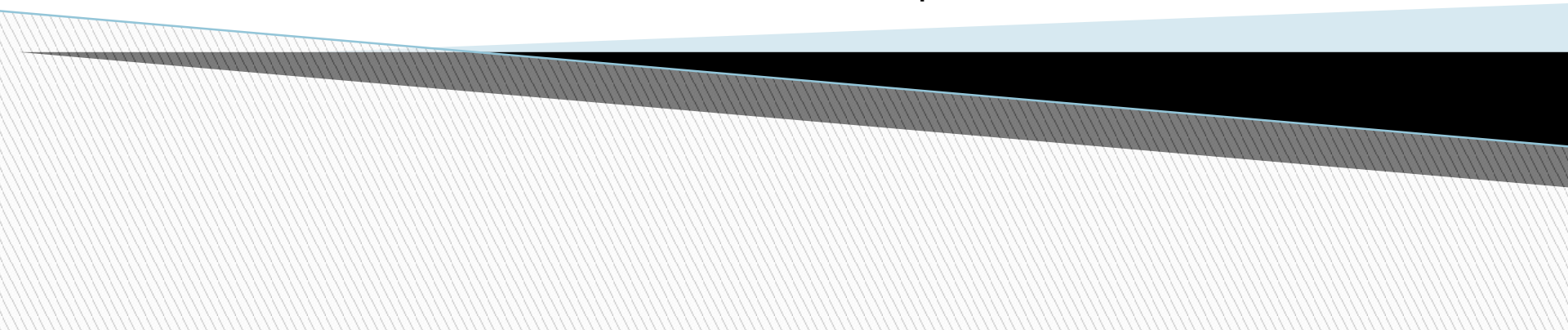


# Оценка показателей атмосферных осадков в транспортно-климатических ресурсах на территории Томской области

М.А.Волкова, И.В.Кужевская и  
др.



# Актуальность

- Атмосферные осадки прямо или косвенно оказывают влияние на все сферы экономико-хозяйственной жизни человека и транспортная отрасль не является исключением.
- Одной из характеристик, положенных в основу расчета автотранспортных и железнодорожных климатических ресурсов является число дней с осадками  $\geq 50$  мм, выпавших за 12 ч и менее. **При проектировании** системы автомобильных дорог, для определения периода производства основных дорожных работ используются сведения о числе дней с количеством осадков,  $\geq 5$  мм за сутки, для обеспечения **сохранности** дорог учитывается **суточный максимум осадков**. Осадки, особенно переохлажденные, приводят к формированию гололеда и других видов скользкости, представляющих угрозу для автомобильного транспорта.
- В связи с этим актуальным является уточнение количественных показателей режима атмосферных осадков для обеспечения транспортной отрасли на территории Томской области.

- Информационная база:
- данные суточного и срочного разрешения об атмосферных осадках на 10 метеорологических станциях области за период с 1961 по 2017 гг. (ВНИИГМИ-МЦД, [meteo.ru](http://meteo.ru)).
- Были рассчитаны следующие климатические характеристики:
- среднее многолетнее количество осадков (за год, месяцы, теплый и холодный периоды);
- среднее и максимальное количество осадков за сутки;
- число дней с осадками по градациям ( $\geq 5.0$ ,  $\geq 10.0$ ,  $\geq 20.0$  и  $\geq 30.0$  мм);
- число дней с опасным явлением «очень сильный дождь» и КМЯ «сильный дождь».

