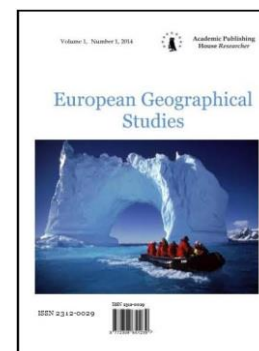


Copyright © 2017 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the Slovak Republic
European Geographical Studies
Has been issued since 2014.
ISSN: 2312-0029
E-ISSN: 2413-7197
2017, 4(1): 36-42

DOI: 10.13187/egs.2017.1.36
www.ejournal9.com



The Dynamics of Air Temperature and Precipitation in the Chui Basin

M.G. Sukhova ^{a,*}, O.V. Zhuravleva ^b

^a Gorno-Altai state university, Russian Federation

^b Institute for Water and Environmental Problems, Barnaul, Russian Federation

Abstract

The study of the regional manifestations of climate change in mountain areas is of special significance, because it can refine the planetary picture. The dynamics of climate change has been studied through the use of long-term meteorological data (60 years). Chui basin considered as an object. Established a steady warming trend, with a slight cold snap of the last decade, as well as the absence of significant changes in precipitation. This fact shows a clear trend of increased aridity of the territory, since the air temperature observed increase is not accompanied by a corresponding increase in precipitation.

Keywords: climate change, Chui basin, aridity of the territory.

1. Введение

Актуальность исследований современных изменений климата, к сожалению, не вызывает никаких сомнений. Мировое сообщество всерьез обеспокоено ростом числа стихийных бедствий, огромными ущербами от наводнений засух и пожаров, которые являются следствием происходящих изменений в окружающей среде ([Заявление ВМО...; Изменение климата; Изменение климата...; Ротанова и др., 2012; Сыромятина и др., 2010](#)). В заявлении ВМО о состоянии глобального климата в 2015 году отмечается, что "одним из самых действенных средств для адаптации к последствиям изменения климата является укрепление систем заблаговременных предупреждений о бедствиях и климатического обслуживания" ([Заявление ВМО...: 3](#)). В связи с этим изучение региональных проявлений изменений климата в горных территориях приобретает особый смысл, так как способно детализировать общую картину.

Объект и методы. В таких регионах как Республика Алтай межгорные котловины – это наиболее заселенные и освоенные в хозяйственном отношении территории. Чуйская котловина, или Чуйская степь – одна из них, находится в Юго-Восточной Алтайской провинции. Днище котловины расположено на высоте 1750-1850 метров над уровнем моря и со всех сторон ограничено горными хребтами: Курайским на севере, Северо-Чуйским и Южно-Чуйским на западе, хребтом Сайлюгем на юге и хребтом Чихачёва на востоке.

Рельеф очень специфичен – здесь практически отсутствуют наклоненные участки равнин. Из-за малого количества осадков особо представлена плоскостная эрозия.

* Корреспондирующий автор
Адреса электронной почты: mar_gs@ngs.ru (М.Г. Сухова)

Имеющиеся конусы выноса и делювиальные шлейфы очень незначительны и не способны сформировать наклонную равнину. Днище котловины в основном сложено озерными, аллювиальными и пролювиальными отложениями (Михайлов, 1961).

Резкая континентальность климата обусловлена географическим расположением в центре материка и орографической изолированностью. Климатические особенности значительно отличаются от климата долин и водоразделов. В зимние месяцы выхолаживание воздуха на днищах котловин обусловлено господством антициклональных условий, стоком воздуха со склонов и его застою. Зимы суровые и малоснежные. В теплый период с восстановлением западного переноса воздушных масс при переваливании наветренных склонов хребтов возникает барьерный эффект, и на подветренных склонах облачность размывается, поэтому осадков выпадает мало. На подветренной стороне образуется барьерная тень. При опускании воздух адиабатически нагревается, облака размываются и возрастает число часов солнечного сияния (Сухова и др., 2012).

