

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Сибирь в глобальном контексте.  
Взаимодействия и обратные связи арктических  
и южных территорий Сибири в условиях  
быстро меняющегося климата:  
окружающая среда и местные сообщества**

Тезисы докладов  
IV ежегодного международного семинара Сибирской Сети  
по изучению изменений окружающей среды (SecNet)

1–5 октября 2019 г.  
Томск, Россия

*Под редакцией С.Н. Кирпотина, О.М. Шадуйко*

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2020

The species-specificity of the trace elements leaching in the experiment was revealed. Thus, during the destruction of *Inulasalicina*, Si and Rb leached to the water most actively, and then the activity of supply decreases in the order Fe > B > Mn > Sr > Al > Zn > Ba > Cu > Ni > Se > Li. For *Carexatherodes*, the order is as follows: Si > Fe > Mn > Rb > Zn > Sr > Al > B > Ba > Cu > Ni > Se > Mo and for *Calamagrostis purpureus*: Mn > Si > Rb > Zn > Fe > Al > B > Sr > Ba > Cu > Ni > Se > V.

During the first 30 hours after the start of the experiment, the pH of water sharply decreased in all the variants (most of all, in the case of *Carexatherodes*). After this, the pH began to increase and at the end of the experiment, alkalization was noted in the water. This is due to the fact that during destruction, organic carbon release to the water the form of acids, and thereafter the mineralization process is occurred.

It was noted that in the first hours of the experiment the maximum amount of aromatic substances release to the water (which is especially typical for *Inulasalicina*). However, in the process of mineralization, their amount decreased and after 200 hours was close to the initial values for all the three species.

*This research was supported by the RF Federal Target Program, project RFMEFI58717X0036.*

## References

1. Shepeleva L.F. (2018) The structure and dynamics of meadow communities of the floodplain of the Middle Ob River. Tomsk: Izd-vo Tom. Univ.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Н.Н. Воронай<sup>1,2</sup>, О.В. Носырева<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

<sup>2</sup> Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

<sup>3</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет  
E-mail: voronay\_nn@mail.ru; ov\_nosyreva@mail.ru

В России температурно-влажностные условия имеют огромное значение для сельского хозяйства, так как основная масса сельскохозяй-

ственной продукции произрастает в естественных природных условиях. Влияние современного изменения климата на агрометеорологические ресурсы и продуктивность сельскохозяйственного производства актуальна не только для России, но и для всех стран мира, особенно для Северного полушария.

Целью данной работы является изучение температурно-влажностного режима территории Западной Сибири [1]. Для исследования были использованы данные за 50-летний период – с 1966 по 2015 г. – по средней месячной температуре воздуха и месячной сумме осадков за теплый период для 47 станций Западной Сибири.

Для оценки гидротермических условий на территории Западной Сибири для всех метеорологических станций были рассчитаны гидротермические коэффициенты Селянинова (ГТК) за июнь, июль и август. В программе Surfer построены карты распределения среднего многолетнего значения ГТК для каждого месяца и многолетнего изменения условий увлажнения вегетационного периода (тренд; 1966–2015 гг.).

На территории складываются благоприятные условия тепловлагообеспеченности для обширных районов Западной Сибири (Томская, Новосибирская области, Красноярский край) на протяжении всего вегетационного периода. Здесь можно выделить следующие природные зоны: лесная, лесостепная и степная. Характерные для них средние многолетние значения ГТК равны 1,2, 0,8 и 0,6 соответственно [2], что согласуется с полученными нами результатами.

В среднем для территории Западной Сибири рассчитанное нами значение коэффициента ГТК равняется 1,2. На юге исследуемой территории (Омская область и Алтайский край) наблюдаются наименьшие значения индекса ГТК. Для июля характерно увеличение увлажнения (индекс ГТК равен 1,1). Скорее всего, это связано с максимальным развитием конвективной облачности, образованием кучево-дождевых облаков в июле.

На востоке, где отмечаются максимальные значения ГТК, находится гора Белуха (4 509 м), которая является наивысшей точкой Алтайских гор. Климат района Белухи суровый с продолжительной холодной зимой и снегопадами, коротким дождливым летом. Он изменяется в соответствии с высотной зональностью: от климата долин у подножия вершины до климата высоких снегов и ледников [1, 3].