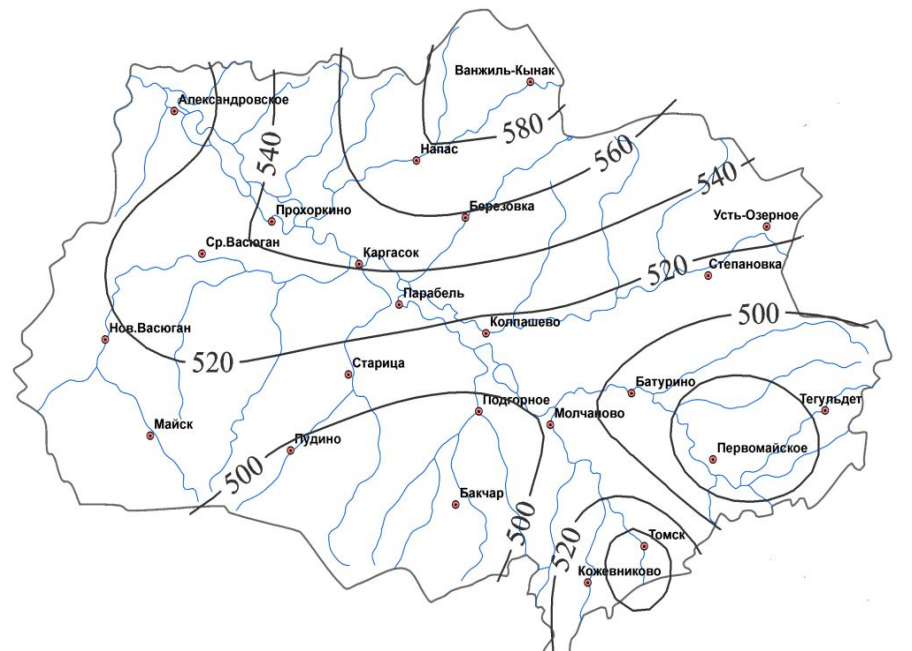


Рисунок 1 – Годовые суммы осадков (1961-2017 гг)