Динамика климатических изменений изучалась на основе использования многолетней метеорологической информации (60-летний период). Для корректного анализа временного распределения основных метеорологических показателей на территории Чуйской котловины были использованы ежедневные данные наблюдений оперативно-наблюдательных подразделений Горно-Алтайского ЦГМС – филиала ФГБУ “Западно-Сибирского УГМС” по метеостанции Кош-Агач, данные, размещенные на официальном сайте ВНИИГМИ МЦД (URL: http://www.meteo.ru.climate.sp_clim.php), для продления рядов использовались данные по количеству осадков по срокам наблюдений с сайта оперативных метеорологических данных (URL: <http://rp5.r>).

2. Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного анализа продолжительности солнечного сияния за теплый период (май-сентябрь) (Рис. 1) установлена статистически не значимая положительная динамика – в среднем увеличение составляет 10 часов за весь анализируемый период с 1961 по 2012 гг. Однако, начиная с 1997 года, отклонения от нормы имеют меньший диапазон, но большую изрезанность графика, что объясняется изменением циркуляционных процессов, приводящих к увеличению облачности.

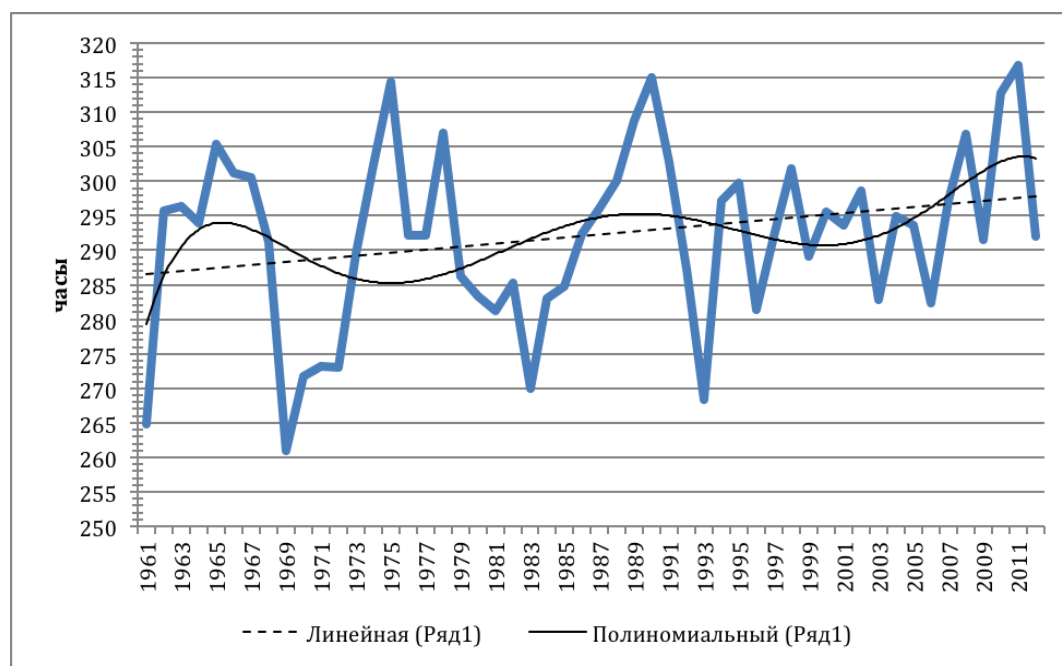


Рис. 1. Продолжительность солнечного сияния за теплый период (май-сентябрь) МС Кош-Агач

Проведенные расчеты годовой температуры воздуха в календарных рамках позволили установить значительный положительный линейный тренд. Величина повышения среднегодовой температуры воздуха за 60 лет (1955-2015 гг.), на основе линейных трендов, составила 3 °С (Рис. 2), при средней многолетней температуре этого периода -4,7 °С, что на 2 °С выше климатической нормы по справочным данным, однако на 0,9 °С ниже аналогичного показателя за последние 30 лет. Это объясняется наибольшими темпами потепления начиная с 1997 года.

