» (по Б.Л. Дзердзеевскому) определены основные макроциркуляционные процессы, обеспечивающие атмосферные осадки в течение последних пятидесяти пяти лет (1959-2013) в регионе. В рамках рассматриваемоговременного интервала дополнительно выделены два периода, отвечающие смене знака тенденций климатических изменений в начале 1980-х годов. Значительное количество осадков в регионе в оба выделенных периода преимущественно обеспечивали два типа ЭЦМ – 12а и 13л, при их существенно возросшей роли во второй анализируемый период. В течение второго анализируемого периода, так же увеличилсявклад ЭЦМ входящих в группу циркуляций «Меридиональная северная» на 3 %, в то время как вклад групп «Зональная» и «Нарушение зональности» снизился в 2 и в 1,5 раза соответственно. Наиболее значительные изменения произошли с вкладом группы «Меридиональная южная», а именно произошло увеличение вклада этой группы циркуляций более чем в 2 раза. Изменения вкладов отдельных ЭЦМ и групп циркуляций в целом,в поступление осадков в регионсвязано, в том числе и со сменой циркуляционных эпох в Северном полушарии в 1980-х годах.

Волкова Марина Александровна1,

Чередько Наталья Николаевна2,

Огурцов Леонтий Александрович2

, mv2101@mail.ru, atnik3@rambler.ru

. 1Томский государственный университет, г. Томск, 2Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, Россия

. ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ условия формирования температурных рисков в зАПАДНОЙ СИБИРИ

. Приведены результаты анализа пространственно-временных изменений критериев экстремальности температурного режима на территории Западной Сибири за период 1951-2010 гг: низкие / высокие температуры, аномально холодная / жаркая погода, сильный мороз / жара,повторяемость холодных дней и ночей в году, повторяемость теплых дней и ночей в году*.* Критерии экстремальности использованы как более информативные показатели рисков климатических изменений. Для изучения циркуляционных условий, способствующих формированию таких условий в исследуемом регионе, проанализированы отмечавшиеся в это время элементарные циркуляционные механизмы согласно типизации Б.Л. Дзердзеевского, В.М. Курганской и З.М. Витвицкой.

Выявлено, что динамика критериев экстремальности температурного режима показывает сдвиг к более теплым условиям и более экстремальным явлениям во второй половине исследуемого периода. Наибольший вклад в формирование экстремальных температурных периодов в Западной Сибири вносят ЭЦМ 13з и 13л, при которых отмечаются значительные горизонтальные барические градиенты, что создает благоприятные условия для формирования метеорологических экстремумов.

Кужевская Ирина Валерьевна, Богомолова Лилия Алексеевна

ivk@ggf.tsu.ru

НИ ТГУ, г.Томск, Россия

МАСШТАБНЫЕ ВОЛНЫ ХОЛОДА С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ

5 – 10 ДНЕЙ И ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НИХ

Одним из возможных последствий изменений климата является увеличение числа дней с аномально высокой или низкой температурой воздуха, т.е. волн жары и холода. Любая аномалия температуры воздуха воздействует инепосредственно на организм человека, и, кроме того, может оказывать влияние на эпидемиологическую составляющую окружающей среды, на сохранность жилища и вызывать изменение растительности.

Непосредственно волны холода вызывают гибель древесных растений, которые в летний период становятся сухостоем и при волнах жары вызывают обострение пожароопасной обстановки, деревья становятся легковоспламеняющимися. Волны тепла и холода могут воздействовать и на экономическую составляющую территории – возникают внеплановые затраты на изменение последствий пожаров, обрыва проводов и пр.

В настоящей работы проанализированы случаи с волной холода продолжительностью 5–10 дней по данным 20 станций Западной Сибири (1936–2012 гг.).

Волны холода были разделены по градациям различной интенсивности(I):умеренная <2,0\*σ;сильная – 2,0\*σ ≤ I< 2,5\*σ;очень сильная I≥2.5\*σ.

В большинстве случаев, на всей территории Западной Сибири, наблюдаются волны холода умеренной интенсивности. Во всех случаях с продолжительными волнами холода, которые занимали обширные территории, в целом, преобладает меридиональная северная форма циркуляции, а именно доминируют 12а, 12бл,12бз с двумя – четырьмя блокирующими процессами и столькими же выходами циклонов из низких широт в высокие. Значительно слабее проявляется и меридиональная южная циркуляция.

