

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

Кафедра геологии и географии

Филиппский Михаил Александрович

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РАССЕЙВАНИЮ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

Выпускная квалификационная работа

Научные руководители:

Ст. преподаватель Легощин К.В.,

канд. пед. наук, доцент Мичурина Е. С.

Цель:

- - изучение метеорологических ситуаций, приводящих к загрязнению атмосферы (на примере Кемеровской области).

Задачи:

- Описать географическое расположение, рельеф и климатические особенности Кемеровской области;
- Изучить метеорологические ситуации, приводящие к загрязнению атмосферного воздуха Кемеровской области.
- Предложить педагогические разработки по исследуемой проблеме для использования в школьной практике на уроках географии.

Территория представлена:

- Кузнецкой котловиной
- Кузнецким Алатау
- Горной Шорией
- Салаирским кряжем
- Томь-Колываньским хребтом
- Чулымской равниной

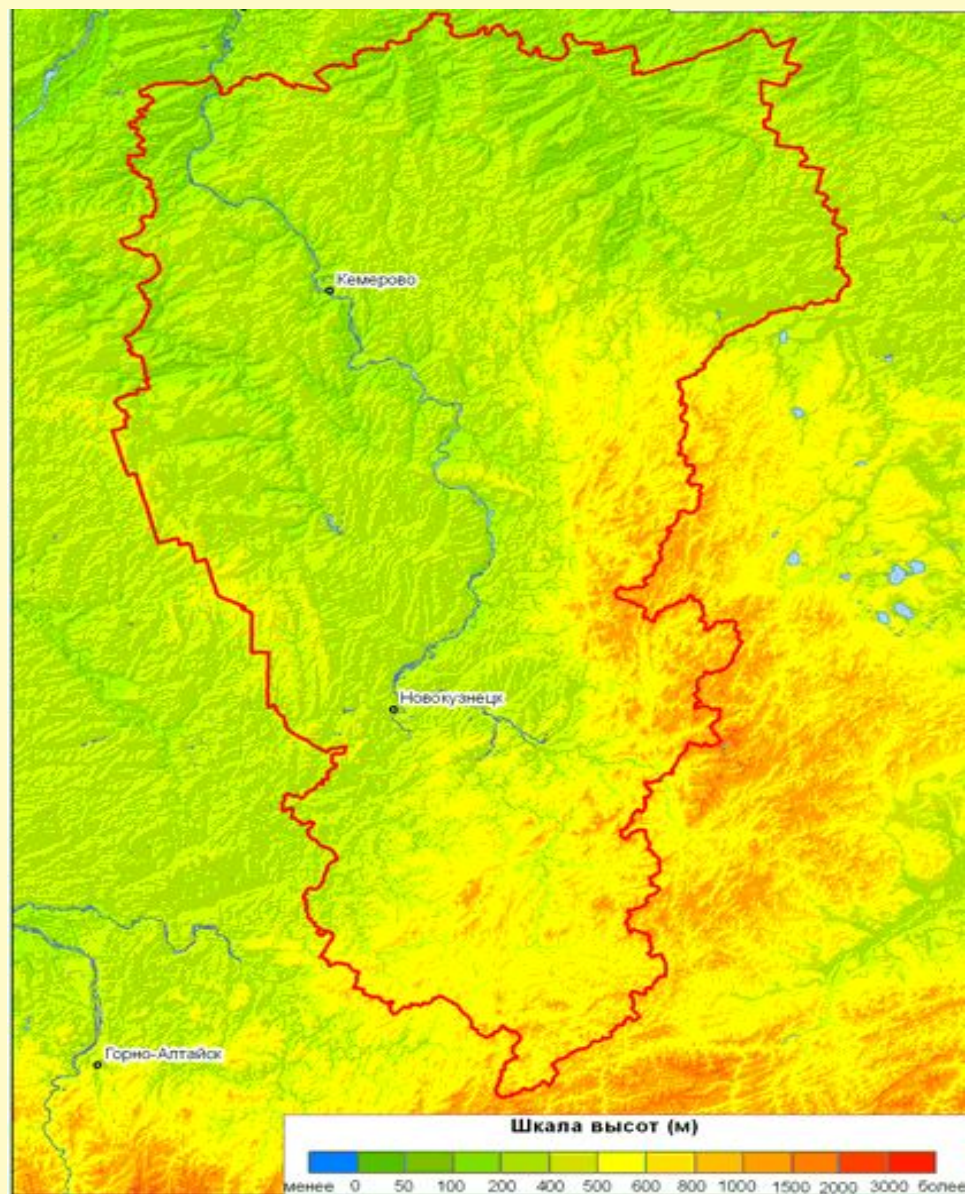


Рис. 1. Рельеф Кемеровской области

● **Преобладающее направление ветра:**

● ***в январе:***

● южное,

● юго-западное,

● юго-восточное

● ***в июле:***

● юго-восточное,

● юго-западное,

● южное.

