



ПЕРМСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ



# ГЕОГРАФИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

Научный протокол по гидрометеорологии

Автор: доцент, к.г.н. Андрей Леонидович Ветров

# Эффективная температура



**Модель эффективной температуры объединяет физиологические факторы тела и кожного покрова, физические особенности одежды и воздушного слоя, находящегося в непосредственной близости к телу, а также метеорологические факторы окружающей среды. Сопrotивляемость организма окружающей среде зависит от физических особенностей человека, поэтому модель разработана для «среднего» человека, т.е. взрослого человека средней комплекции, одетого по погоде и идущего в тени.**

$$ЭТ = t - 0,4(t - 10)(1 - f/100),$$



# Эквивалентно-эффективная температура



**Эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ) является более полной биоклиматической характеристикой по сравнению с ЭТ, поскольку учитывает влияние ветра. В подвижном воздухе усиливается теплоотдача с поверхности тела, поэтому изменяется и теплоощущение.**

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014 f + \frac{1}{1,76 + 1,4 V^{0,75}}} - 0,29 t (1 - f/100),$$



# Индекс жесткости погоды по Бодману



**Если в эффективной и эквивалентно-эффективной температуре оценка теплового ощущения температуры наружного воздуха производится в основном за счет влажности, то в индексах холодового стресса эффект теплоощущения и дискомфорта уточняется поправкой на скорость ветра. Так, согласно И.А. Арнольди [Арнольди, 1962], 1 м/с скорости ветра приравнивается к понижению температуры на 2°С.**

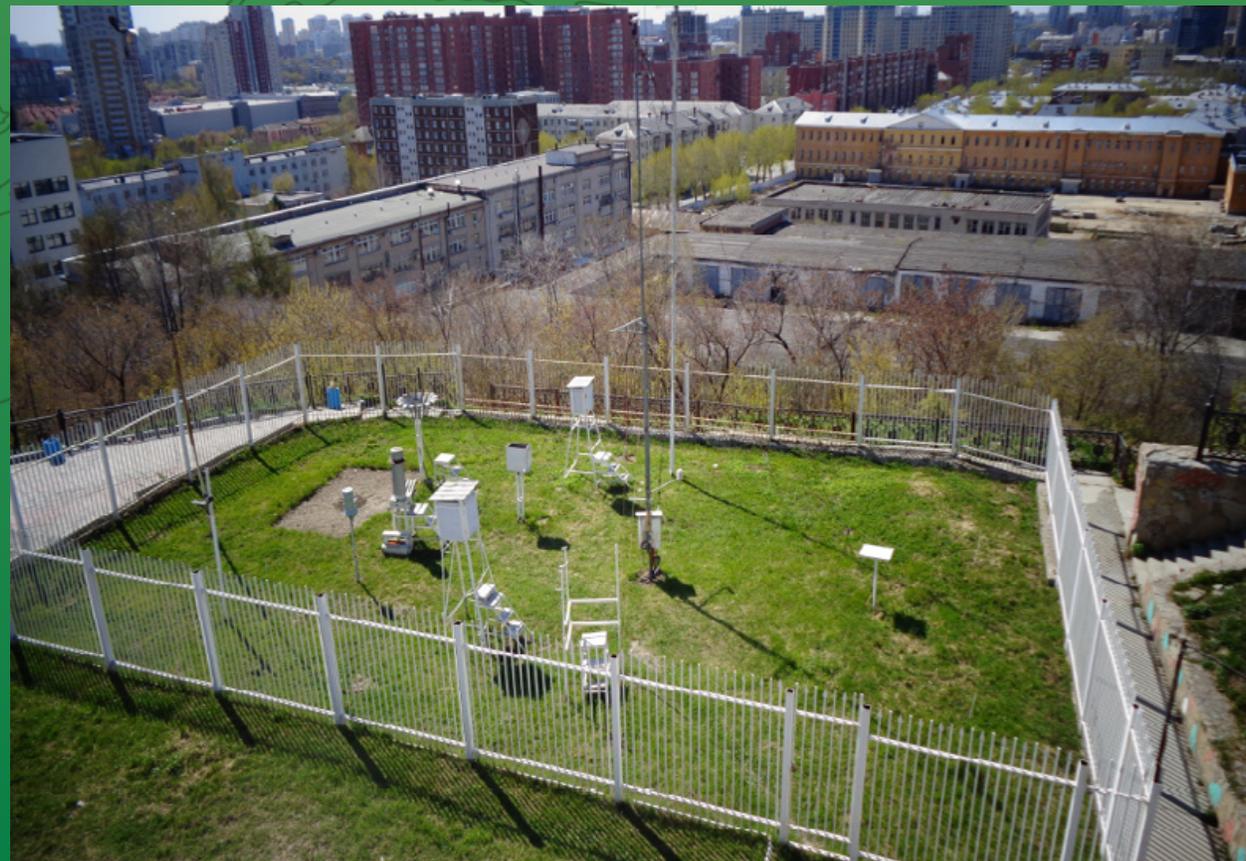
$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,27V),$$