Горбунов Роман Вячеславович1, Горбунова Татьяна Юрьевна2, e-mail: gorbunov\_r@ukr.net

1ГБУНОП РК «Карадагский природный заповедник»;

2ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПИЗАЦИИ Б.Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКОГО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В КРЫМУ**

Выполнены расчёты климатических норм приземной температуры воздуха по метеостанциям Крымского полуострова за период инструментальных наблюдений по циркуляционным эпохам. Выявлены основные закономерности изменения температуры воздуха в Крыму в XX – начале XXI столетия. Выявлено, что снижение температуры воздуха в Крыму в период 1970–1997 связано с выходами южных циклонов с морской акватории. Повышение температуры, наблюдаемое в периоды 1957–1969 и 1997 – настоящее время связаны с увеличением продолжительности антициклонического режима.

В пределах каждой циркуляционной эпохи выявлены типы ЭЦМ, характеризующиеся наибольшим значением пропорции циркуляционного вклада в формирование положительных или отрицательных температурных аномалий. Для каждого месяца в рамках каждой циркуляционной эпохи выявлены 3 категории типов ЭЦМ по устойчивости влияния на формирование температурных аномалий: А) неустойчивое влияние (ошибка среднего достоверно больше среднего); Б) устойчивое влияние (среднее достоверно больше своей ошибки); В) промежуточное влияние. Определена степень влияния наиболее устойчивых типов ЭЦМ для каждой циркуляционной эпохи. Общей для всех случаев тенденцией является повышение абсолютного значения степени влияния в весенний и осенний периоды. Смещение траекторий циклонов и изменение мощности антициклонов от одной эпохи к другой влияет на связь температуры воздуха в Крыму с отдельными ЭЦМ.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Крым в рамках научного проекта 14-45-01616 р\_юг\_а.*

Холопцев Александр Вадимович1, kholoptsev@mail.ru,

Никифорова Мария Павловна2, maha.ukraine@gmail.com

1Севастопольская морская академия, г. Севастополь, Россия

2Севастопольский экономико-гуманитарный институт, Крымский федеральный университет, г. Севастополь, Россия

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНОВ

НА ЦИРКУЛЯЦИЮ АТМОСФЕРЫ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Типизация циркуляции атмосферы, разработанная Б.Л. Дзердзеевским с соавторами, позволяет оценить глобальное состояние нижней атмосферы Северного полушария за конкретные сутки. Календарь последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) за период 1899 – 2014 гг. [atmospheric-circulation.ru] дает возможность исследовать особенности и закономерности преобладания различных структур циркуляционных процессов с любым временным и пространственным разрешением. Причины и факторы вариаций повторяемости ЭЦМ, на сегодняшний день, выявлены лишь частично. В то же время многие исследования показывают существенное влияние изменений повторяемости типов циркуляции на многие физико-географические процессы, в том числе и на частоту и силу экстремальных и катастрофических явлений, что делает актуальным выявление факторов изменчивости ЭЦМ.

Установлено, что на повторяемость различных типов ЭЦМ влияют глобальные (напр. поток солнечной радиации) и крупномасштабные (напр. взаимодействие атмосферы и океана) процессы. Особенности подобных взаимосвязей до конца не выявлены. Настоящая работа посвящена исследованию связи изменений температур поверхности океанов (ТПО) и повторяемости структур атмосферной циркуляции Северного полушария за период 1945 – 2011 гг.

Применение методов математического анализа (корреляционный, спектральный анализ) к временным рядам межгодовых изменений среднемесячных значений ТПО Мирового океана (квадраты 5х5°) и повторяемости групп циркуляции атмосферы позволило выявить акватории, вариации температур которых могут оказывать влияние на особенности структур циркуляционных процессов в Северном полушарии. Показано существование района в северной части Атлантического океана, изменения ТПО которого значимо влияют на повторяемости всех групп атмосферной циркуляции.

Носырева Ольга Владимировна

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

*г. Томск, пр. Ленина, д. 36, e-mail:* *ov\_nosyreva@mail.ru*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДАТ ПЕРЕХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ЧЕРЕЗ 0 И 5 °С И СОПУТСТВУЮЩИХ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ УСЛОВИЙ

для юга Западной сибири

Для настоящего исследования были использованы данные о среднесуточных температурах станций Томск, Колпашево и Барнаул за период с 1961 по 2005 гг. Была проведена предварительная классификация дат устойчивого перехода температуры через 0, 5 °С и оказалось, что длительности перехода к ним не полностью определяют содержание некоторых из полученных классов. Привлечение данных о состоянии ПВФЗ позволило выделить 6 оптимальных устойчивых классов, которые были описаны по таким признакам, как пространственное положение ПВФЗ относительно рассматриваемых станций, ее временная изменчивость и степень извилистости. Это подтвердило принципиальную возможность классификации дат по ПВФЗ. Для выявления роли циркуляционных процессов в режимах установления устойчивых среднесуточных 5 °С температур на юге Западной Сибири привлекались данные об ЭЦМ по типизации Б.Л. Дзердзеевского. По анализу скорости осуществления переходов температуры через 5°С было выполнено разделение на группы (быстро, норма, медленно), для которых рассчитывалась повторяемость каждого типа ЭЦМ. В результате было выявлено, что полученные закономерности, характеризующие процессы, протекающие в группах, согласуются с выявленным ранее положением ПВФЗ.