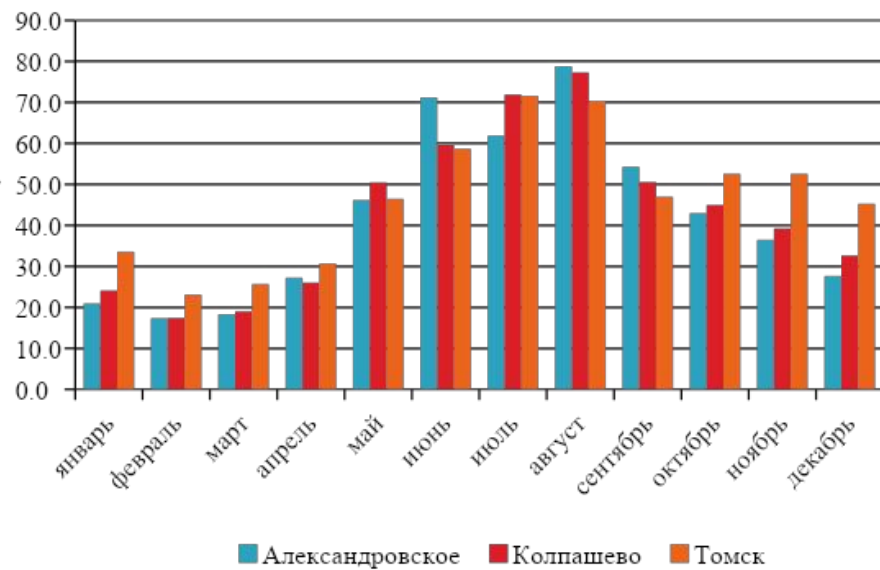
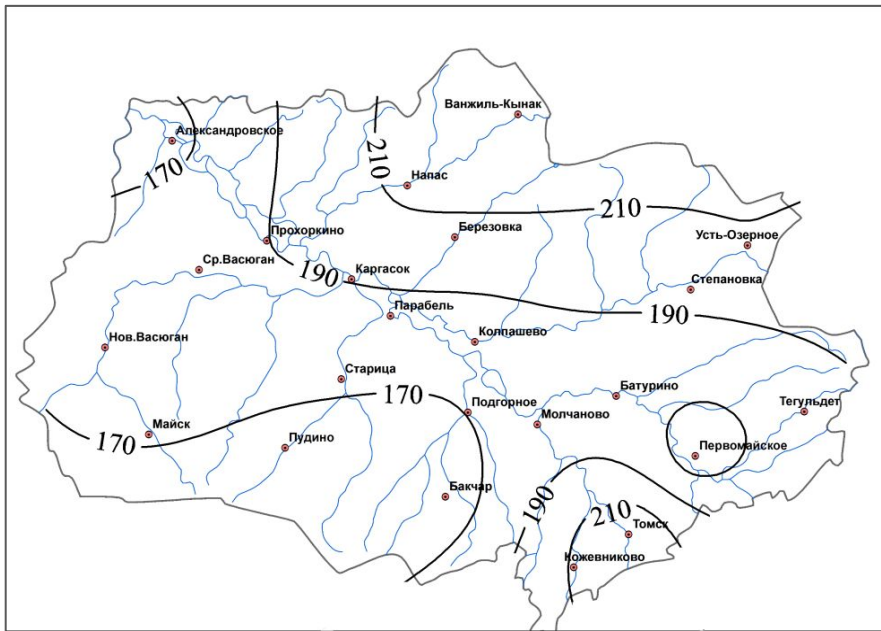
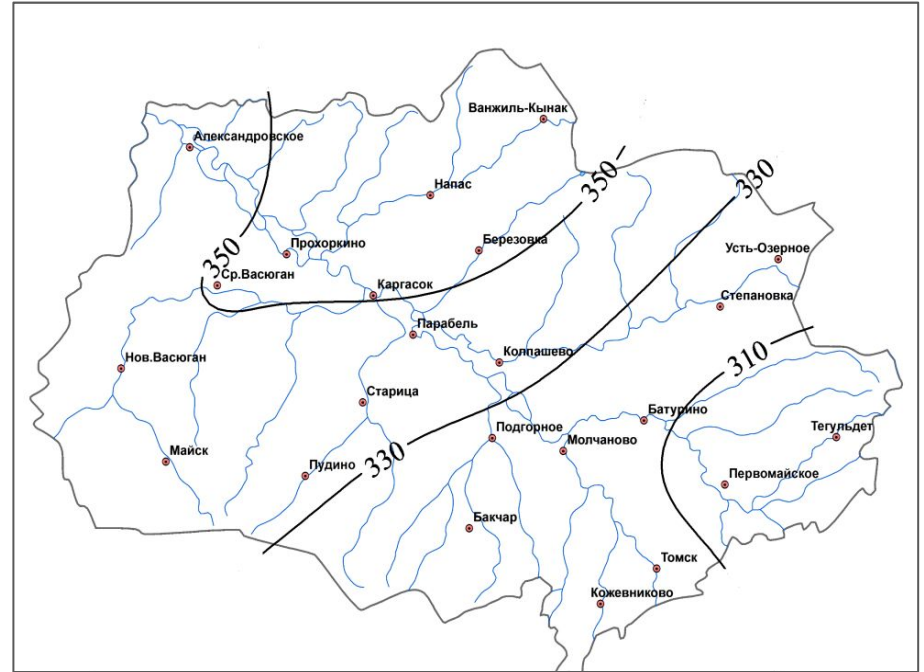


Рисунок 2 – Внутригодовой ход сумм осадков



ноябрь-  
март



апрель-  
октябрь

- Рисунок 3- Распределение сумм осадков за холодный (ноябрь-март) и теплый (апрель-октябрь) периоды (1961-2017 гг)

- Сравнение данных за разные периоды (1961-2017) и (1998-2017) отражает тенденцию к увеличению осадков повсеместно, с максимальным ростом до 10% на ст. Колпашево. Полученные результаты согласуются с общими тенденциями на территории РФ, а также с ранее полученными выводами по Томской области [Барашкова Н.К., Волкова М.А., Кужевская И.В. Современный климатический режим атмосферных осадков на территории Томской области // Труды Главной геофизической обсерватории, Вып.576, 2015.]