● северное.

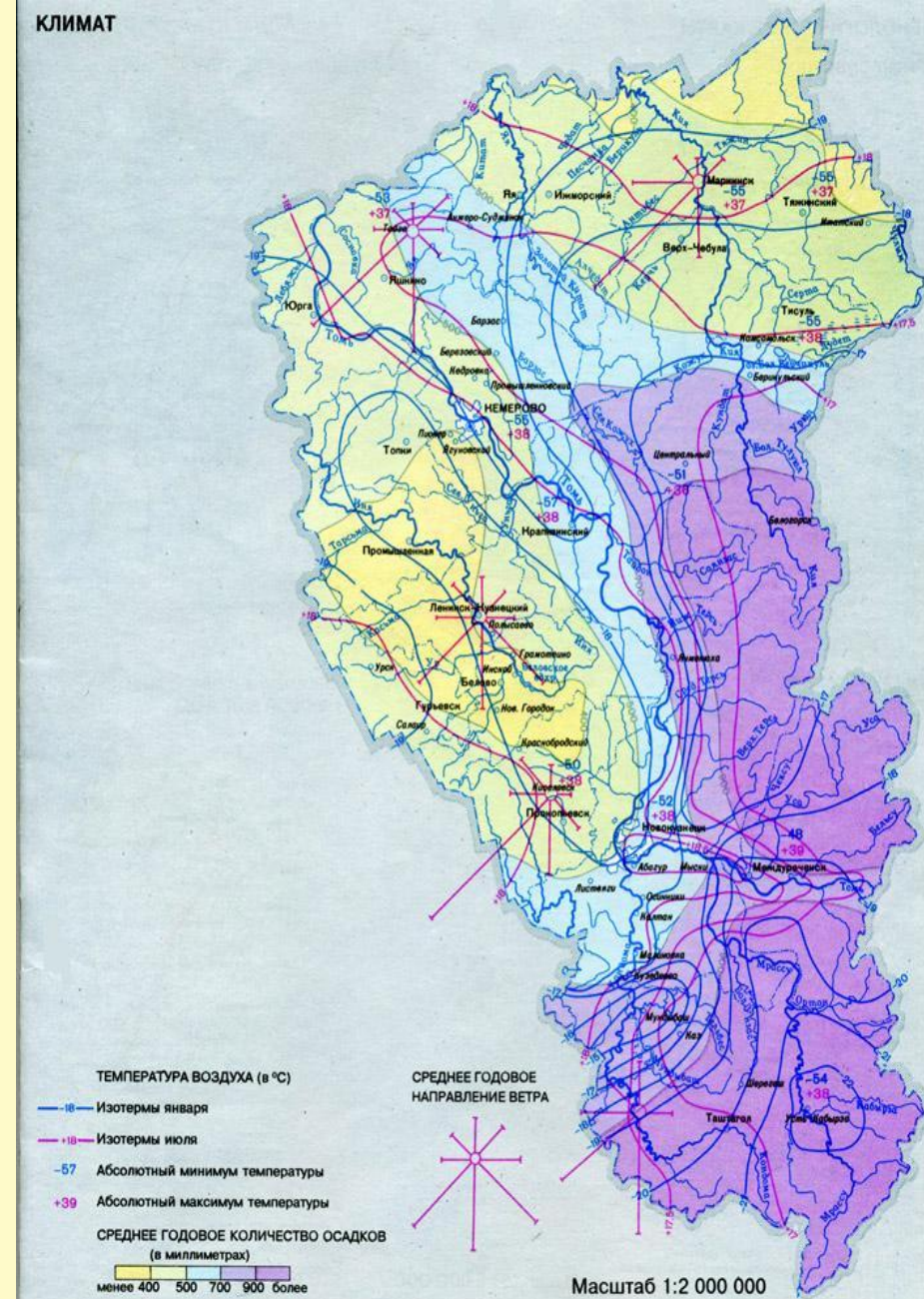


Рис. 2. Климатическая карта Кемеровской области

Штилевые погоды в антициклонах

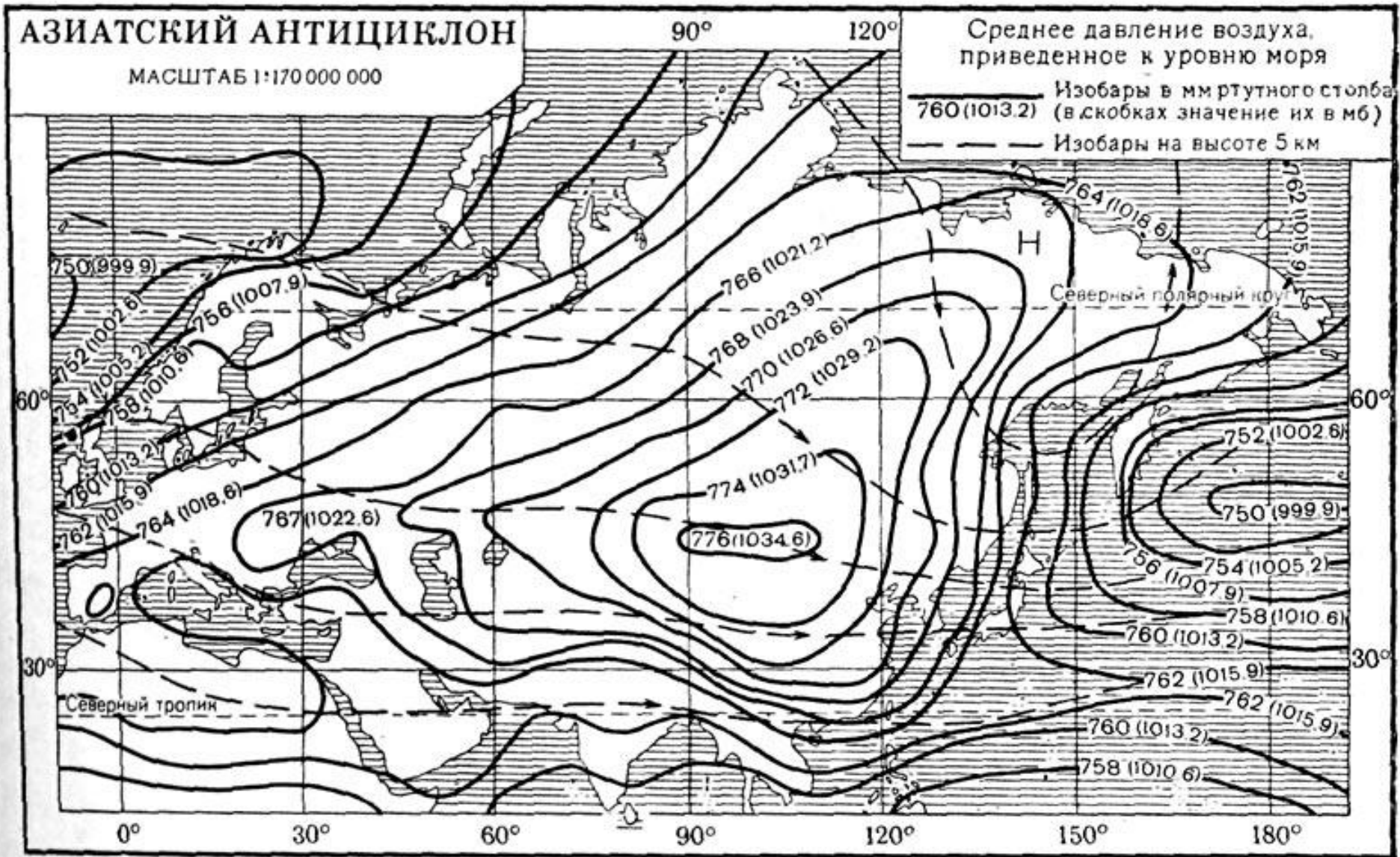


Рис. 3. Азиатский максимум и его расположение на территории Кемеровской области

$$\text{МПРА} = \frac{(P_{\text{ш}} + P_{\text{т}})}{P_0 + P_{\text{в}}}, \text{ где}$$

$P_{\text{ш}}$ – повторяемость дней со штилями, $P_{\text{т}}$ – повторяемость дней с туманами, P_0 – повторяемость дней с осадками не менее 0,5 мм, $P_{\text{в}}$ – повторяемость дней со скоростью ветра не менее 6 м/с.

