

14. Sobrino J.A. Land surface temperature retrieval from thermal infrared data: An assessment in the context of the Surface Processes and Ecosystem Changes Through Response Analysis (SPECTRA) mission // J. Geophys. Res. – 2005. – V. 110. – P. 161-173.
15. Wang H., Gonzalez A., Liu X., Chanc K. Validation and update of OMI Total Column Water Vapor product // Atmospheric chemistry and physics. – 2016. – № 16. – P.11379-11393.

Поступила 08.06.2020

Техн. ғылым. докторы А.Х. Ахмеджанов
Техн. ғылым. канд. Т.К. Караданов

СУДЫҢ БУ ҚҰРАМЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ АТМОСФЕРАСЫНДА ЖЕРГІЛІКТІ СЕНСЕНУ МӘЛІМЕТТЕРІНЕ ҚАТЫСТЫ

Түйінді сөздер: атмосфера, субуы, мазмұны, радиацияның берілуі, жерді қашықтықтан зондтау, парниктік газдар.

Қазақстан аумағындағы атмосфералық бағандағы су буының мөлшері жерді ғарыштан қашықтықтан зондтау мәліметтері бойынша қарастырылады. Су буының құрамындағы тік профилдерге талдау жасалды. Атмосфералық бағандағы су буының маусымдық және көпжылдық өзгерістері зерттелді.

A.H. Akhmedzhanov, T.K. Karadanov

DYNAMICS OF THE CONTENT OF WATER VAPOR ON THE TERRITORY OF KAZAKHSTAN ACCORDING TO SATELLITE SENSING DATA

Keywords: atmosphere, water vapor, content, radiation transfer, remote sensing of the Earth, greenhouse gases.

The content of water vapor in the atmospheric column on the territory of Kazakhstan is considered according to the data of remote sensing of the Earth from space. The analysis of vertical profiles of water vapor content is carried out. The seasonal and perennial changes in the water vapor content in the atmospheric column were studied.

УДК 551.50.551.582.1

Докт. геогр. наук, проф. В.С. Чередниченко¹

Докт. геогр. наук, доцент А.В. Чередниченко¹

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГЛОБАЛЬНОГО
КЛИМАТА И ЕГО ПРОЯВЛЕНИЕ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ.
ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Ключевые слова: Изменение климата, глобальная угроза, региональные прогнозы, цикличность, методы обработки, адаптационные риски, уязвимость

В работе представлен обзор Международной научно-практической конференции “Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы”, которая прошла в октября 2019 г. в Воронежском государственном университете. Освещены разносторонние направления работы конференции и актуальные вопросы, которые обсуждались в процессе работы. Авторы выделяют вероятные перспективные исследования.

В период с 3 по 5 октября 2019 года в г. Воронеж в Воронежском государственном университете состоялась Международная научно-практическая конференция “Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы” (рис.1.).

Конференция была организована при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований; Министерства науки и высшего образования РФ; Воронежского государственного университета; Русского географического общества; Гидрометеорологического научно-исследовательского центра РФ; Института географии Российской академии наук; Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Целью Международной научно-практической конференции было:
– определение ключевых проблем современной климатологии и снижение рисков в народном хозяйстве;

¹КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

- объединение усилий национальных и международных научных центров в области геоэкологии для решения важнейших проблем, связанных с совершенствованием методических задач по прикладной климатологии и гидрометеорологическому обеспечению;
- разработка программы по адаптации с учетом изменения климата для различных климатических зон;
- прогнозирование опасных явлений погоды, с надлежащей заблаговременностью;
- вопросы, связанные с изменением климата и водными ресурсами Российской Федерации и стран СНГ.



Рис. 1. Открытие конференции международной научно-практической конференции “Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы. Выступление Вильфанда Романа Менделевича. (Снимок автора).