- Заметна высокая межгодовая изменчивость и наличие циклических составляющих

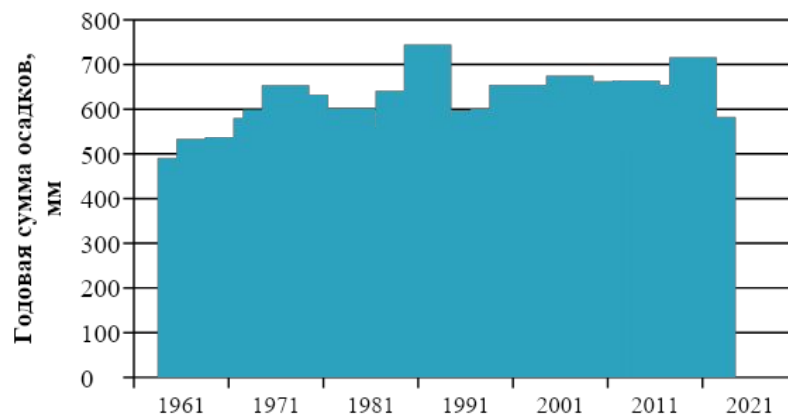
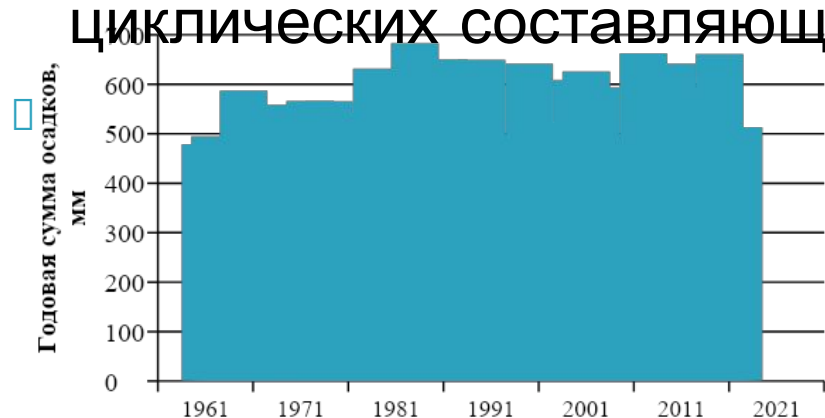


Рисунок 4– Динамика годовых сумм осадков на ст. Александровское и Томск

Таблица 1 – Суммы осадков за год и январь/июль в различные временные интервалы

показатель	период	Алексее	Ванжил ь- Жынак	Напас	Средний Васюган	Усть- Озерное	Колпашево	Пудино	Бакчар	Первомай	Томск
Годовая сумма осадков, мм	1961-2017	503,0	591,4	579,0	541,7	525,8	513,1	497,4	472,0	452,6	557,4
	1961-1990	490,2	566,3	552,3	537,2	527,7	490,0	470,6	452,3	439,0	533,8
	1976-1997	490,6	569,6	559,4	522,2	540,2	491,6	488,5	461,0	451,3	545,1
	1998-2017	<b>525,3</b>	<b>621,6</b>	<b>617,2</b>	<b>556,0</b>	<b>520,4</b>	<b>555,6</b>	<b>535,0</b>	<b>498,3</b>	<b>467,5</b>	<b>588,3</b>
	2008-2017	<b>523,9</b>	<b>623,8</b>	<b>605,3</b>	<b>543,0</b>	<b>530,7</b>	<b>562,9</b>	<b>542,0</b>	<b>515,8</b>	<b>468,8</b>	<b>586,6</b>
Сумма осадков за январь, мм	1961-2017	20,9	31,2	28,9	26,8	27,4	24,1	23,4	21,1	20,7	33,6
	1961-1990	20,6	32,1	29,0	27,2	27,1	23,3	21,8	21,2	20,9	32,4
	1976-1997	23,0	32,4	31,0	28,9	30,3	25,4	26,1	21,4	21,7	34,5
	1998-2017	19,4	28,3	26,9	24,3	26,6	23,9	23,3	20,4	19,3	32,8
	2008-2017	17,1	26,1	24,3	21,4	22,9	23,8	19,9	17,3	17,2	27,9
Сумма осадков за июль, мм	1961-2017	61,9	77,4	75,5	71,4	63,4	71,8	72,9	69,8	64,1	71,5
	1961-1990	65,7	76,2	74,9	71,6	64,4	67,4	65,5	63,1	60,8	71,8
	1976-1997	61,6	78,2	80,0	75,7	75,6	66,1	72,3	77,2	66,9	72,8
	1998-2017	60,0	79,0	79,2	71,5	59,5	<b>83,2</b>	<b>79,8</b>	72,1	67,8	<b>76,0</b>
	2008-2017	59,8	<b>79,7</b>	<b>87,2</b>	<b>79,3</b>	66,8	<b>77,1</b>	<b>88,3</b>	68,9	<b>77,8</b>	<b>75,1</b>