Характеристика значений МПРА с экологической точки зрения:

- при ПРА > 1 – неблагоприятные условия (НУ);
- при ПРА > 2 – крайне неблагоприятные условия (КНУ);
- при ПРА ≤ 1 – благоприятные условия (БУ);
- при ПРА $\leq 0,5$ – крайне благоприятные условия для рассеивания примесей в приземном слое атмосферы

Станция	МПРА
ЯЯ	0,81
Тайга	0,69
Мариинск	0,35
Тисуль	0,65
Тяжин	0,62
Юрга	0,52
Барзас	0,93
Топки	0,92
Кемерово	0,95
Центральный рудник	0,67
Крапивино	0,87
Промышленная	1,26
Красное	0,80
Белово	0,84
Киселевск	0,75
Новокузнецк аэропорт	0,78
Междуреченск	2,05
Кузнецкое	1,14
Усть-Кабырза	2,19
Таштагол	2,16
Кондома	2,57

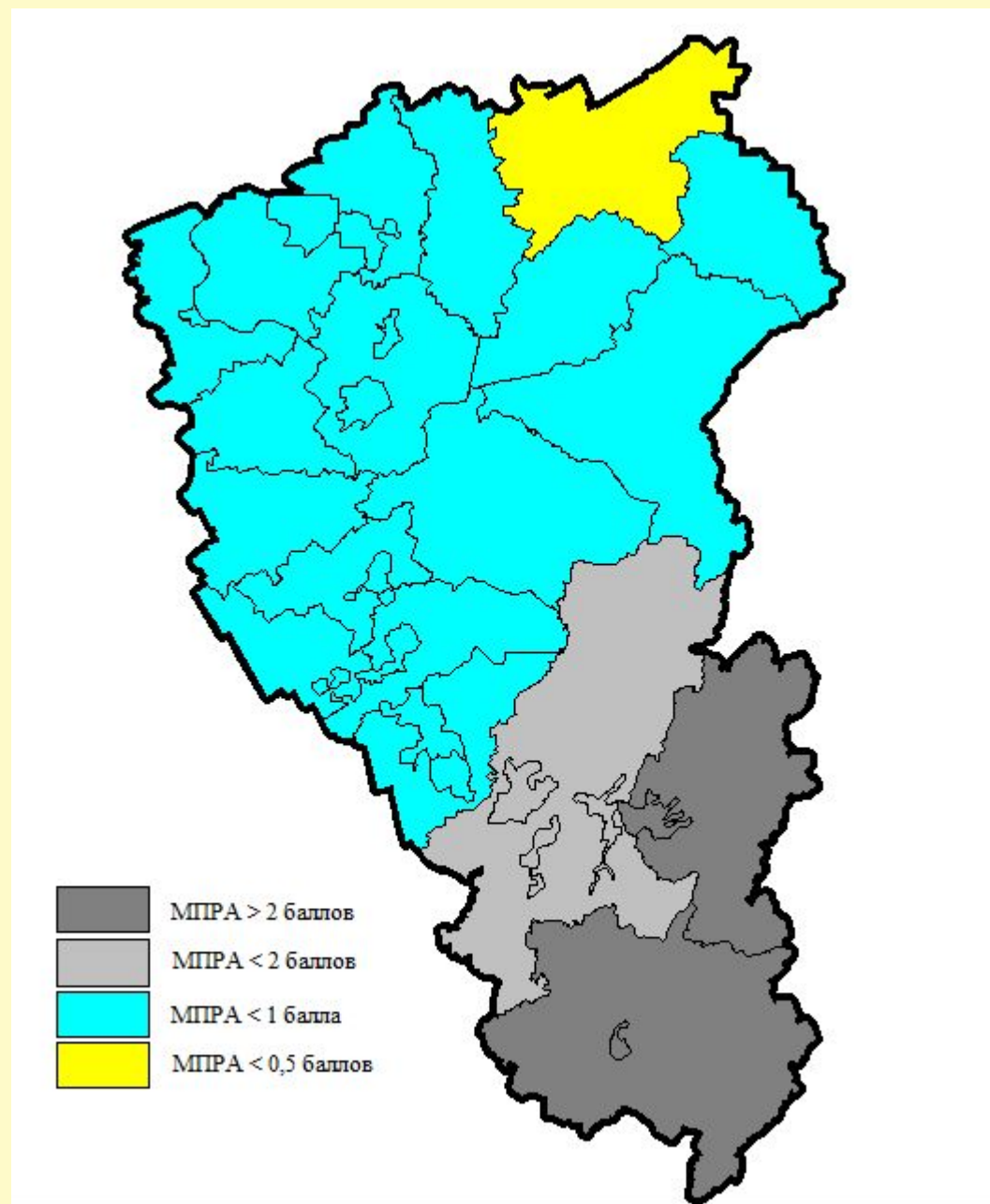


