

МОНИТОРИНГ БЕЗДОЖДНЫХ ПЕРИОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Катомцева Ксения Александровна, Вторушина Анна Николаевна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: kkatomtseva@mail.ru, anl@tpu.ru

MONITORING OF RAINLESS PERIODS IN THE TOMSK REGION

Katomtseva Xeniya Alexandrovna, Vtorushina Anna Nikolaevna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в данной статье представлены результаты исследования по продолжительности периодов без осадков на территории Томской области, подтверждающие свою значимость статистической оценкой. Также предложены мероприятия по снижению количества лесных пожаров в сухую и жаркую погоду.

Abstract: this article presents the results of a study on the duration of periods without precipitation in the Tomsk region, confirming their significance by statistical assessment. Measures are also proposed to reduce the number of forest fires in dry and hot weather.

Ключевые слова: мониторинг; лесные пожары; пожарная опасность.

Keywords: monitoring; forest fires; fire hazard.

Актуальность темы обусловлена важностью и необходимостью знания об изменениях климатических величин и их аномалий, приводящих к таким экстремальным явлениям погоды как засухи, высокая пожароопасность, а также к нарушению работы электроэнергетической отрасли, речного флота и других отраслей.

Цель работы: рассмотрение периодов отсутствия осадков и пожарной опасности в Томске за 1924-2015 годы.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- Выполнение обзора литературы по выпадению осадков.
- Ознакомление с массивами данных. Выполнение обработки данных за весь период наблюдений.
- Оценка повторяемости разной непрерывной продолжительности периодов без осадков. Расчет индексов горимости.
- Анализирование данных.

Площадь Томской области составляет 316,9 тыс. км². Такая территория превышает площади некоторых европейских государств, таких как Италия, Великобритания и др.

Томская область находится в центральной части Евразийского материка, относящаяся к юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, крупнейшей на земном шаре.

Экономико-географическое положение (ЭГП) Томской области содержит как благоприятные, так и не благоприятные черты. К благоприятным чертам относятся – близость к экономически развитому Кузбассу, наличие разнообразных природных ресурсов – нефти, газа, леса, торфа, стальной руды, подземных вод и др. Неблагоприятные черты ЭГП – суровость природных условий, сильная заболоченность земли, слабая освоенность большей части области, удаленность от морей, слабо развитый железнодорожный транспорт и др.

Климат Томской области является переходным от умеренно-континентального Русской равнины к резко-континентальному Восточной Сибири.

В Томской области большое количество пасмурных дней: годовое количество дней без солнца составляет 90-100. В основном, большее количество таких дней отмечается в ноябре, декабре, январе. В декабре, к примеру, до 20 дней проходит без солнечного света, а в июне-июле – 1-2 дня [1].

Информацию о погоде получают с метеорологической станции Томск (Томская область). По координатам, метеостанция находится на широте 56.50, долготе 84.92, высота над уровнем моря составляет 139 м.

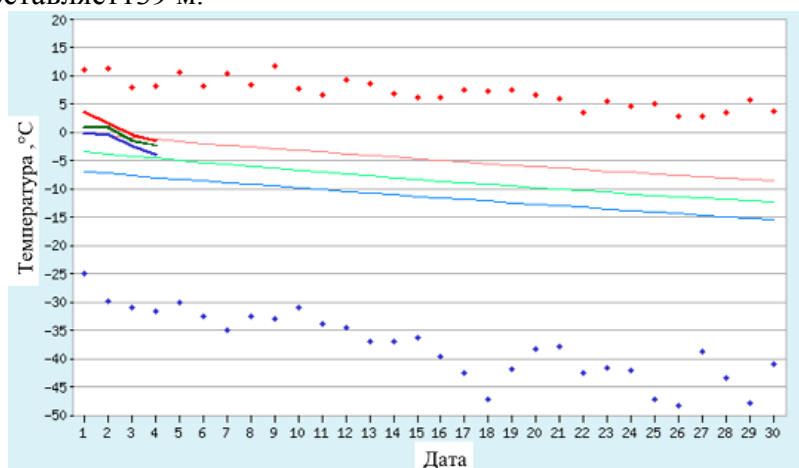


Рисунок 1 – Температура воздуха и осадки. Ноябрь 2020 г.

В 12 ч. начинаются метеорологические сутки по всемирному времени (19 ч. по местному времени), соответственно, приведены значения температуры воздуха и осадков, зарегистрированные в это время.

Текущие минимальная, средняя, максимальная температура воздуха в Томске представлены на графике сплошными линиями соответственно синего, зеленого и красного цветов (см. рисунок 1). Нормальные значения представлены на графике сплошными тонкими линиями. Абсолютные максимумы и минимумы температуры для каждого дня обозначены жирными точками соответственно красного и синего цвета [2].