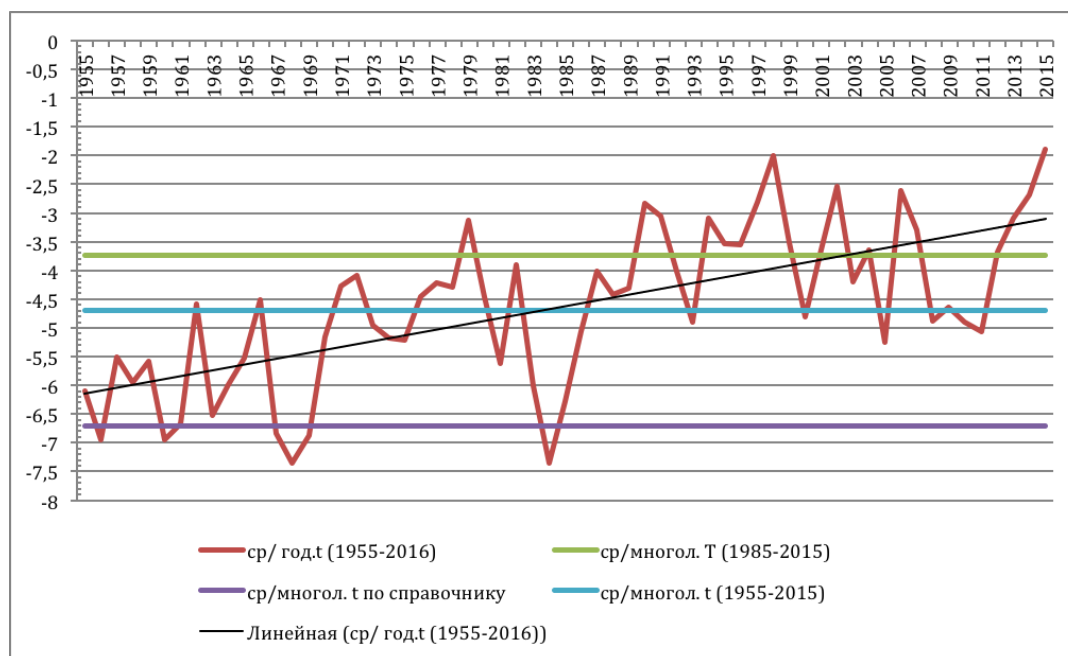


Рис. 2. Динамика среднегодовой температуры воздуха, МС Кош-Агач

Однако отклонения температуры от нормы в средних годовых показателях не отражают полную динамику термического режима в течение годового цикла.

По сезонам года местные циркуляционные условия могут изменяться довольно значительно: от преобладания антициклональной, малооблачной и сухой погоды зимой до неустойчивой циклональной погоды с чередованием волн тепла и холода, осадками весной и осенью.

В условиях горной территории погодные (и климатические) характеристики еще более дифференцируются под влиянием рельефа, что находит отражение и в особенностях термического режима. Таким образом, наиболее объективная картина отклонения температуры воздуха от нормы раскрывается при сезонном анализе (Рис. 3).

Анализ динамики среднесезонных изменений температуры воздуха, показал неоднородность изменений в течении года (Рис. 3). Так, наибольшая положительная тенденция наблюдается в зимний период и составляет 3,2 °С. И, хотя за последние 60 лет средняя температура зимы повысилась, изменение ее далеко не однородно. Так в 60-е годы в Чуйской котловине средняя температура зимы составляла -23,1 °С, в 90-е годы -18,5 °С. Однако в последние годы (2006–2015 гг.) наблюдалось значительное понижение температуры, при средней температуре зимнего периода – -20,3 °С. Мы вправе констатировать и значительные флуктуации значений, так например в 2008 году средняя температура зимы составляла -17,3 °С, в 2015 г. -15,7 °С, в 2006 и 2009 гг. около -23 °С, а в 2011 г. – 24,4 °С.