За последние 10 лет наибольшие изменения ГТК в сторону увеличения сухости наблюдаются на северо-западе, востоке и юго-востоке За-

падной Сибири, а именно на отдельных станциях Красноярского края, Томской области и Алтайского края [4–6].

В данной работе исследование температурно-влажностного режима территории осуществлялось с помощью индекса ГТК Г.Т. Селянинова. В дальнейшем для более детального анализа необходимы выявление факторов, влияющих на изменение, сравнение других индексов тепло-влажностности между собой, оценка их взаимосвязи с природными процессами, а также выбор оптимального индекса для территории Западной Сибири.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-45-700015.*

### Литература

1. География Сибири в начале XXI века : в 6 т. / гл. ред. В.М. Плюснин, отв. ред. Ю.И. Винокуров, Б.А. Красноярова. Новосибирск : Гео, 2016. Т. 5: Западная Сибирь. 447 с.
2. Воропай Н.Н., Максютова Е.В. Многолетние изменения гидротермических условий в Предбайкалье // Метеорология и гидрология. 2017. № 10. С. 57–67.
3. Максютова Е.В., Воропай Н.Н. Изменения гидротермических условий вегетационного периода на Байкальской природной территории // География и природные ресурсы. 2016. № 5. С. 20–28.
4. Носырева О.В., Квасова А.Н. Режим увлажнения в вегетационный период и урожайность зерновых культур в Томской области // Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (23–27 сентября 2019 г.). Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 211–215.
5. Носырева О.В., Старикова И.А. Пространственное распределение климатических показателей теплого периода года территории Западной и Восточной Сибири // Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (23–27 сентября 2019 г.). Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 206–210.
6. Старикова И.А. Агроклиматическое районирование для периода активной вегетации территории Западной Сибири // Сборник научных статей международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники», Барнаул, 13–16 ноября 2018 г. / отв. ред. Е.Д. Родионов. Барнаул : Алт. гос. ун-т, 2018. С. 1084–1090.

# STUDY OF THE TEMPERATURE-HUMIDITY REGIME OF THE VEGETATION PERIOD IN WESTERN SIBERIA

*N.N. Voropay<sup>1,2</sup>, O.V. Nosyreva<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS

<sup>2</sup> V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS

<sup>3</sup> National Research Tomsk State University

E-mail: voropay\_nn@mail.ru; ov\_nosyreva@mail.ru

Temperature-humidity conditions are essential for Russian agricultural industry since the main part of agricultural products grows in natural environmental conditions. The impact of modern climate change on agrometeorological resources and agricultural productivity is relevant not only for Russia but also for the whole world, especially for the Northern hemisphere.

The research aims to study the temperature-humidity regime of the territory of Western Siberia [1]. The study used data for the 50-years (from 1966 to 2015) on the mean monthly air temperature and the monthly precipitation for the warm period for 47 stations in Western Siberia.

To estimate hydrothermal conditions in Western Siberia for all weather stations, Selyaninov Hydrothermal Coefficients (HTC) were calculated for June, July and August. Using Surfer software, maps of long-time annual averages HTC for each studied month and maps of long-term changes of moistening for the vegetation period from 1966 to 2015 (trend) were built.

There is a favourable environment of heat and moisture providing for wide territories of Western Siberia (Tomsk and Novosibirsk regions, Krasnoyarsk Krai) throughout the vegetation period. The following natural areas can be identified on the territory: forest, forest-steppe and steppe. Typical long-time annual averages HTC for these areas are 1.2, 0.8 and 0.6 [2], respectively, that is in good agreement with our research results.

An average value of HTC for the territory of Western Siberia which we calculated is 1.2. The lowest values of HTC are observed in the south of the studied territory (Omsk region and Altai Krai). July is characterized by an increase in moisture (HTC equals 1.1). It is likely to be related to the maximum evolution of convective clouds, the formation of cumulonimbus clouds in July.

On the east of Western Siberia, where the maximum values of HTC are observed, there is Belukha Mountain which is the highest peak of the Altai Mountains (4509 m). There is severe climate near Belukha Mountain with long

cold winters, snowfalls, short rainy summers. According to elevational zonation, it varies from the climate of valleys (at the foot of the peak) to the climate of high snows and glaciers [1, 3].

