

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Томское областное отделение Русского географического общества  
Томское отделение Российского геологического общества**

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ**

**К 100-летию открытия естественного отделения  
в Томском государственном университете**

**Материалы  
IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием**

**Том I**



**Томск  
16–19 октября 2017**

7. Туризм в Бурятии: стат. сб. Улан-Удэ: Бурятстат, 2013. 59 с.
8. Туризм и отдых в Амурской области за 2005-2015 годы: стат. сб. Благовещенск: Амурстат, 2016. 58 с.

УДК 551.583.15 (571.12+571.5)+911.2

## **МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЗОНОВ ГОДА В ПОДТАЙГЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ**

*Филандышева Л.Б., Ромашова Т.В., Юркова К.Д.*

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск*

*Аннотация.* В данной статье дана оценка изменений временных характеристик (дат начала, конца, продолжительности) сезонов года за период с 1936 по 2015 гг. в подтайге Западно-Сибирской равнины, полученных на основе графиков средних многолетних суточных значений температуры воздуха.

*Ключевые слова:* изменение климата, временные характеристики, подтаежная подзона, сезоны года.

## **LONG-TERM CHANGES IN TEMPORAL CHARACTERISTICS OF THE SEASONS IN SUBTAIGA OF THE WEST SIBERIAN PLAIN**

*Filandysheva L.B., Romashova T.V., Yurkova X.D.*

*National Research Tomsk State University, Tomsk*

*Abstract.* This article assesses the changes in temporal characteristics (start dates, end, duration) seasons for the period from 1936 to 2015, in subtaiga of the West Siberian plain, derived from the schedule of average years of average daily air temperature.

*Key words:* climate change, timing, subtaiga subzone, the seasons of the year.

Проблема глобального изменения климата и зависящей от него природной среды является в настоящее время чрезвычайно актуальной. В течение последних десятилетий фиксируется повышение средних температур воздуха на планете [1; 3; 4; 5; 12;]. Для выработки стратегии экономического развития территории необходим мониторинг за температурой воздуха и на региональном уровне. Для обоснования материальных и финансовых затрат предприятий промышленности, транспорта, сельского и лесного хозяйства, учреждений сферы культуры, спорта и туризма, расположенных в городском округе Томск как административной единице инвестиционно-привлекательного субъекта РФ, требуется изучение временных характеристик климатических сезонов года.

Рассматривая сезоны года, часто их границы отождествляют с календарными сроками, которые, как и астрономические сезоны, являются формальными [13]. В нашем исследовании будут учитываться сезоны в их естественных границах, так как они согласуются с развитием живой и неживой природы. Для выделения сезонов года и разработки модели сезонной ритмики нами использован комплексно-генетический метод Н.Н. Галахова [2], дополненный Н.В. Рутковской [9]. Суть метода состоит в том, что при установлении сезонной структуры года для каждого конкретного района земного шара с относительно однообразными условиями климата необходим одновременный учет хронологического хода всех факторов климатообразования (солнечной радиации, циркуляции атмосферы, характера подстилающей поверхности) и явлений природы, с ними связанных [11]. Фенологические признаки сезонов неизменны (появление первых всходов и листопад, ледостав и ледоход, первые цветы и последние стаи птиц и т.д.), как и временная их последовательность [10]. А вот сроки наступления и окончания этих сезонных явлений связаны с периодическим изменением радиационного режима – главного климатообразующего фактора. Поэтому объективным показателем, отражающим динамику основного, как и всех других, компонентов климатообразования, а

также сезонную ритмику ландшафта, является среднесуточная температура воздуха [7; 8; 9; 11].

Материалом для установления и анализа изменения временных характеристик сезонов года на исследуемой территории послужили значения температуры (среднесуточной, минимальной и максимальной) приземного слоя воздуха суточного разрешения из базы данных ВНИИГМИ – МЦД за период с 1936 по 2015 г. по метеостанции Томск. На основе этих данных был построен график посуточного хода температур. Данные были сгруппированы в три периода: первый – с 1936 по 1970 гг., второй – с 1971 по 2006 гг., третий – с 2001 по 2015 годы. За границу между первым и вторым периодами взят 1971 год, так как именно с этого года изменения климата стали наиболее выраженными [3; 4; 12]. А для вычисления средних многолетних дат с неискаженными влиянием вековых колебаний климата значениями рекомендуется использовать ряды длительностью не свыше 30-40 лет [6; 10]. Некоторые исследователи [6] считают, что в Сибири с начала 2000-х годов отмечаются изменения в температурных тенденциях, поэтому нами был выделен третий период (2001–2015 гг.). Известно [10], что достаточно точное представление о норме и отклонениях фенологических сроков дает обработка рядов наблюдений за 15 лет и более, гарантирующих высокую вероятность того, что в течение такого периода учитываются почти все возможные варианты хода сезонного развития местной природы. Поэтому продолжительность выделенного нами третьего периода (2001 по 2015 гг.) репрезентативна.