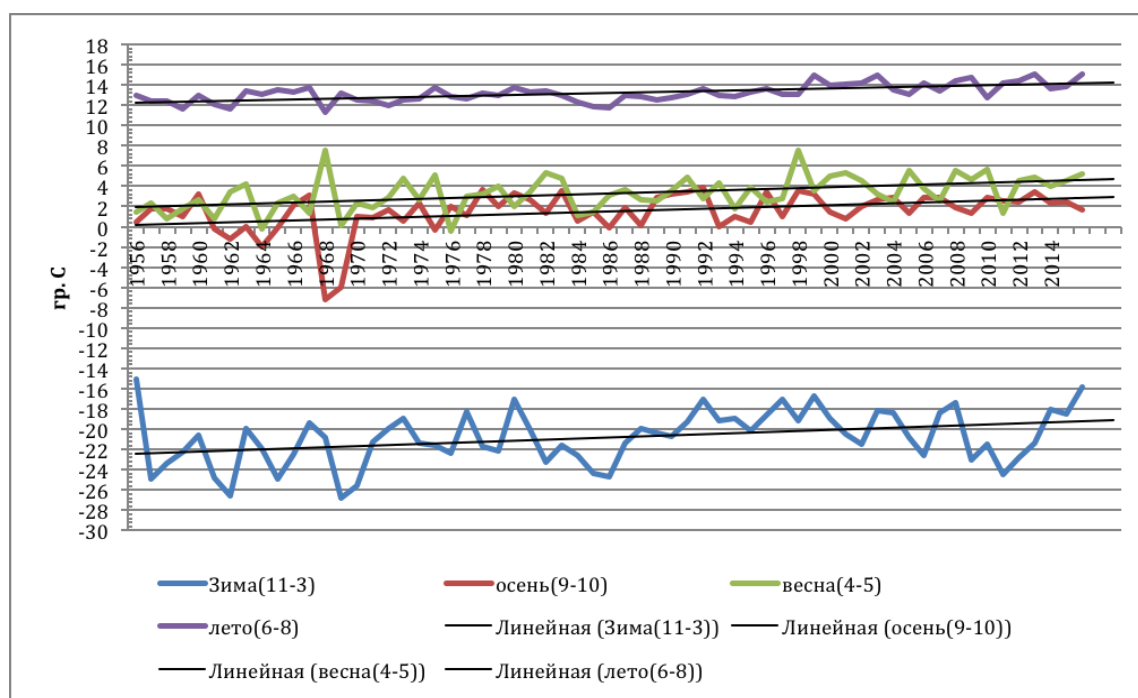


Рис. 3. Динамика среднесезонной температуры воздуха, МС Кош-Агач

Для весеннего сезона характерна очень большая изменчивость температур: на графике линии имеют глубоко изрезанный вид. Относительно теплые весны сменяются более холодными. В целом за 60-летний период весной отклонение температуры воздуха от нормы в сторону повышения температур составило 2,2 °С.

В отличие от других сезонов, межгодовое распределение среднесезонных температур лета имеет более плавный ход, что свидетельствует об относительной устойчивости летних погод. Вертикальная поясность температуры воздуха летом выражена наиболее четко. Превышение температуры относительно нормы летом составляет около 1 °С.

За последние 60 лет наиболее холодным было лето 1968 года, когда средне летняя температура составила 11,3 °С, что ниже нормы на 1,2 °С.

Динамика изменения средне осенних температур по большей части синхронно весенним, в противофазе находится 1968 г. когда средняя температура осени составила – 7,1 °С, 2001 год 0,8 °С при норме 0,7 °С. Отклонения температуры в сторону понижения не столь глубокие и продолжительные как зимой.