При жаркой и сухой погоде возникает пожароопасная обстановка в лесах. С увеличением продолжительности периода с такими условиями погоды опасность нарастает. Начиная с середины 1970-х годов средняя температура воздуха на территории Российской Федерации повышается со средней скоростью 0.43°C за десятилетие, что более чем в два с половиной раза превышает скорость глобального потепления [3].

Опасность возгорания леса ежедневно определяется по индексу В.Г. Нестерова и подразделяется по пяти классам горимости леса. Значение индекса Нестерова более 1000 (средняя горимость) является критерием, при котором обычно возникают лесные пожары [4]. Исследование проводилось по данным ВНИИГМИ МЦД для Томска за временной интервал 1924-2015 гг. Массивы представляют собой даты отсутствия осадков, длительность периодов с разрешением в один день, два дня, и в порядке возрастания. В обработку были взяты годы без пропусков данных и при отсутствии ошибочных данных.

Ниже представлен фрагмент таблицы с исходными данными.

Таблица 1 – Фрагмент таблицы с исходными данными

НАЗВАНИЕ СТАНЦИИ	ГОД	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ (дни)	ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА		ОТНОС. МИНИМ. ВЛАЖНОСТЬ	СКОРОСТЬ ВЕТРА		
					СРЕДНЯЯ	МАКСИМ		СРЕДН	МАКСИМ	
					1	2	3	4	5	6
ТОМСК	1924	28,08	-	30,08	3,0	15,3	18,7	55,3	99,9	99,9
	1924	2,09	-	3,09	2,0	11,5	27,7	52,5	99,9	99,9
	1924	6,09	-	6,09	1,0	19,1	16,4	29,0	99,9	99,9
	1924	15,09	-	15,09	1,0	10,9	18,1	67,0	99,9	99,9
	1924	21,09	-	21,09	1,0	13,0	16,2	72,0	99,9	99,9

Для оценки многолетних изменений пожарной опасности были рассчитаны максимальные значения горимости за каждый год по формуле Нестерова:

$$\Gamma = \Sigma(T \cdot d) \quad (1)$$

где Γ – показатель горимости,
 T – температура воздуха в 13 ч,
 d – дефицит точки росы $d=T-T_d$.

На рисунке 2 можно увидеть, как меняются максимальные значения пожарной опасности со временем за 1985-2015 годы. На рисунке указаны следующие обозначения: красная сплошная линия – линия средних значений за 1985-2015 гг., черная сплошная линия – линейный тренд.

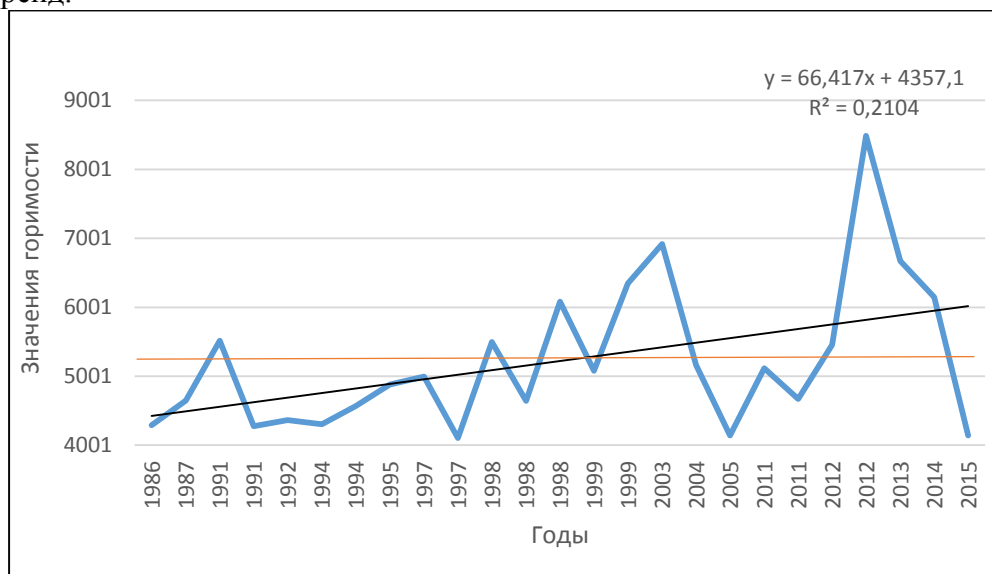


Рисунок 2 – Временной ход максимальных значений пожарной опасности на территории Томска за временной интервал 1985-2015 гг.

Согласно полученному графику, построенный линейный тренд указывает на то, что с течением времени эта величина растет.