Заметна тенденция к увеличению годовых сумм осадков в периоды после 1990 –х годов, совпадающие с активизацией процессов глобального и регионального изменений климата

## **Среднее максимальное суточное количество осадков и многолетний суточный экстремум**

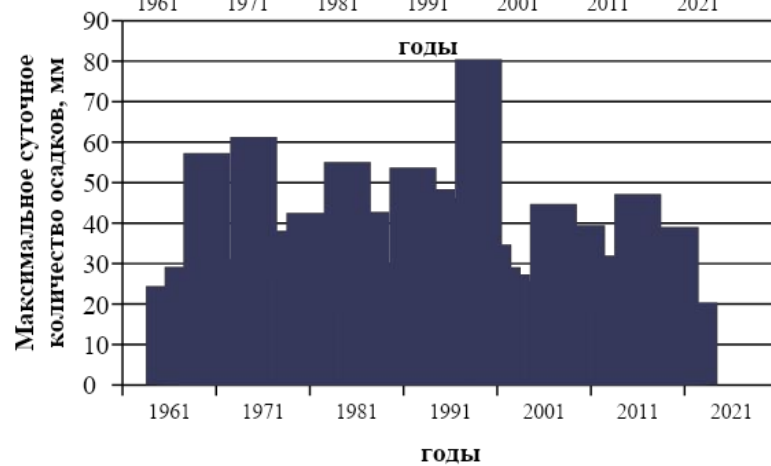
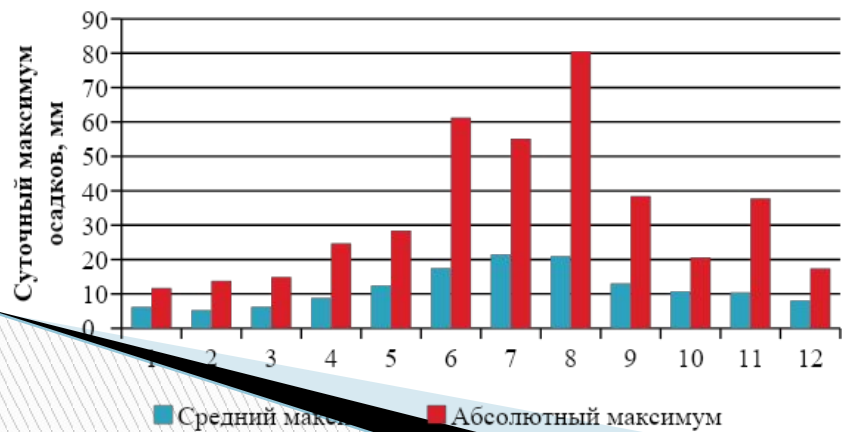
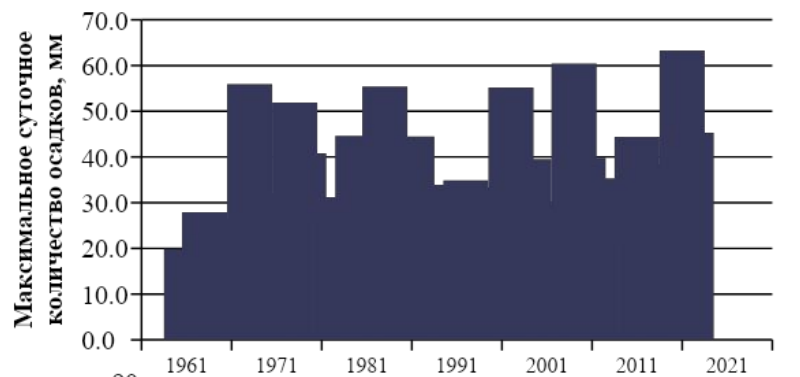
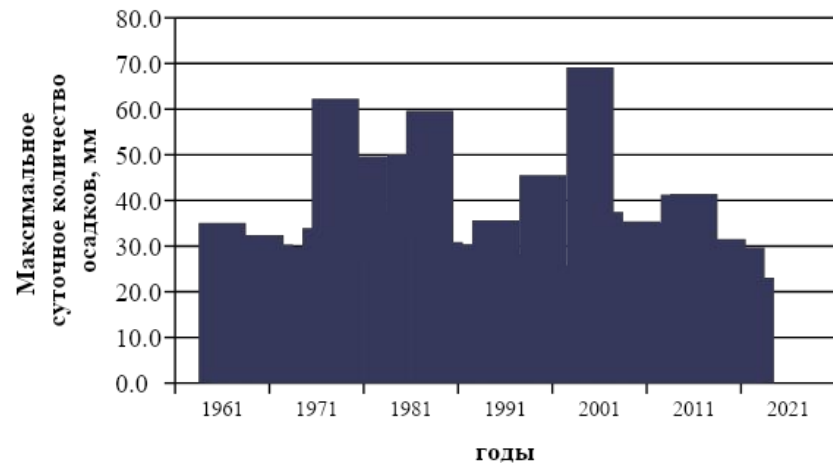
Среднее максимальное количество осадков за сутки, рассчитанное по рядам суточных максимумов, представлено по месяцам и за год.