Привлекая информацию об урожайности зерновых культур и полученные классы дат перехода температуры через 0 и 5°С, была выявлена зависимость урожайности от условий формирования погодных условий весной в пределах выделенных классов. Оценка режимов формирования погодных условий в весенний период может использоваться для принятия решений о проведении агротехнических мероприятий в полевом сезоне.

Гечайте Индре, e-mail: gecaite.indre@gmail.com

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт­Петербург, Россия

**Макроциркуляционные процессы, влияющие на температурный режим восточной части региона Балтийского моря**

Типизация синоптических процессов на всем Северном полушарии, разработанная Б.Л. Дзердзеевским, В.М. Курганской и З.М. Витвицкой, является информативным материалом для изучения изменения температуры воздуха в любом регионе Северного полушария, независимо от его размера. В типизации выделены 4 основные группы циркуляции: зональная, нарушения зональности, меридиональная северная и меридиональная южная, которые делятся еще на 13 типов и 41 элементарный циркуляционный механизм (ЭЦМ).

В данной работе изучаются связи между разными групами/типами атмосферной циркуляции на основе ЭЦМ и Арктическим колебанием (АК), и, как следствие, изменениями температуры воздуха в восточной части региона Балтийского моря в январе-феврале 1951-2014 гг..

Установлено, что существует прямая связь между повторяемостью меридиональной южной циркуляции и АК (r=0,48) и обратная связь с повторяемостью меридиональной северной циркуляции (r=-0,38). Минимальное число дней с меридиональной северной циркуляцией зафиксировано в 1989 г. (январь-февраль), который является одними из самых теплых за последние 60 лет. Зимой этого года среднее значение АК превышает 3,0, что указывает на усиление полярного вихря. Максимальное количество дней с меридиональной северной циркуляцией зафиксировано в 1954, 1970 и 2013 годах, которые характеризуются отрицательной фазой АК и аномалиями холода. Также установлено, что в случае аномально теплых месяцев января и февраля, когда АК в своей положительной фазе, преобладают ЭЦМ 13з, а также ЭЦМ 11а и 11г, которые связаны с вторжением арктического воздуха на Дальний Восток и Северную Америку. При аномально холодных месяцах января и февраля, при отрицательной фазе АК, доминируют ЭЦМ меридиональной северной циркуляции: 8а, 8бз, 10а, 11б, 11в, 12бз, 12вз, при которых отмечаются 2-3 зоны вторжения арктического воздуха на Европу (8а, 8бз, 10а, 12вз), Азию (11б, 11в, 12вз) и Северную Атлантику (12бз).

Данные связи объясняются изменениями характеристик центров действия атмосферы, влияющих на погодные условия восточной части региона Балтийского моря, и состоянием стратосферного полярного вихря.

О.А. Шиловцева, Н.К. Кононова, Н.Н. Шабанова, Ф.А. Романенко

(shil\_o@mail.ru)

Географический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,

Институт географии РАН

Москва, Российская Федерация

**Изменения температурно-влажностного режима Земли Франца-Иосифа в ХХ - начале XXI вв. и их влияние на динамику геоморфологических процессов**

Рассмотрена изменчивость различных метеорологических параметров (температура воздуха, осадки, давление и пр.) за всё время наблюдений полярной обсерватории "Дружная" имени Э.Т.Кренкеля (1957-2014 гг.) на о.Хейса. Выявлен существенный рост среднегодовой температуры воздуха с начала XXI века: если её линейный тренд за период 1958-1999 г. составлял 0,2оС за десять лет, то за последние 15 лет он вырос до 1,8оС/10 лет с уровнем значимости α=0,04. В январе характер изменения средней за месяц температуры хорошо согласуется с изменениями среднегодовой температуры, а в июле он оказался прямо противоположный: наблюдается отрицательный тренд (-0,1оС/10 лет с α=0,07).

Для анализа динамики циркуляции воздушных масс в этом районе использовалась типизация Б.Л. Дзердзеевского, В.М. Курганской и З.М. Витвицкой (Кононова, 2009). Наблюдаются существенное уменьшение зональной и меридиональной северной типов циркуляции и значительный рост меридиональных южных потоков. что хорошо сочетается с многолетней динамикой метеорологических параметров. При этом южные потоки наблюдались и ранее, что приводило к катастрофической абляции ледников (1959).