В конференции приняло участие более трехсот участников, очных и заочных, представлено 246 докладов. В ее работе приняли участие первые специалисты ведущих научных центров, эксперты от производственных организаций, преподаватели и профессора из учебных заведений, а также специалисты научно-производственных лабораторий и учреждений России, ближнего и дальнего зарубежья.

Конференция была разделена на шесть секций, взаимно связанных между собой: глобальные климатические тенденции, модели, прогнозы; региональные особенности современных климатических изменений; региональные гидрологические проявления современных климатических изменений; закономерности трансформации почвенных ресурсов, биоты и ландшафтов в условиях современных климатических изменений и

хозяйственной деятельности; особенности глобальных и региональных климатических изменений в городах; социально-экономические и эколого-медицинские эффекты региональных изменений климата. Образовательные аспекты изменения климата.

Делегация от КазНУ им. аль-Фараби (НИИ проблем биологии и биотехнологии) участвовала в работе всех перечисленных секций, в обсуждении современных проблем и в вопросах, связанных с подготовкой кадров, а также в работе круглых столов.

Большое внимание в рамках конференции было уделено предполагаемым причинам региональных проявлений климата, происходящих в различных частях мира и которые имеют различную направленность, скорость изменения и формы проявления.

Многие докладчики акцентировали свое внимание на анализе причин региональных особенностей проявления климата, и возможные инструменты, которые позволяли бы такие проявления прогнозировать в рамках существующего объема мониторинга за состоянием атмосферы. Было подчеркнуто, что существующей сети наземных станций не достаточно, кроме того, необходимо открывать специализированные наблюдательные пункты.

Делегаты акцентировали внимание на вопросах, связанных с гидрологическими аспектами проявления изменения климата, в частности, изменения режима весенних паводков, их водности, повторяемости и максимальным значениям. Показано, что для различных регионов существует угроза повторяемости серии паводков, в то время как для других регионов может иметь место усиление весенних паводков и смещение их на более ранние сроки. Делегаты акцентировали внимание на вопросах, связанных с управлением водными ресурсами. Было отмечено, что существующие правила технической эксплуатации многих объектов сильно устарели, требуют пересмотра и обновления в связи с изменением режима эксплуатации объекта, а также глобальными процессами, в том числе, изменением климата.

Ряд исследователей представили работы, связанные с биологическим изменением традиционных представителей флоры и фауны. Отмечается, что имеет место климатическая миграция видов, некоторых болезней и их переносчиков на север, что весьма негативно может сказаться на здоровье населения, так как многие медицинские учреждения не готовы к выявлению и диагностике новых заболеваний.

Интересные работы были представлены в рамках ландшафтных изменений, в частности, увеличение числа осадков, а в некоторых регионах наоборот их увеличение в летнее время, которое ведет к существенным изменениям в ландшафтах. И если в геоморфологических циклах Девиса говорится о климатических влияниях на ландшафтообразовательную деятельность, то теперь можно говорить об усилении скорости роли эрозионных и аккумуляционных процессов в их изменениях, о чем в теории нигде не говорится. Таким образом, можно говорить об изменении некоторых классических подходов к изучению формирования ландшафтов.

Большое внимание было уделено климатическим моделям различных научных центров, которые сегодня применяются в России. Имеется несколько научных центров, где разрабатываются собственные региональные и глобальные модели климата, которые могут использоваться в прогнозировании. Однако, сопоставление результатов прогнозирования по ансамблю моделей дает возможность определить пределы и границы достоверности результатов с учетом сроков прогнозирования параметров.

Делегация КазНУ им. аль-Фараби, представила на Пленарном заседании конференции развернутый доклад, подготовленный в рамках выполняемого в институте научно-исследовательского проекта АРО 5131867, по теме: «Сценарий ожидаемого изменения климата в северном Казахстане», а также доклад на тему: «Динамика поверхностного стока республики Казахстан под влиянием изменения климата» на секции: «Региональные гидрологические проявления современных климатических изменений».