Экстремальные значения выбраны из годовых суточных максимумов.

Данные показатели относятся к климатическим характеристикам, оказывающим влияние на сохранность автомобильных дорог.

Рисунки приведены для станций Александровское, Колпашево и Томск





- Число дней с суточным количеством осадков, равным и выше указанных пределов, мм. ( $\geq 5,0$ ,  $\geq 10,0$ ,  $\geq 20,0$  и  $\geq 30,0$  мм)
- Используется при выборе дорожного покрытия, для определения периода производства основных дорожных работ, при проектировании высоты и ширины снеготаносимой насыпи.

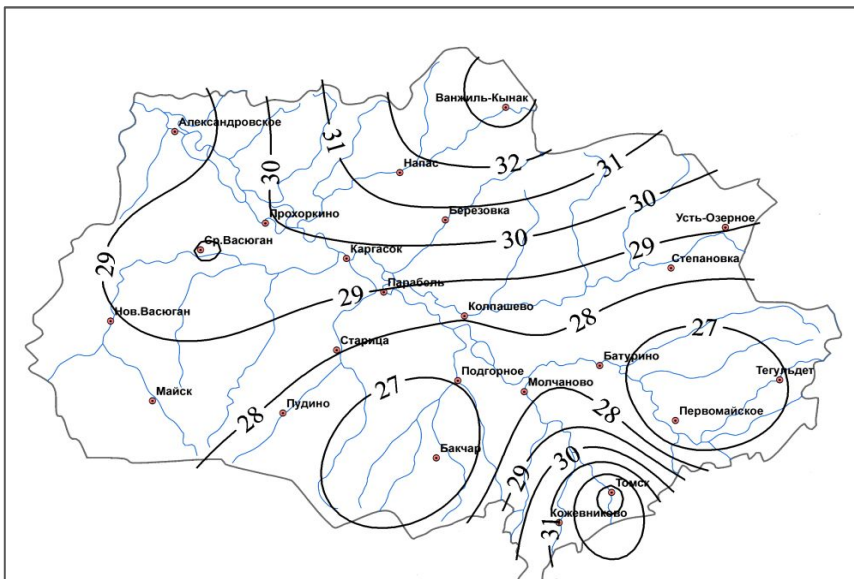


Рисунок – Среднее годовое число дней с осадками  $\geq 5$  мм

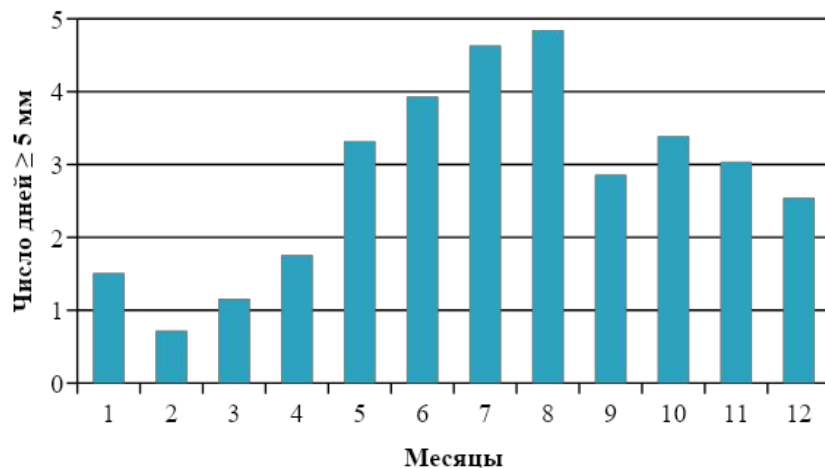


Рисунок – Внутригодовой ход числа дней с осадками 5 мм и более на ст. Томск

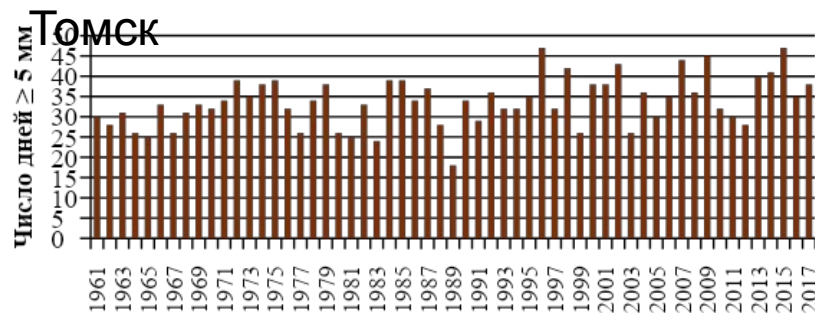