Отмеченные изменения циркуляции привели к заметному усилению размыва берегов, вызванному сокращением периода ледовитости в проливах. На юго-восточном берегу о. Альджер, где в 1901-02 гг. располагался базовый лагерь экспедиции Э. Болдуина, термоабразия привела к уменьшению расстояния от построек до бровки берегового уступа от 39 м (1990) до 14,4 м в 2013 г. (в среднем 1,07 м/год). При этом в годы, когда припай не вскрывался, размыв не отмечался.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 14-37-00038).

*Кононова Н.К.* 2009. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому. Отв. ред. А.Б. Шмакин. М.: Воентехиниздат, 372 с.

Поляков Денис Викторович, e-maildenissinoptik1988@mail.ru

Томский государственный университет, г. Томск, пр. Ленина 36

**МАКРОСИНОПТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ПРИВОДЯЩИЕ К УГНЕТЕНИЮ РАННИХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПЕРИОД ИХ КРИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Представлена оценка влияния кратковременных жарких погод (волны тепла) на состояние посевов ранней яровой пшеницы в период их критического развития. Случай волнового потепления отвечал следующим условиям: непрерывный отрезок временного ряда длиной ≥ 5 дней; отсутствие атмосферных осадков; отклонение среднесуточной температуры воздуха относительно своего среднего многолетнего значения за базовый период (1961–1990 гг.) составляло ≥ 1,25 σ. По данным ВНИИСХМ, уязвимый (критический) период развития «выход в трубку – колошение» на территории исследования приходится на 25 мая – 10 июля.

Данные табл. 1 показывают, что в исследуемый период (1961–2012 гг.) волны тепла, имеющие большой региональный охват (≥ 50 % территории) наблюдаются с периодичностью раз в три года. С помощью агроклиматических ежегодников, удалось провести качественный анализ состояния посевов ранних яровых зерновых культур (закрашенные ячейки).Характер повреждений носил однотипный характер: ожоги листьев и стеблей, их пожелтение и засыхание, а также потеря тургора. Отмечалось снижение влагосодержания в пахотном слое почвы (*W*) до критически малых значений (10-20 *мм*), а в ряде случаев до частичного иссушения почвы (0-10 *мм*). Наиболее опасными являются волны тепла продолжительностью (*П*) 8-10 дней, с сильной интенсивностью волны (*I*) – плохое состояние посевов. В данных условиях формировались плохие всходы (недобор в росте), а недостаток водного питания приводил к уменьшенью числа колосков (табл. 6).

**Таблица 1. Оценка повторяемости различных типов волн тепла и состояния посевов ранней яровой пшеницы в критический период развития**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Состояние посевов | Характер повреждений | *W*, *мм* | *I* | *П*, дни | Тип ЭЦМ |
| Удовлетворительное | Плохое | Ожоги и засыхание листьев | Потеря тургора в дневные часы | 10-20 | 0-10 | 1.25 σ ≤ *I*< 2.0 σ | 2.0 σ ≤ *I* < 2.5 σ | 5-7 | 8-10 |
| 1965 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 9*а* |
| 1968 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 13*л* |
| 1969 |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ | 12*а* |
| 1976 |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ | 12*а* |
| 1983 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 13*л* |
| 1990 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 9*а* |
| 1994 | ■ |  | ■ |  |  | ■ |  | ■ | ■ |  | 13*л* |
| 1997 | ■ |  | ■ |  | ■ |  |  | ■ | ■ |  | 9*а* |
| 1998 |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ | 12*а* |
| 1999 |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ | 12*а* |
| 2001 | ■ |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 13*л* |
| 2003 | ■ |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 9*а* |
| 2005 | ■ |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 6 |
| 2006 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 6 |
| 2009 | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ |  | 12*а* |
| 2012 |  | ■ | ■ | ■ |  | ■ |  | ■ |  | ■ | 12*а* |
| *Примечание: W – минимальные значения влагосодержания в пахотном слое почвы; I – интенсивность волны: умеренная (1,25 σ ≤ I < 2,0 σ), сильная (2,0 σ ≤ I < 2,5 σ); П – продолжительность волны, ЭЦМ – элементарный циркуляционный механизм, приводящий к возникновению волны тепла по Б. Л. Дзердзеевскому* |

Представленные типы ЭЦМ в табл. 1 показывают, что условия возникновения волн тепла, связаны с формированием малоградиентных полей повышенного давления, либо самостоятельных ядер антициклона (ЭЦМ – 12*а*, 9*а*, 6 и 13*л*). Отметим, что наиболее тяжелые последствия для посевов связанны с преобладанием типа ЭЦМ 12*а* – формируется и стационирует антициклон в средней тропосфере (*Н*500), как многоядерное барическое образование, с последующим преобразованием его в барический гребень.