Остановимся на некоторых докладах, особенно понравившимся нам. Спектр интересов участников конференции очень широк. Нас, например, интересовали прежде всего доклады о глобальных и региональных изменениях климата.

От организатора и хозяина конференции Воронежского государственного университета было представлено около 55 докладов и более 10 докладов от других организаций г. Воронежа и Воронежской области.

Из докладов, сделанных в секции “Региональные особенности современных климатических изменений”, представителями университета – организаторами конференции – был доклад Акимова Л.М. и соавторов

“Анализ климатических параметров температуры воздуха над европейской территорией России в теплый период” [1]. Авторы, используя архив NCEP/NCAR, показали, что на Европейской территории России в теплый период глобальное изменение климата проявляется лишь при значительном осреднении исходных данных, на большой длине выборки. На текущем временном периоде (1998...2017 гг.), по сравнению с двумя предыдущими периодами скорости роста температуры значительно замедлились. Этот результат хорошо согласуется не только с нашими выводами, но также с выводами исследователей дальнего зарубежья, которые ввели для этого термины *Hiatus* и *Slowdown*. Факт объясняется особенностями взаимодействия поглощения и перераспределения солнечного излучения океаническими поверхностями и течениями.

Данные исследования являются продолжением тех же авторов, начатые ранее и опубликованные в трудах предыдущей конференции по изменению климата в 2012 году [2]. В ней на основе того же архива исходных данных, авторы изучали динамику поля давления над северным полушарием в январе (известно, что глобальное потепление наиболее выражено в холодный период). В работе показано, что в общем при малой изменчивости полей давления в умеренных широтах наблюдаются только локальные изменения. В полярных широтах высокая изменчивость отмечается на всех долготах, траектории циклонов заметно сместились к северу. Очень интересный результат, не этим ли объясняется появление области потепления климата почти на 5 °С в одном из районов Заполярья? Или эффект шире? Данное направление исследований представляется очень перспективным.

Доклады, представленные в секциях 4...6, несмотря на наличие собственного направления исследований, объединены одной целью – оценкой влияния изменения климата, на биоту, ландшафты, хозяйственную деятельность, изменение условий в городах, социально экономические и экологические последствия, т.е. на исследования условий проживания человека и его здоровья. Именно в этом направлении представлено большинство работ сотрудниками Воронежского университета: в секции четыре – 16...18 работ или треть; в секции пять – 12 работ или 50 %; в секции шесть – 9 работ или 25 % от всех докладов. Одна эта статистика указывает на большое внимание со стороны ученых университета к проблеме. Не имея возможности прокомментировать эти разделы, остановимся на работе С.А. Куролапа "Региональные изменения

климата и здоровье населения: прогнозные оценки для территории Центрального Черноземья" [8], поскольку в ней содержатся, как нам представляется, итоговые выводы по проблеме и элементы прогноза для региона. Автор сначала констатирует, что "на фоне роста температурного фона в летний период, вероятно, снизится природно-ресурсный потенциал... региона". На этом фоне рассматриваются возможные тенденции динамики медико-географической ситуации, перечисляются наиболее вероятные заболевания на основе имеющейся статистики. Автор показывает, что уже сейчас на фоне имеющегося роста температуры пришли в регион неизвестные ранее опасные болезни типа лихорадки Западного Нила, возросла активность очагов клещевого боррелиоза. Автор считает, что "в условиях вероятного потепления климата следует ожидать усиления эпидемиологической опасности по большинству "клещевых", "комариных", водных инфекций и паразитных инвазий", а также увеличения частоты заболеваний бронхиальной астмой и систем кровообращения. Результаты прогноза и высказываемые опасения подтверждаются убедительной статистикой.

Доклады, представленные сотрудниками Московского Государственного Университета (МГУ), как всегда, отличались оригинальностью и глубиной. Очень ярким и убедительным был доклад, представленный Снакиным В.В. "О реальности прогноза глобальных климатических изменений" [12]. Автор показал проблемы, существующие в области оценки изменения климата, неоднозначность получаемых результатов и толкований, на необоснованную шумиху в прессе вокруг проблемы. При этом он указывает, на реальную проблему загрязнения окружающей среды, деградации почв, сведении лесов, и необходимость борьбы с этими конкретными явлениями.