# Метеорологические данные

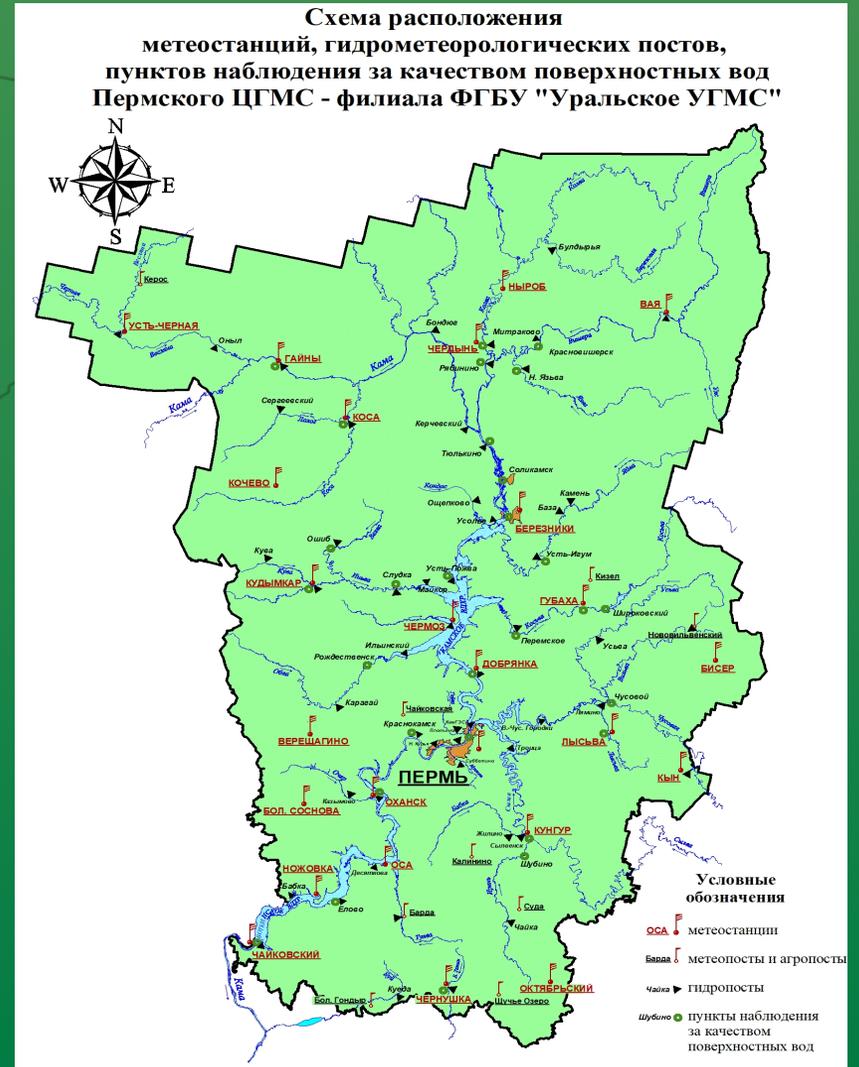
Станция  
Екатеринбург  
(28440) ведет  
наблюдения с  
1836 г.