Суммирование производится за количество сухих дней (дни с осадками менее 2.5 мм считаются как дни без осадков). Для практического удобства используется следующая шкала горимости леса:

Таблица 2 – Шкала пожарной опасности в лесу по условиям погоды

Класс пожарной опасности по условиям погоды	Диапазон значений индекса горимости, (°C) ² *сут	Пожарная опасность
I	0-300	Отсутствует
II	301-1000	Малая
III	1001-4000	Средняя
IV	4001-10000	Высокая
V	>10000	Чрезвычайная

Далее, представлено доказательство статистической правильности – повышение пожароопасности связанной с повышением температуры с течением времени. Для данной проверки необходимы оценки тренда временного хода максимальных значений пожарной опасности (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Параметры оценки тренда временного хода максимальных значений пожарной опасности на территории Томска за временной интервал 1985-2015 гг.

Показатели	Параметр	Значение
Параметр тренда	a	66,417
Свободный член	a₀	4357,1
Коэффициент корреляции	r	0,42
Коэффициент детерминации	R²	0,2104
СКО	б	1066
Количество членов ряда	N	26

С помощью критерия Стьюдента было рассчитано табличное значение (критическое), которое составило 2,06. После, были рассчитаны значения критериев по следующим формулам:

$$t_1 = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}; \quad (2)$$

$$t_0 = \frac{a_0}{\sigma} \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}; \quad (3)$$

Здесь r – коэффициент корреляции между фактическими значениями горимости и соответствующими значениями на прямой теоретической зависимости.

$$t_1 = 0.42 \cdot \sqrt{\frac{24-2}{1-0,42^2}} = 2,54;$$

$$t_0 = \frac{4357,1}{1066} \sqrt{\frac{23-2}{1-0,42^2}} = 22,12.$$

Следовательно, исходя из полученных результатов, можно сказать, что $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл(критич)}}$. То есть, наблюдающееся постепенное увеличение числа дней с высоким индексом горимости является статистически значимым (или, рост числа дней не случаен).

Таким образом, для снижения количества пожаров в бездождные периоды нужно прибегать к таким мерам, как: организация наблюдения за лесами, а также быстрое тушение загорания; проведение работ по гидромелиорации; периодическое контролируемое противопожарное выжигание лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов; установление заградительных препятствий со средствами тушения пожара [5].

Список литературы

1. Евсева Н. С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы) / Н. С. Евсева. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. – 223 с.
2. Погода и климат в Томске от 04.11.2020 [Электронный ресурс] // Справочно-информационный портал. –URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения 04.11.2020).

3. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – М.: Росгидромет, 2014. – 62 с.
4. Научно-прикладной справочник «Климат России» ФГБУ ВНИИГМИ–МЦД, 2018. В электронном виде
5. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 31.07.2020) [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 06.11.2020).

УДК 006:005

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ СПАГЕТТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОФИСА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

*Кольчурина Мария Андреевна, Кольчурина Ирина Юрьевна, Харитонов Ярослав
Мовсесович*

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк
E-mail: kolchurina.masha@yandex.ru, ira-kolchurina@yandex.ru, doomsago@yandex.ru

USING THE SPAGHETTI DIAGRAM TO DEVELOP MEASURES TO OPTIMIZE THE WORKING SPACE OF THE ADDITIONAL OFFICE OF A COMMERCIAL BANK

Kolchurina Maria Andreyevna, Kolchurina Irina Yuryevna, Kharitonov Yaroslav Mowsesovich
Siberian State Industrial University, Novokuznetsk

Аннотация: в статье рассмотрено применение инструмента бережливого производства диаграмма спагетти, которую используют для определения источников потерь бизнес-процесса путём визуализации перемещений объектов, которые в нем задействованы. С использованием данного инструмента был проанализирован процесс обслуживания клиентов в коммерческом банке, определены источники и причины возникновения потерь рабочего времени и разработаны мероприятия по оптимизации реализации бизнес-процесса.

Abstract: the paper shows the using of such a lean production tool as spaghetti chart, which is used to determine the sources of business process' losses by visualizing the movements of objects that are involved in it. The process of customer service in a commercial bank was analyzed using this tool, the sources and causes of loss of working time were identified, and measures were developed to optimize the implementation of the business process.

Ключевые слова: бережливое производство, диаграмма спагетти, коммерческий банк, оптимизация бизнес-процессов.

Keywords: lean manufacturing, spaghetti chart, commercial banking, business process optimization.

Основной задачей любого современного руководителя является повышение рентабельности организации. Одним из способов достичь роста прибыли является снижение внутрипроизводственных потерь. Это достигается за счёт внедрения в организации инструментов бережливого производства, использование которых позволяет оптимизировать ход бизнес-процессов за счёт более эффективного использования времени и других ресурсов организации. На сегодняшний день специалистами в области качества были разработаны различные методы устранения потерь, например, Организация рабочего пространства (6S), Канбан, Рока-Уоке и ряд другие методы [1].

Однако перед тем как приступить к устранению производственных потерь и оптимизации бизнес-процессов, необходимо обнаружить, куда «утекают» ресурсы предприятия. Для этих целей целесообразно использовать диаграмму спагетти [2].