В работе "Климатический отклик на большие солнечные циклы" автор Ретеюм А.Ю. [10] анализирует вопрос "какие именно космические силы, контролируют смену климатических циклов?". (Примечательно, что именно профессор МГУ Хромов С.П., известный советский климатолог, почти полвека назад опубликовал в журнале "Метеорология и гидрология" впечатляющую статью с критикой солнечных тропосферных связей вообще и в особенности больших солнечных циклов [16]). В представленной работе автор обстоятельно разобрал ряд известных из истории случаев и показал наличие солнечно-тропосферных связей: "обнаружение периодичности в планетной системе создаёт предпосылки

для учета всех климатообразующих факторов при долгосрочном прогнозировании". Развитие этой же проблемы содержится также в следующей работе автора и соавторов [11].

Доклад Фроловой М.Н. и соавторов "Анализ изменения стока рек европейской территории России по дистанционным и наземным данным" [14] вызвал большой интерес своей оригинальностью и результатами. Авторы, кроме рутинных данных большого числа гидрологических постов и метеорологических станций ЕТР, использовали величины бассейновых водозапаса по данным гравитационных спутников. Анализ бассейновых водозапаса рассчитывался по изменению гравитационного поля Земли с разрешением $1^\circ \times 1^\circ$ с временной дискретностью один месяц. Авторы получили, что за период 1945...2015 гг. на ЕТР произошло изменение структуры водного баланса, выразившееся в росте величин годового стока, осадков, испарения и потенциального испарения. Неравномерность стока в течение года уменьшилась, но выросла за период межени. В XXI веке рост водозапаса сменился снижением.

Интересны были и другие доклады, представленные специалистами МГУ.

Главная Геофизическая обсерватория известна своими успехами в моделировании климата. Из представленных на конференции докладов остановимся на работе "Вероятностное прогнозирование климатических воздействий на экономику России в XXI веке" [4]. Известные исследователи Катцов В.М. и Школьник И.М. обращают внимание на то, что при разработке планов по адаптации к изменению климата необходима информация о возможных рисках даже для занимающих небольшую территорию объектов. Для этого требуется совершенствование аналитического инструментария всех уровней.

На конференции был широко представлен *Институт географии РАН* где, как мы знаем, успешно ведутся исследования по изменению климата. В работе Кононовой Н.К. и соавторов "Исследования процессов формирования климатической изменчивости на внутрисезонных масштабах времени" [6], анализируется для регионов нижнего и среднего Поволжья связь между периодами стабилизации и роста потепления с одной стороны и особенностями циркуляции – с другой.

В другой работе этих же авторов [7] выполнено статистическое моделирование и проанализированы причины замедления роста температуры, начиная с XXI века. Сформулирован прогноз на ближайшие

20...30 лет: "можно ожидать очередного небольшого периода стабилизации". Ну, посмотрим.

Гидрометцентр России. В работе "Влияние крупномасштабных режимов циркуляции атмосферы на формирование гидрологических аномалий в речных бассейнах, на примере бассейнов реки Амур" [13], известный метеоролог Вильфанд Р.М. и коллеги показывают, что в настоящее время увеличивается повторяемость экстремальных крупномасштабных метеорологических процессов. Причину этого они видят в повышении средней температуры тропосферы, что приводит к блокированию зонального переноса. Авторы рассматривают пути и способы прогнозирования таких аномалий, например, с помощью процедуры статистической коррекции сезонных прогнозов.

В другой работе тех же авторов "Оперативное метеорологическое прогнозирование на месячных и сезонных интервалах времени в рамках СЕАКЦ" [15] излагается довольно детальная информация о деятельности Северо-Евразийского климатического центра, как звена ВМО, и его задачах, по мониторингу и прогнозированию короткопериодных колебаний климата. На СЕАКЦ авторами возлагаются большие надежды.