# Метеорологические данные

<https://rp5.ru/>

[http://aisori-m.met  
eo.ru/waisori](http://aisori-m.met<br/>eo.ru/waisori)



# Метеорологические данные

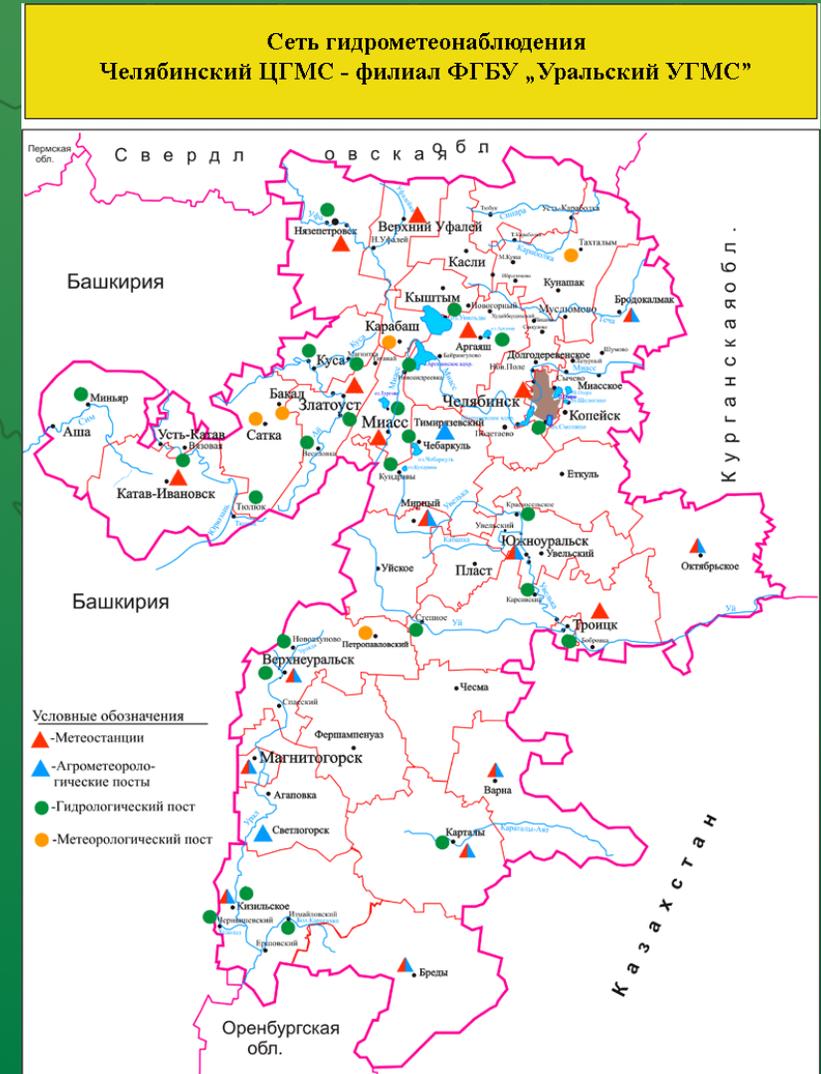
Станция Чердынь  
(23914) ведет  
наблюдения с 1847 г.



# Метеорологические данные

<https://rp5.ru/>

<http://aisori-m.meteo.ru/waisori>



# Метеорологические данные

Станция Златоуст  
(28630) ведет  
наблюдения с 1836 г.