Анализ изменения годового количества осадков за период с 1956 по 2015 г. не выявил статистически значимых отклонений (Рис. 4).

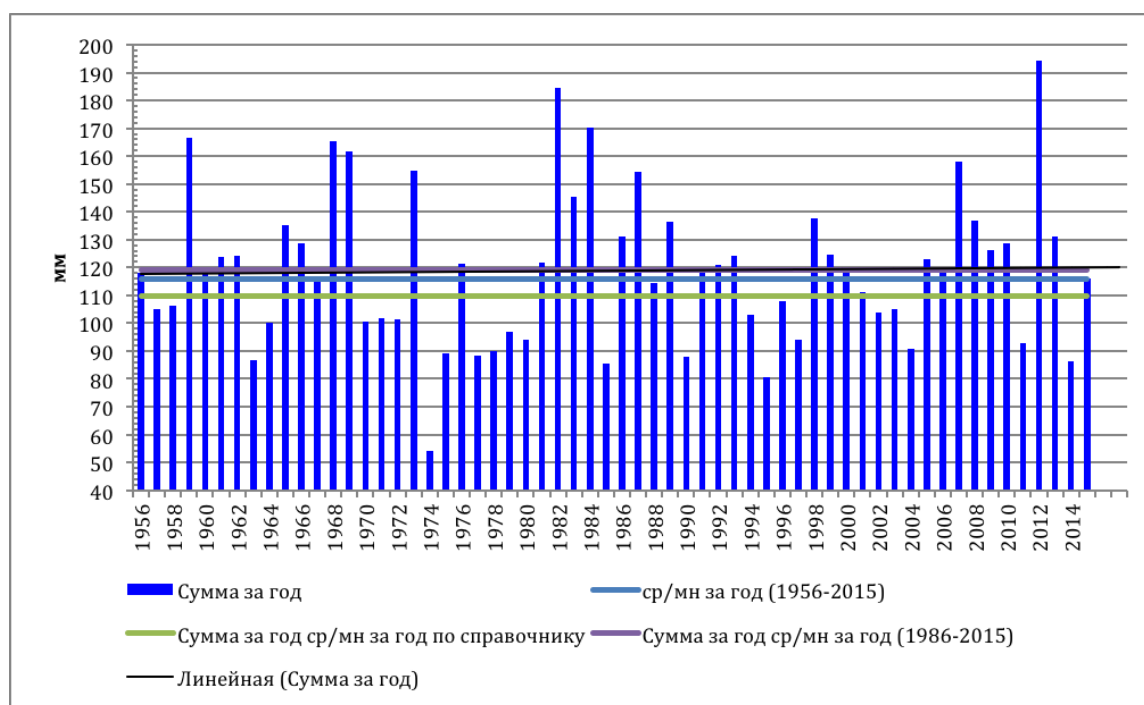


Рис. 4. Динамика годового количества атмосферных осадков, МС Кош-Агач

При рассмотрении сезонной специфики на основе линейных трендов выявились некоторые отличия (Рис. 5), так величина повышения летних сумм осадков составила 12 мм, величина понижения зимних сумм 10 мм. Однако, оба этих значения не являются статистически значимыми.