Over the past 10 years, the greatest changes of HTC in increasing dryness were observed in the north-west, east and south-east of Western Siberia, namely, at certain stations of the Krasnoyarsk Krai, Tomsk region and Altai Krai [4–6].

In this research, the study of temperature-humidity conditions of the territory was carried out using index HTC of G.T. Selyaninov. For a more detailed analysis, it is necessary to identify the factors which affect the change, compare other indices of heat and moisture providing among themselves, assess their relationship with natural processes, and select an optimal index for the territory of Western Siberia.

*The study was supported by RFBR, as part of research project No. 18-45-700015.*

## References

1. Plusnin, V.M. (ch. ed.), Vinokurov, Yu.I., Krasnoyarova, B.A. (ex. eds.) (2016) *Geography of Siberia in the early 21 century* : in 6 volumes. Vol. 5: Western Siberia. Novosibirsk: Geo. (In Russian)
2. Voropay, N.N., Maksyutova, E.V. (2017) Long-term changes of hydrothermal conditions in Pre-Baikal. *Meteorology and Hydrology*. 10. pp. 57–67. (In Russian)
3. Maksyutova, E.V., Voropay, N.N. (2016) Changes of hydrothermal conditions for the vegetation period in the Baikal natural territory. *Geography and natural resources*. 5. pp. 20–28. (In Russian)
4. Nosyreva, O.V., Kvasova, A.N. (2019) Moistening regime during the vegetation period and the yield of cereal crops in the Tomsk Region. In: *Proceedings of the international applied research conference “Geographical Basis and Environmental Principles of the Regional Environmental Policy”* (September 23–27, 2019). Irkutsk: Publishing house of V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS. pp. 211–215. (In Russian)
5. Nosyreva, O.V., Starikova, I.A. (2019) Spatial distribution of climatic indicators for the warm period of the year in the territory of Western and Eastern Siberia. In: *Proceedings of the international applied research conference “Geographical Basis and Environmental Principles of the Regional Environmental Policy”* (September 23–27, 2019). Irkutsk: Publishing house of V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS. pp. 206–210. (In Russian)
6. Starikova, I.A. (2018) Agroclimatological zoning for the active vegetation period of the territory of Western Siberia. // Rodionov E.D. (ed.) *Collection of scientific articles*

## **ВИРТУАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА «КЛИМАТ» В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ КЛИМАТОЛОГИИ**

*Е.П. Гордов, Ю.Е. Гордова, И.Г. Окладников, А.А. Рязанова, А.Г. Титов*

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

E-mail: gordov@scert.ru

**Введение.** В отчете Всемирного экономического форума о глобальных рисках в 2018 г.<sup>1</sup> в первую десятку входят риски, связанные с климатическим фактором. Данные мониторинга текущего климата в России показывают, что в последние годы тенденция к потеплению значительно усилилась. Количество и сила экстремальных климатических проявлений также растет с каждым годом. Например, во многих регионах России в начале XXI в. частота катастрофических наводнений увеличилась на 15% по сравнению с последним десятилетием XX в. Для разработки мер по снижению негативных последствий проявлений глобальных климатических изменений на территории России необходимо обеспечить заинтересованные стороны, лиц, ответственных за принятие решений, и широкие слои населения научно обоснованной информацией о текущих и ожидаемых изменениях климата в регионе проживания.

**Веб-ГИС «Климат».** Коллектив сотрудников Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН создал виртуальную исследовательскую среду (ВИС) для анализа региональных климатических и экологических изменений. Веб-ГИС «Климат»<sup>2</sup> дает доступ к климатическим и метеорологическим моделям, большим наборам геофизических данных, средствам визуализации, что открывает возможности совместной работы распределенных научных коллективов. Помимо этого, ВИС также используется для обучения студентов и аспирантов, просвещения населения в вопросах климата и экологии региона, а также как инструмент поддержки для лиц, ответственных за выработку стратегий адаптации региона к климатическим изменениям

---

<sup>1</sup> <http://reports.weforum.org/global-risks-2018/>

<sup>2</sup> <http://climate.scert.ru/>