# Метеорологические данные

Станция Ижевск  
(28411)



# Метеорологические данные

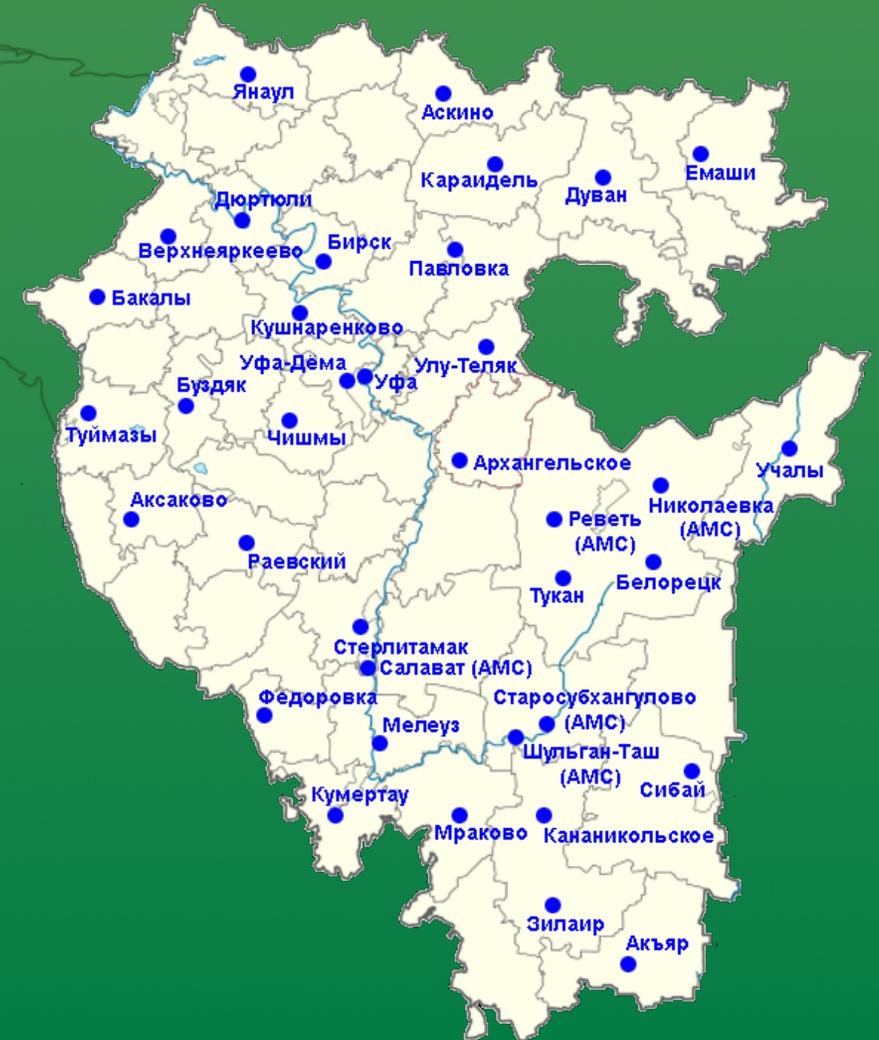
Станция Киров  
(27196)  
наблюдения  
ведутся с 1835 г.



# Метеорологические данные

<https://rp5.ru/>

<http://aisori-m.meteo.ru/waisori>



# Метеорологические данные



Станция Бакалы  
(28615)



# Метеорологические данные

**Станция Оренбург  
(35121). Метеорологические  
наблюдения были  
организованы в 1832 году.  
Первое время, наблюдения  
проводились с перерывами.  
Регулярные наблюдения  
начались с февраля 1886 года.**



# Метеорологические данные



[http://esimo.ru/dataview/viewresource?resourceId=RU\\_RIHMI-WDC\\_2667](http://esimo.ru/dataview/viewresource?resourceId=RU_RIHMI-WDC_2667)

Действующие метеорологические станции сети Росгидромета (RU\_RIHMI-WDC\_2667) Описание ресурса