На основе полученных средних многолетних среднесуточных температур воздуха с 1936 по 2015 гг. на основе критериев Н.В. Рутковской [9] нами были установлены средние многолетние границы сезонов года и их продолжительность за три вышеуказанных периода (табл.).

Таблица

Временные характеристики сезонов года в г. Томске

Периоды (годы)	Осенний сезон			Зимний сезон		Весенний сезон		Летний сезон	
	Дата начала	Дата конца	$\Delta t$ в днях	Дата конца	$\Delta t$ в днях	Дата конца	$\Delta t$ в днях	Дата конца	$\Delta t$ в днях
1936-1970 (первый)	8.09	31.10	54	24.03	144	16.05	53	7.09	114
1971-2006 (второй)	11.09	1.11	55	20.03	136	13.05	54	10.09	120
2001-2015 (третий)	12.09	6.11	56	16.03	131	8.05	52	11.09	126

Условные обозначения:  $\Delta t$  – продолжительность сезона в днях.

Рассмотрим динамические изменения в средних многолетних значениях временных характеристик осеннего сезона года

Осень – переходный климатический сезон от лета к зиме. Это время быстрого изменения всех метеорологических элементов, появления нового компонента геокомплекса – временного снежного покрова, прекращения вегетации растений и перехода их в конце сезона в состояние покоя. В течение осеннего сезона происходит разрушение летней структуры ландшафта и становление зимней [9]. Его началу соответствует устойчивый переход средней суточной температуры воздуха ниже +10 °С, а концу (началу зимы) – даты образования устойчивого снежного покрова и начала устойчивых морозов.

Из таблицы видно, что осенний сезон во втором и третьем периодах стал в среднем многолетнем наступать на 4 дня позже, чем в первом (12.09 вместо 8.09), в этом же направлении изменились и сроки его окончания (6.11 против 31.10). Это привело к увеличению продолжительности, хотя и не очень большой (на 2-4 дня), осени (табл. 1).

Зима в умеренных широтах является основным сезоном годового цикла. Погодные условия данного сезона в значительной степени определяют, как особенности функциониро-

вания природных геосистем, так и организацию различных сфер хозяйственной деятельности человека, в том числе зимней рекреации. Катание на лыжах, санях, пешие прогулки и т.д. зависят от длительности залегания и толщины снежного покрова, от числа дней со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 °С и степени суровости сезона.

Зимний сезон является наиболее продолжительным на исследуемой территории. За границы зимнего сезона принимаются даты образования устойчивого снежного покрова и начало устойчивых морозов в его начале, а в конце – дата прекращения устойчивых морозов и достижения максимальных запасов воды в снежном покрове.

Продолжительность зимнего сезона в течение исследуемого времени заметно уменьшилась от 144 дней первого периода до 131 дня третьего. Это связано как со смещением даты начала сезона на более поздние сроки (с 1.11 на 7.11), так и даты его конца на более ранние (с 24.03 на 16.03), в первом случае, на 7 дней, во втором – на 9 дней.

Весна характеризуется быстрым нарастанием солнечного тепла, поступающего на земную поверхность, таянием и ликвидацией снежного и ледового покрова, размерзанием, а затем и прогреванием почвогрунтов. Началу весеннего сезона соответствуют критерии, указанные выше для определения окончания зимнего сезона, а концу – устойчивый переход среднесуточных температур воздуха выше +10 °С [9].