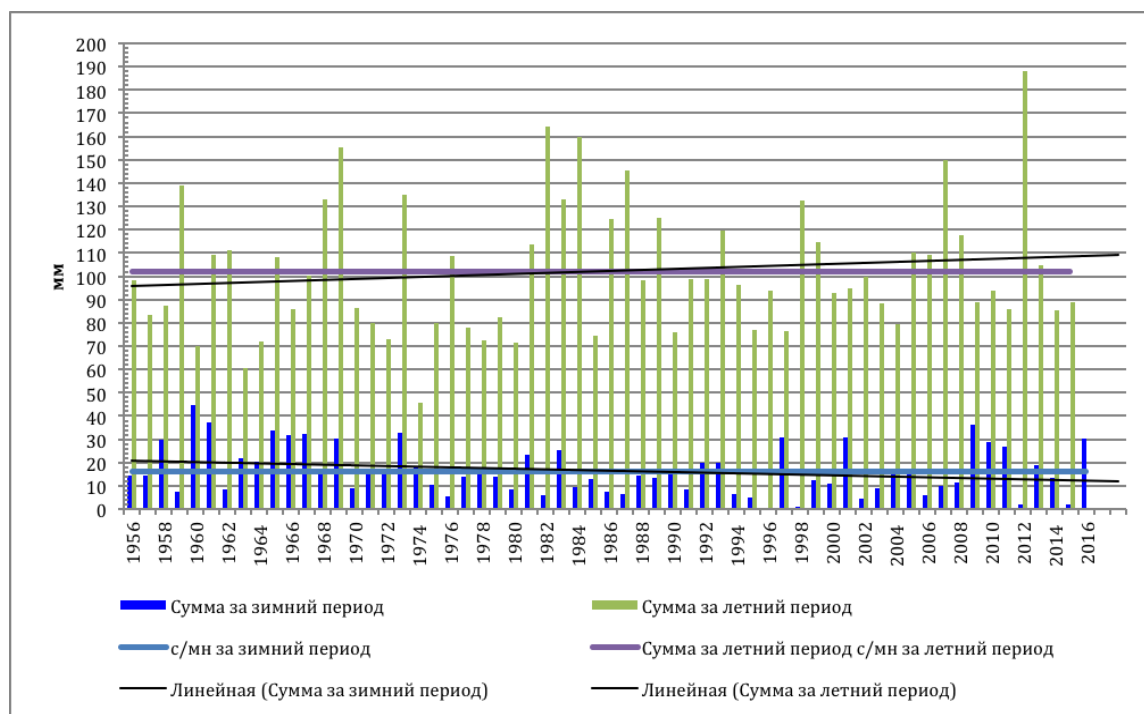


Рис. 5. Динамика атмосферных осадков теплого и холодного периодов, МС Кош-Агач

3. Заключение

Таким образом, проанализировав динамику изменения температуры воздуха и осадков на территории Чуйской котловины, мы установили устойчивую тенденцию к потеплению, при незначительном похолодании последнего десятилетия, а также отсутствие значимых изменений в режиме осадков. Данный факт свидетельствует о четкой тенденции усиления аридизации территории, поскольку наблюдаемый прирост температур воздуха не сопровождается соответствующим увеличением атмосферных осадков.

Благодарности

Работа выполнена в рамках Госзадания Минобрнауки РФ №440, а также гранта РФФИ 16-45-040266 р_а.

Литература

Заявление ВМО... – Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2015 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteor.ru/press/news/11547/>

Изменение климата – Изменение климата. Ежемесячный информационный бюллетень. М.: Росгидромет, 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.global-climate-change.ru/index.php/ru/bul-izmenenie-klimata/archive-of-bullet>

Изменение климата... – Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона. Оценочный доклад / Бляхарчук Т.А., Герасимчук И.В., Груза Г.В. и др. Москва, 2011. 168 с.

Михайлов, 1961 – Михайлов Н.И. Горы Южной Сибири: очерк природы. Гос. изд-во геогр. лит-ры, 1961. 238 с.

Ротанова и др., 2012 – Ротанова И.Н., Харламова Н.Ф., Останин О.В. Изменения климата Алтая за период инструментальных исследований // Известия АлтГУ. 2012. №3 С. 105-109.

Сухова и др., 2012 – Сухова М.Г., Гармс, Сухова М.Г., Гармс Е.О. Климатические условия формирования межгорно-котловинных и горно-долинных ландшафтов Алтая // МНКО. 2012. №1 С. 315-318.