Инструменты Сбросить выбор

№	Организация: название	#
22127		1
	ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ УГМС	54
	ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ УГМС	73
	ЗАБАЙКАЛЬСКОЕ УГМС	78
	ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ УГМС	113
	ИРКУТСКОЕ УГМС	71
	ОБЪ-ИРТЫШСКОЕ УГМС	55
	ПРИВОЛЖСКОЕ УГМС	57
	СЕВЕРНОЕ УГМС	66
	СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ УГМС	43

10 1-10 из 25

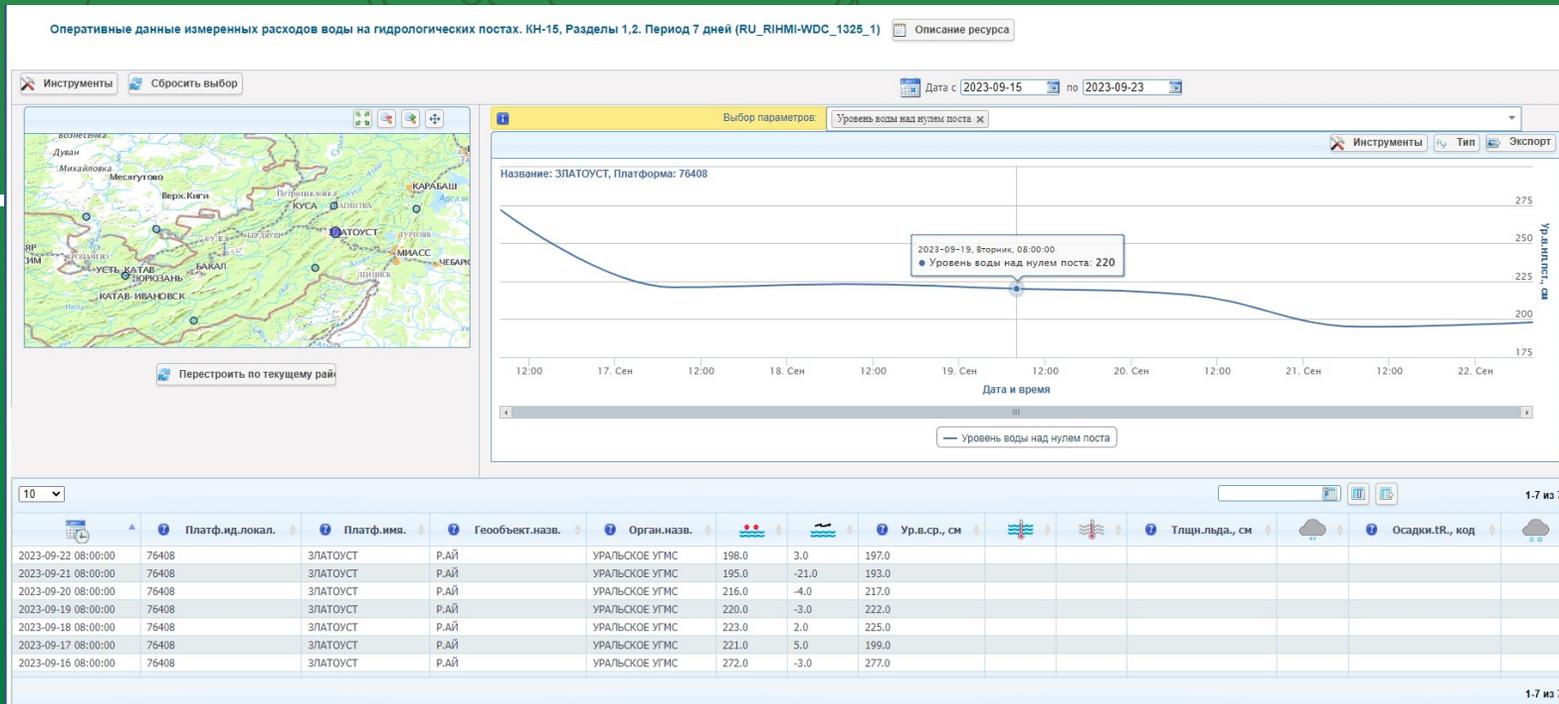
Сведения об объекте:  
Организация: идентификатор локальный : 38  
Организация: название : ФГБУ 'ЯКУТСКОЕ УГМС'  
Организация: вид деятельности : 16  
Платформа: идентификатор локальный : 24219  
Платформа: название : ЯРОЛЬДИН  
Платформа: тип : М  
Геообъект: название : РОЛЕНЕК  
Геообъект: код : 117504722  
Широта точки (град., дес.доли град) : 67.13  
Долгота точки (град., дес.доли град) : 108.53