ВНИИГМИ-МЦД. Работа Б.Г. Шерстюкова [17], известного климатолога, интересна тем, что он, заметив целый ряд несоответствий и недостатков, заложенных в большинство климатических моделей, например, парниковые газы, как первопричина изменения климата, и др. предлагает, и не безуспешно, пути модернизации климатических моделей. Он предлагает например, использование дальних асинхронных связей для климатического прогноза и на статистическом материале показывает, что это возможно. Существует, однако, проблема устойчивости таких связей.

В работе "Тенденции современной продолжительности солнечного сияния на территории России" [5], автор Клещенко Н.А. показывает, что имеет место тенденция к росту продолжительности солнечного сияния, такой же тренд наблюдается над рядом Европейских стран. Этот фактор еще не учитывается в климатических моделях.

Кроме отмеченных выше работ от ведущих учреждений России, интересные доклады представили другие учреждения: *Казанский (Приволжский) Федеральный университет* – Переведенцев Ю.П. и соавторы [9], *Пермский Государственный Национальный Исследовательский университет* – Калинин Н.А. и соавторы [3], другие университеты России и научные учреждения.

Результаты конференции имеют не только большое научно-практическое значение, в первую очередь для участников, но и для наработки методических подходов, которые могут лечь в основу будущих методов прогнозирования и для оценки адаптации. Следует помнить, что кроме прямого обмена мнениями между участниками конференции, что уже будет способствовать улучшению качества выполняемых научных работ, растёт общая осведомлённость населения об одной из важнейших глобальных проблем современного периода. По этой причине, конференция несёт не только научную компоненту, но и важный социальный вклад в решение возникающих проблем, и является площадкой для обучения молодых исследователей, которые имеют возможность представить свои доклады и получить консультации у известнейших ученых России.

В рамках освещения деятельности Воронежского университета были организованы различные мероприятия, в том числе обзорная экскурсия по обсерватории. Здесь делегатам рассказали о задачах и целях работы обсерватории, ее техническое вооружение и перспективы развития на ближайшее время, рис. 2. Стоит отметить, что здесь студенты обучаются основам метеорологического мониторинга, умению обращаться с приборами, обрабатывать результаты, а также формировать телеграмму для прогнозных карт. Данная обсерватория является одним из звеньев подготовки местных специалистов.



Рис.2. Участники конференции во время обзорной экскурсии по учебной обсерватории университета. (Снимок автора).

Не смотря на то, что конференция такого уровня проводится раз в пять лет, ее актуальность и востребованность, как площадки для общения, подчеркивается количеством участников не только в самой России, но и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Авторы надеются, что следующая конференция соберет не меньшее количество исследователей, которые представят не менее интересные и актуальные доклады, в которых будут подняты важнейшие проблемы глобального и регионального изменения климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов Л.М., Задорожная Т.Н. Особенности климатических тенденций атмосферной циркуляции в различных широтных зонах северного полушария / Региональные эффекты глобальных изменений климата (Причины, последствия, прогнозы). Материалы международной научной конференции (г. Воронеж, 26-27 июня 2012 г.) Воронеж: Изд. «Научная книга», 2012. – С. 17-22.
2. Акимов Л.М., Задорожная Т.Н., Закусилов В.П. Анализ климатических параметров температуры воздуха на Европейской территории России в летний период / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 13-19.
3. Калинин Н.А., Сивков Б.А., Пищальникова Е.В. Оценка термодинамического состояния атмосферы при сильных осадках на территории Пермского края с помощью параметров неустойчивости / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 43-45.
4. Катцов В.М., Школьник И.М. Вероятностное прогнозирование климатических воздействий на экономику России в 21-м веке / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 50-51.