Летний сезон в условиях умеренного климата, где четко обозначены все четыре климатических сезона, является главным временем года, в течение которого активно протекают энергетические процессы, обеспечивающие бесперебойную жизнедеятельность биоценозов, в том числе культурных. Благоприятные температурные условия, продолжительный световой день, большое количество часов солнечного сияния – всё это делает летний сезон наиболее комфортным для осуществления видов хозяйственной деятельности, связанных с открытым воздухом. Для летнего сезона характерны такие рекреационные занятия как принятие воздушных и солнечных ванн, пешие и велосипедные прогулки, различные спортивные игры. В середине лета вода в водоёмах прогревается, создаются условия для купания, катания на водных лыжах, занятий парусным спортом, для теплоходных экскурсий, прогулок на лодках и многое другое. Все сказанное выше подчеркивает актуальность изучения тенденций в изменении климатических показателей летнего сезона в современных условиях. Началу и концу лета соответствует устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через +10 °С (на ветви подъема и спада температур, соответственно). Из данных таблицы 1 видно, что летний сезон в третьем периоде стал в среднем многолетнем наступать на 8 дней раньше, чем в первом (8.05 против 16.05), что соответствует росту майских температур воздуха (среднемесячная температура мая в первом периоде составила +9,1 °С, в третьем – +10,7 °С). Дата конца летнего сезона в третьем периоде стала наступать на 4 дня позже, чем в первом (11.09 против 7.09). Отмеченные изменения в сроках начала и конца летнего сезона определили увеличение его продолжительности со 114 дней первого периода до 126 дней третьего.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что с семидесятых годов в подтайге юго-востока Западно-Сибирской равнины наблюдается потепление климата, которое сказалось на временных характеристиках естественных сезонных ритмов. Так, для Томска характерно смещение от первого периода к двум последующим дат начала весеннего и летнего сезонов на более ранние сроки, осеннего – на более поздние, раньше стали заканчиваться зимний и весенний сезоны.

В соответствии с изменениями в датах начала и конца сезонов года меняется их продолжительность и соотношение между ними в годовом цикле, так, заметно увеличилась доля летнего сезона – с 31% в первом периоде до 34,5% в третьем и уменьшилась зимнего – с 40% до 36%, соответственно. Установленные при обосновании границ сезонов года взаимосвязи между климатическими критериями начала (конца) структурных единиц и особенностями развития биотической составляющей ландшафта позволяют считать, что анализ динамики временных изменений естественных сезонных ритмов дает возможность оценить меняющиеся условия функционирования ландшафтов, рассмотреть направления их дальнейшего развития и организации хозяйственной деятельности человека.

#### Литература

1. 21-я климатическая конференция ООН в Париже [Электронный ресурс]: РОСГИДРО-МЕТ. – URL: <http://www.meteorf.ru/activity/international/rkik/> (дата обращения: 06.06.2016)
2. *Галахов Н.Н.* Изучение структуры климатических сезонов года. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 183 с.
3. *Груза Г.В., Ранькова Э.Я.* Обнаружение изменений климата: состояния, изменчивости и экстремальности климата. // Труды Всемир. конф. по изменению климата, г. Москва, 29 сентября-3 октября 2003 г. М.: Паблик принт, 2004. С 101–110.
4. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК, 2013 г. Физическая научная основа. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. 80 с.
5. *Израэль Ю.А. и др* Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий. //Метеорология и гидрология. 2001. № 5. С. 5–21.
6. *Ипполитов Н.Н., Кабанов М.В., Логинов С.В., Харюткина Е.В.* Структура и динамика метеорологических полей на азиатской территории России в период интенсивного глобального потепления 1975-2005 гг. // Журн. Сиб. федер. ун-та. Биология (спец. вып. «Изменение климата и экосистемы»). 2008. № 1 (4). С. 323–344.
7. *Курьина И.В., Филандышева Л.Б., Бокова У.А.* Исследование климатических сезонов года и их влияния на живые компоненты болотного биогеоценоза (на примере олиготрофного болота подтаежной подзоны Западно-Сибирской равнины) // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 376. С. 182–191.
8. *Ромашова Т.В.* Сезонные ритмы климата и их влияние на развитие эрозии почв (на примере юга Томской области): Дисс... канд. геогр. наук. Томск, 2004. 239 с.
9. *Рутковская Н.В.* Климатическая характеристика сезонов года Томской области. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. 116 с.
10. *Соловьев Л.Н.* Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. М.: Пасьева, 2005. 288 с.
11. *Филандышева Л.Б.* Обоснование зональных структурных моделей сезонных ритмов годового цикла на юго-западе Западно-Сибирской равнины // Вопросы географии Сибири. Вып. 27. Томск: Томский государственный университет, 2009. С. 148–156.
12. *Шестюков Б.Г.* Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления / Автореф. дис. ... доктора геогр. наук. Обнинск, 2007. 327 с.
13. *Romashova T.V.* The role of climatic risks in erosion advancing in the south of Tomsk Region // BioClimLand, 2013, № 2. С. 30–33.