№	Платф.имя.	Орган.назв.	Геообъект.назв.	Геообъект.код, код	Платф.ид.локал.
68.09		22127		34.8	
	АБАН	СРЕДНЕСИБИРСКОЕ УГМС			29485
	АБАТСКОЕ	ОБЪ-ИРТЫШСКОЕ УГМС			28581
	АБДУЛИНО	ПРИВОЛЖСКОЕ УГМС			28815
	АВАНГАРД ЗЕРН.С/З	ПРИВОЛЖСКОЕ УГМС			28908
	АГАТА	СРЕДНЕСИБИРСКОЕ УГМС	ОЗ.НЯКШИНГДА	216100262	23383

# Гидрологические данные

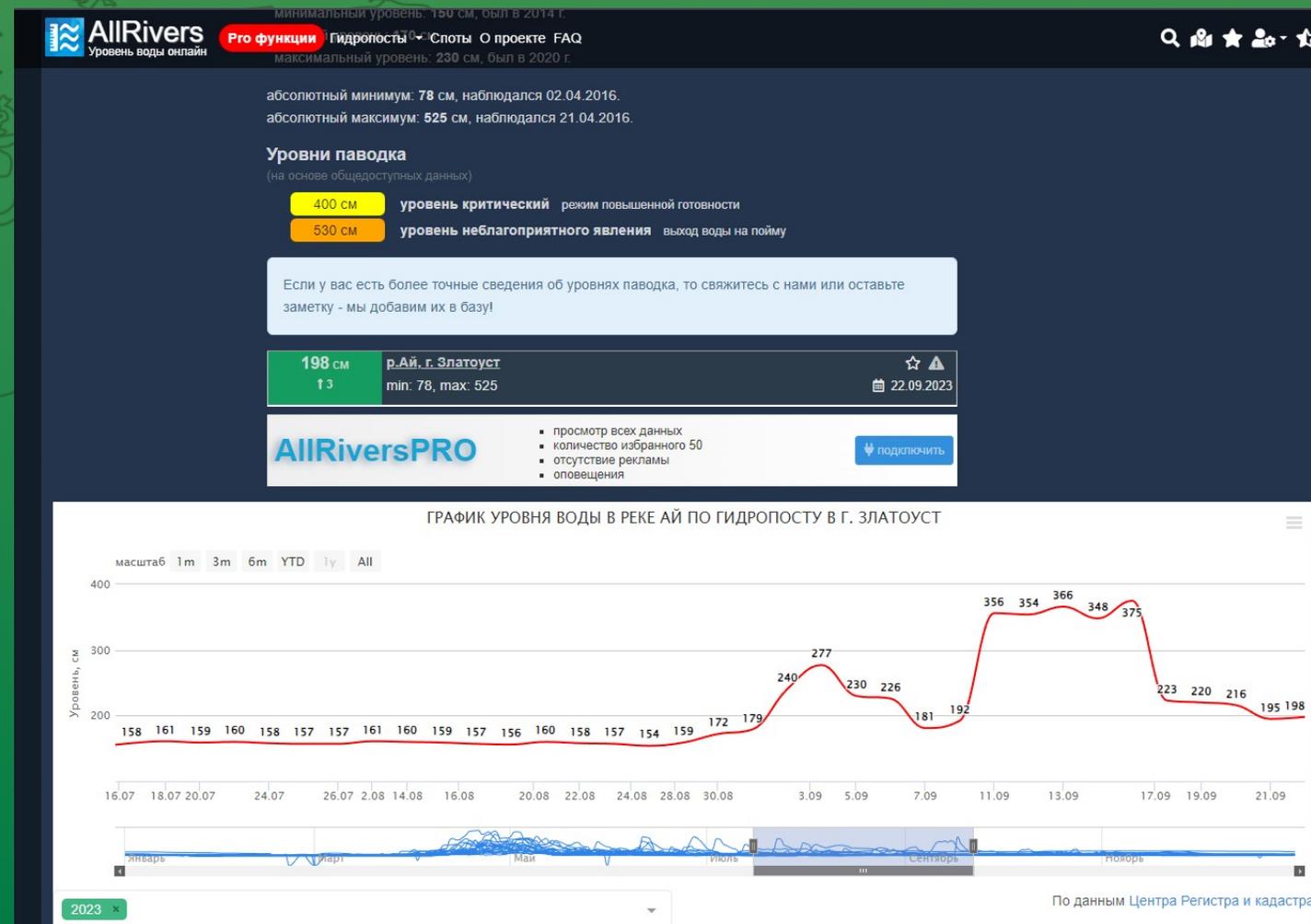


[http://esimo.ru/data/viewresource?resourceId=RU\\_RIHMI-WDC\\_2667](http://esimo.ru/data/viewresource?resourceId=RU_RIHMI-WDC_2667)