5. Клещенко Л.К. Тенденции современных изменений продолжительности солнечного сияния на территории России / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С.53-58.
6. Кононова Н.К., Морозова С.В., Полянская Е.А. Исследование процессов, формирующих климатическую изменчивость на внутрисезонных масштабах времени / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 59-63.
7. Кононова Н.К., Морозова С.В., Полянская Е.А. Физико-статистическое моделирование климатических процессов на основе учета обратных связей / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 64-67.
8. Куролап С.А. Региональные изменения климата и здоровье населения: прогнозные оценки для территории Центрального Черноземья / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 339-343.
9. Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Васильев А.А., Гурьянов В.В., Николаев А.А. Региональные проявления экстремальности современного климата / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 247-251.

10. Ретеюм А.Ю. Климатический отклик на большие солнечные циклы / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 84-88.
11. Ретеюм А.Ю., Иванова А.О., Мальгина Л.О. Катастрофические последствия изменений климата у границы 1430-летних солнечных циклов. Пример цивилизации Наска / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 89-91.
12. Снакин В.В. О реальности прогнозов глобальных климатических изменений / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 92-97.
13. Тищенко В.А., Хан В.М., Вильфанд Р.М., Круглова Е.Н., Куликова И.А. Влияние крупномасштабных режимов циркуляции атмосферы на формирование гидрологических аномалий в речных бассейнах на примере бассейна реки Амур / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 104-106.
14. Фролова Н.Л., Григорьев В.Ю., Киреева М.Б., Харламов М.А. Анализ изменения стока рек Европейской территории России по дистанционным и наземным данным / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 520-524.

15. Хан В.М., Вильфанд Р.М., Тищенко В.А. Круглова Е.Н., Куликова И.А., Ганиева Е.С. Оперативное метеорологическое прогнозирование на месячных и сезонных интервалах времени в рамках Северо-Евразийского климатического центра / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 107-109.
16. Хромов С.П. Солнечные циклы и климат // Метеорология и гидрология, 1973. – № 9. – С. 93–110.
17. Шерстюков Б.Г. Внешние факторы и дальние асинхронные связи в климатической системе как основа для прогноза природных колебаний температуры воздуха на три десятилетия / Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы: Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019 г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – С. 115-119.

Поступила 23.12.2019

Геогр. ғылымд. докт., проф. В.С. Чередниченко
 Геогр. ғылымд. докт., доцент А.В. Чередниченко

**ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЖАҒАНДЫҚ КЛИМАТ ЖӘНЕ ОНЫҢ
 АЙМАҚТЫҚ ДЕҢГЕЙДЕ КӨРІНІСІН ЗЕРТТЕУІНДЕГІ
 ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-
 ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАРЫНА ШОЛУ**

Түйін сөздер: климаттың өзгеруі, ғаламдық қауіп, аймақтық болжамдар, циклдық, өңдеу әдістері, бейімделу қауіптері, осалдық

Жұмыста 2019 жылдың қазан айында Воронеж мемлекеттік университетінде өткен «Климаттың ғаламдық өзгеруі: аймақтық әсерлер, модельдер, болжамдар» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияға шолу берілген. Конференцияның жан-жақты бағыттары мен жұмыс процессінде талқыланған өзекті мәселелерге тоқталды. Авторлар ықтимал зерттеулерге назар аударады.

V.S. Cherednichenko, A.V. Cherednychenko

**MODERN APPROACHES TO STUDYING THE GLOBAL
CLIMATE AND ITS MANIFESTATION AT THE REGIONAL
LEVEL. REVIEW OF MATERIALS OF THE INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE**

Key words: Climate change, global threat, regional forecasts, cyclicity, processing methods, adaptation risks, vulnerability

The article provides an overview of the International Scientific and Practical Conference "Global Climate Change: Regional Effects, Models, Forecasts", which was held in October 2019 at Voronezh State University. Highlighted the versatile areas of the conference and topical issues that were discussed in the process. The authors highlight probable prospective studies.