Рисунок – Временная динамика числа дней с осадками  $\geq 5$  мм на ст. Томск

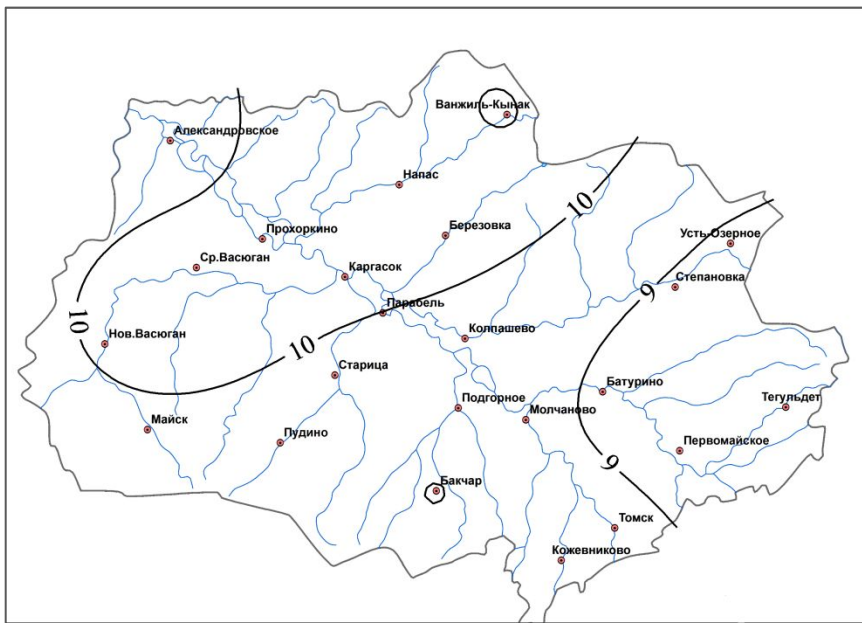


Рисунок – Среднее годовое число дней с осадками  $\geq 10$  мм

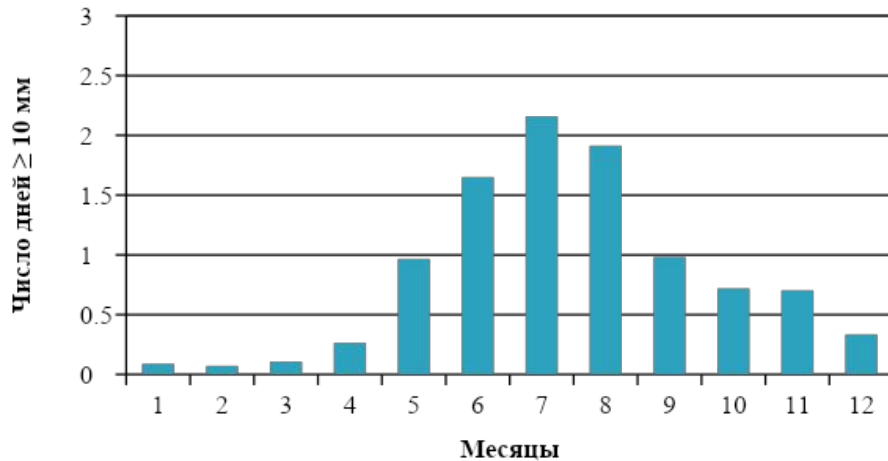


Рисунок – Внутригодовой ход числа дней с осадками  $\geq 10$  мм на ст. Томск

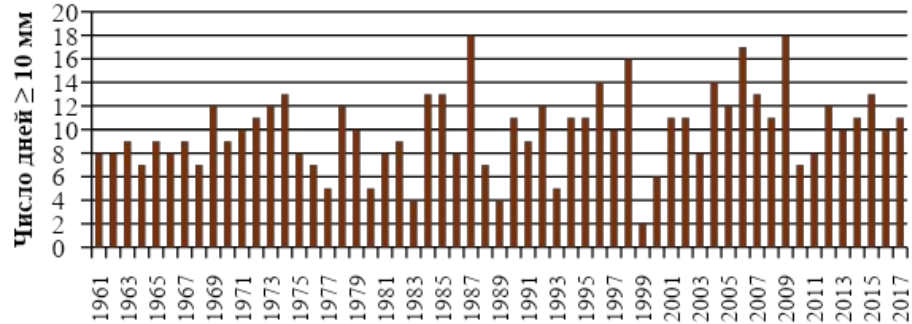


Рисунок – Межгодовая динамика числа дней с осадками  $\geq 10$  мм на ст. Томск

Еще менее изменчиво число дней с суточным количеством  $\geq 20$  мм. Практически повсеместно оно не превышает 2-х дней. Осадки с суточным количеством  $\geq 20$  мм и  $\geq 30$  мм наблюдаются не каждый год. Основное число дней со значительными осадками приходится на теплый период года, с максимумом в июле-августе.

Таблица 10 – Среднее число случаев с КМЯ Сильный дождь и ОЯ Очень сильный дождь

станция	КМЯ Сильный дождь $\geq 35$ мм/12 час	ОЯ Очень сильный дождь $\geq 50$ мм/12 час
Александровское	0,1	0,1
Ванжиль-Кынак	0,2	0,0
Напас	0,3	0,1
Ср.Васюган	0,1	0,0
Усть-Озерное	0,2	0,1
Колпашево	0,2	0,1
Пудино	0,3	0,1
Бакчар	0,2	0,1
Первомайское	0,1	0,0
Томск	0,2	0,1

Абсолютный максимум осадков зафиксирован 12 августа 2012 г. на станции Пудино и составил 92 мм/12ч.

- При анализе повторяемости сильных осадков на станциях Томской области в различные временные интервалы обнаружено, что в период максимальных скоростей глобального потепления (1976-1997 гг.) наблюдается также и максимальное число повторяемости осадков практически на всех станциях Томской области.
- Исключение составила станция Ванжиль-Кынак, пик повторяемости экстремальных осадков которой приходится на период с 1998 по 2016 гг.
- Таким образом, тенденции повышения температуры и осадков сопровождаются и увеличением повторяемости ОЯ и КНЯ.