# Гидрологические данные

<https://allrivers.info/gauge/ay-zlatoust/waterlevel>



# Влажность воздуха



Давление водяного пара  $e$  измеряется в Паскалях (Па).

гПа = 100 Па. Па=Н/м<sup>2</sup>.

Относительная влажность  $f$  отношение давления водяного пара к его максимально возможному значению при данной температуре (давлению насыщения).

$E$  - давление насыщения, гПа.

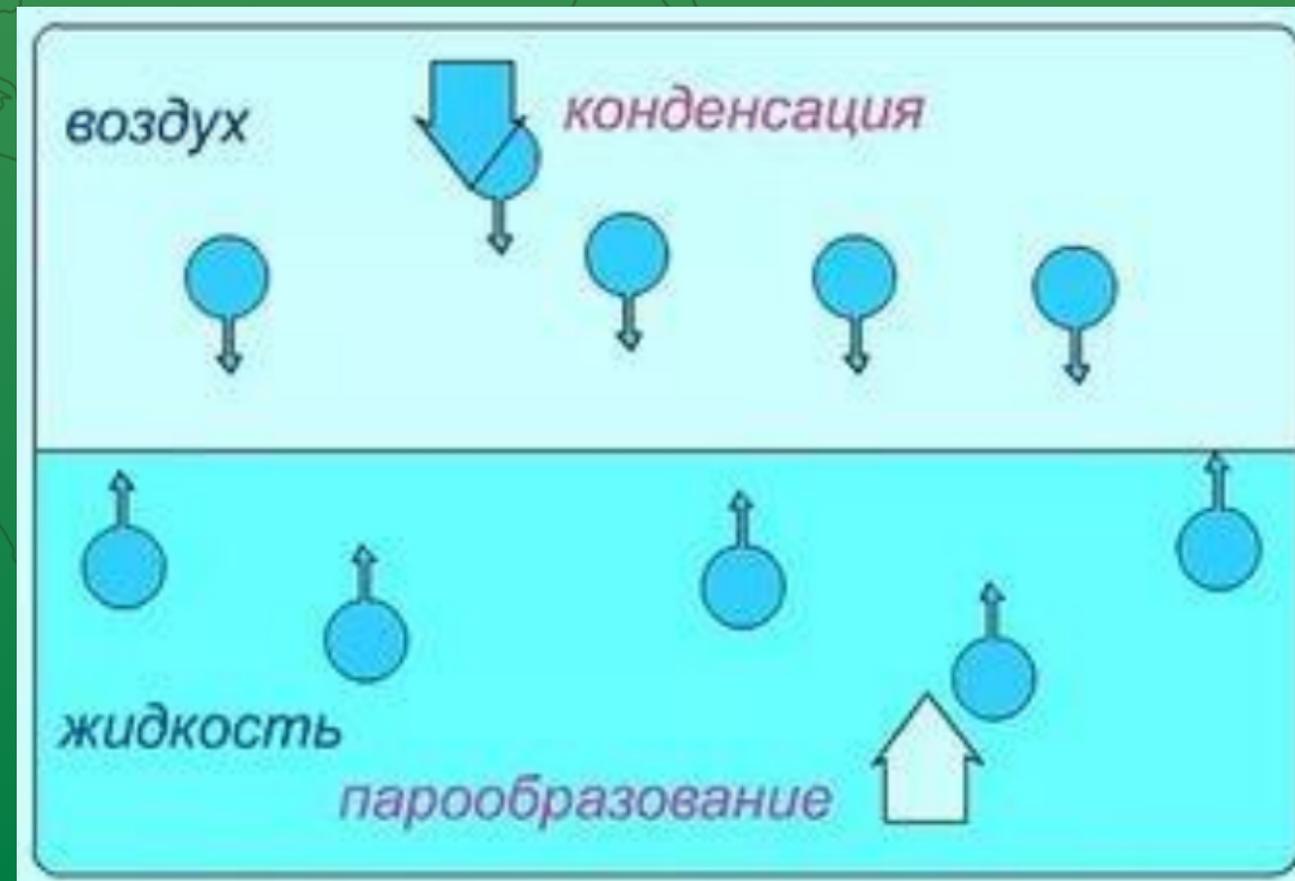
$e$  – парциальное давление водяного пара, гПа.