Рис. 4. Территориальные различия индекса МПРА в Кемеровской области

Инверсионные явления в атмосфере

ИНВЕРСИИ

```
graph TD; A[ИНВЕРСИИ] --> B[ТЕРМИЧЕСКИЕ]; A --> C[ДИНАМИЧЕСКИЕ]; B --> D[РАДИАЦИОННЫЕ<br/>ОРОГРАФИЧЕСКИЕ<br/>АДВЕКТИВНЫЕ<br/>ВЕСЕННИЕ (СНЕЖНЫЕ<br/>ИНВЕРСИИ)]; C --> E[ОСЕДАНИЯ<br/>ДИНАМИЧЕСКИЕ<br/>ТУРБУЛЕНТНЫЕ (ТРЕНИЯ)<br/>ФРОНАТЛЬНЫЕ];
```

ТЕРМИЧЕСКИЕ

ДИНАМИЧЕСКИЕ

**РАДИАЦИОННЫЕ
ОРОГРАФИЧЕСКИЕ
АДВЕКТИВНЫЕ
ВЕСЕННИЕ (СНЕЖНЫЕ
ИНВЕРСИИ)**

**ОСЕДАНИЯ
ДИНАМИЧЕСКИЕ
ТУРБУЛЕНТНЫЕ (ТРЕНИЯ)
ФРОНАТЛЬНЫЕ**

Были выбраны

3 барические поверхности:

- 1000 гПа – поверхность Земли
- 925 гПа – поверхность на высоте 750 м.
- 850 гПа – поверхность на высоте 1500 м.

Формулы расчета:

$$\Delta T_1 = T_{1000} - T_{925}$$

$$\Delta T_2 = T_{925} - T_{850}$$

$$\Delta T = T_{1000} - T_{850}$$

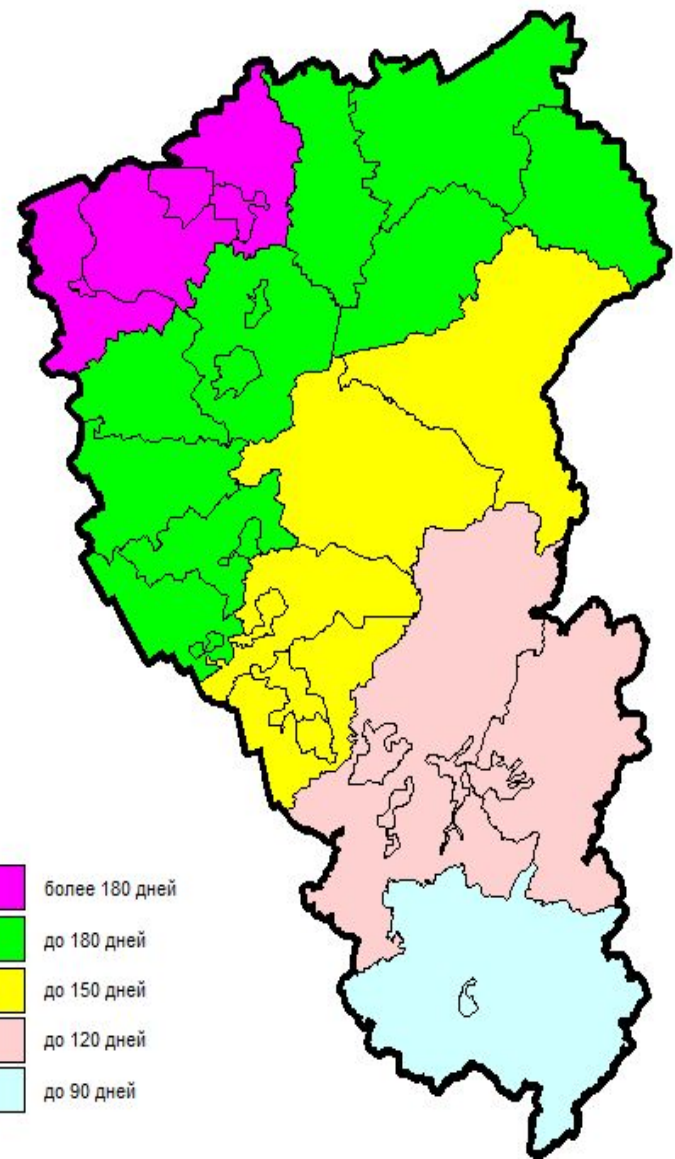


Рис. 5. Территориальные различия количества инверсий в году в Кемеровской области

- **Тема:** «Самоочищение атмосферы».
- **Цель:** формирование представлений у обучающихся об процессах самоочищения атмосферы от загрязняющих веществ, как одной из главных угроз загрязнения воздушного бассейна России, особенно высоко урбанизированным территориям.
- **Задачи:**
- **1. Образовательные:**
- - способствовать формированию представлений о процессах самоочищения атмосферы и физических законах, определяющих это явление;
- - содействовать раскрытию главных причин низкого потенциала самоочищения атмосферы на территории России;
- - выявить территории с наиболее низкими способностями атмосферы к самоочищению на примере территории Кемеровской области.
- **2. Развивающие:**
- - продолжить развитие навыков самостоятельной работы, коммуникативных умений, эмоциональной сферы учащихся;
- - продолжить развитие эстетического восприятия природы.
- **3. Воспитательные:**
- - формирование осознанного отношения обучающихся к окружающей среде;
- - способствовать формированию познавательного интереса у обучающихся к мировым экологическим проблемам.

- - Кемеровская область значительно удалена от центров формирования циклональных погод, но расположена поблизости формирования азиатского антициклона, что предопределяет формирование свойственных этим барическим системам погод, которые отличаются резким перепадом температур, безветренной погодой, и образованием атмосферных температурных инверсий. Это обстоятельство приводит к повышению концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.
- - Рельеф области предопределяет внутреннюю циркуляцию воздушных масс внутри области. Горные системы области, в совокупности с деятельностью западного отрога азиатского максимума, являются барьером для проникновения атлантических и средиземноморских циклонов на территорию области. Это обстоятельство приводит к повышению концентрации загрязняющих веществ в Кузнецкой котловине, и формирует в зимнее и летнее время фотохимический смог, отрицательно влияющий на здоровье населения области.
- - Штилевые погоды на территории области наблюдаются достаточно часто, особенно в зимние месяцы. Это явление связано с длительным установлением антициклонов. Кроме того наблюдается возрастание количества штилевых погод по направлению к северо-востоку области и снижение к югу. Особое внимание следует уделять территориям, расположенным в межгорных котловинах, так как в них очень часто наблюдаются штилевые погоды в совокупности с явлением температурной инверсии.

- - Метеорологический потенциал рассеивания загрязняющих веществ, учитывающий скорость ветра, влажность, количество осадков является оценочным критерием возможностей атмосферного воздуха производить рассеивание загрязняющих веществ, попадающих в нее. Изменение параметра в сторону увеличения этой способности происходит с юга на север, что обусловлено большой открытостью территории и следствием чего происходит увеличение количества дней со скоростью ветра выше 6 м/с. На юге скорость ветра ниже, но выпадает большее количество осадков, что также благоприятно для самоочищения атмосферы.
- - Приземные и приподнятые инверсии наиболее часто формируются на севере территории области, что увеличивает вероятность увеличения загрязняющих веществ в атмосфере. Данное обстоятельство подтверждается ежегодными превышениями загрязняющих веществ на территории крупных городских поселений по материалам докладов о состоянии окружающей среды.
- - Результаты исследования могут быть рекомендованы к использованию на уроках географии при разработке занятий для обучающихся 6-го и 8-го класса. Также педагогическая разработка позволяет провести объединенное занятие с уроками по химии и физики, с целью повышения интереса обучающихся к данным предметам и формирования представления о единой структуре естественных наук.

Благодарю за внимание!