Сыромятина и др., 2010 – Сыромятина М.В., Москаленко И.Г., Чистяков К.В. Тенденции изменения климата на Алтае на фоне глобальных климатических изменений (по инструментальным и дендрохронологическим данным) // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология. География. 2010. №3. С. 82-91.

References

Izmenenie klimata – Izmenenie klimata [Changing of the climate]. Ezhemesyachnyi informatsionnyi byulleten'. M.: Rosgidromet, 2016 g. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.global-climate-change.ru/index.php/ru/bul-izmenenie-klimata/archive-of-bullet> [in Russian].

Izmenenie klimata... – Izmenenie klimata i ego vozdeistvie na ekosistemy, naselenie i khozyaistvo rossiiskoi chasti Altae-Sayanskogo ekoregiona. Otsenochnyi doklad [The climate change and its impact on ecosystems, population and economy of the Russian portion of the Altai-Sayan Ecoregion. Assessment report]. Blyakharchuk T.A., Gerasimchuk I.V., Gruza G.V. i dr. Moskva, 2011. 168 s. [in Russian].

Mikhailov, 1961 – Mikhailov N.I. Gory Yuzhnoi Sibiri: ocherk prirody [The mountains of South Siberia: an essay of nature.]. Gos. izd-vo geogr. lit-ry, 1961. 238 s. [in Russian].

Rotanova i dr., 2012 – Rotanova I.N., Kharlamova N.F., Ostanin O.V. (2012). Izmeneniya klimata Altaya za period instrumental'nykh issledovaniy [The change of climate of the Altai for the period of instrumental studies]. *Izvestiya AltGU*. №3. S. 105-109. [in Russian].

Sukhova i dr., 2012 – Sukhova M.G., Garms, Sukhova M.G., Garms E.O. (2012). Klimaticheskie usloviya formirovaniya mezhgorno-kotlovinnnykh i gorno-dolinnnykh landshaftov Altaya [Climatic conditions for the formation of magherno-basin and mountain-valley landscapes of the Altai]. *MNKO*. №1. S. 315-318. [in Russian].

Syromyatina i dr., 2010 – Syromyatina M.V., Moskalenko I.G., Chistyakov K.V. (2010). Tendentsii izmeneniya klimata na Altae na fone global'nykh klimaticheskikh izmenenii (po instrumental'nym i dendrokronologicheskim dannym) [The trends of climate change in the

Altai on the background of global climate change (instrumental and dendrochronological data)]. *Vestnik SPbGU. Seriya 7. Geologiya. Geografiya*. №3. S. 82-91. [in Russian].

[Zayavlenie VMO...](#) – Zayavlenie VMO o sostoyanii global'nogo klimata v 2015 godu [WMO Statement on the State of the Global Climate in 2015]. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.meteorf.ru/press/news/11547/> [in Russian].

Динамика изменения температуры воздуха и осадков в Чуйской котловине

М.Г. Сухова ^{a, *}, О.В. Журавлева ^b

^a Горно-Алтайский государственный университет, Российская Федерация

^b ФГБУ науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН, г. Барнаул, Российская Федерация

Аннотация. Изучение региональных проявлений изменений климата в горных территориях приобретает особый смысл, так как способно детализировать планетарную картину. Динамика климатических изменений изучалась на основе использования многолетней метеорологической информации (60-летний период). В качестве объекта рассматривалась высокогорная Чуйская котловина. Установлена устойчивая тенденция к потеплению, при незначительном похолодании последнего десятилетия, а также отсутствие значимых изменений в режиме осадков. Данный факт свидетельствует о четкой тенденции усиления аридизации территории, поскольку наблюдаемый прирост температур воздуха не сопровождается соответствующим увеличением атмосферных осадков.

Ключевые слова: изменение климата, Чуйская котловина, аридизация территории.

* Корреспондирующий автор
Адреса электронной почты: mar_gs@ngs.ru (М.Г. Сухова)