$$f = e/E.$$

# Процесс испарения и конденсации



Жидкость теряет молекулы поскольку их кинетическая энергия больше энергии взаимодействия.



# Методика исследований



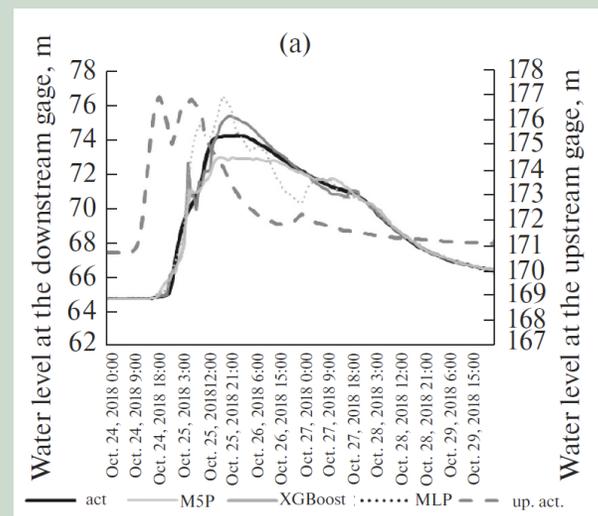
- 1. Выбор ближайшей к месту исследования метеостанции;**
- 2. Формирование ряда метеорологических данных за 10 лет из открытых источников с выбранной метеорологической станции;**
- 3. Расчет эффективной и эквивалентно-эффективной температуры, индекса Бодмана, температуры воздуха и количества осадков;**
- 4. Сопоставление полученных результатов с критериями комфортности и определение периодов с комфортными условиями;**

# Методика исследований



## 5. Сопоставление данных об осадках с данными уровней воды в реке. Данные об уровнях ежедневные, поэтому следует использовать суточные суммы осадков и средние суточные температуры.

Пример графика изменения уровня воды р. Пшиш из рек. Прогнозирование уровней воды на реках Краснодарского края с использованием методов машинного обучения / П. А. Белякова, В. М. Морейдо, А. С. Цыпленков [и др.] // Водные ресурсы. – 2022. – Т. 49, № 1. – С. 13-26.





# ГЕОГРАФИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

Межрегиональный конкурс сетевых  
исследовательских работ школьников

