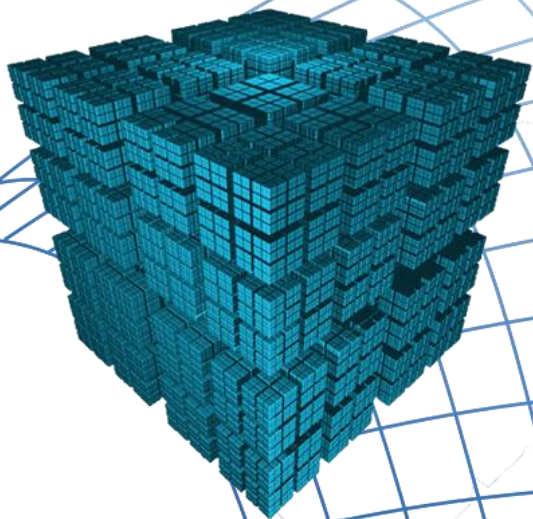


# ГИС «ПАСПОРТ КЛИМАТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ»



**Варшанина Т.П.**

Адыгейский государственный университет  
Центр интеллектуальных геоинформационных технологий  
385000, г.Майкоп, ул. Гагарина, 13, каб.206  
GEO-VERTEX.RU | [gic-info@yandex.ru](mailto:gic-info@yandex.ru), [vtp01@yandex.ru](mailto:vtp01@yandex.ru)

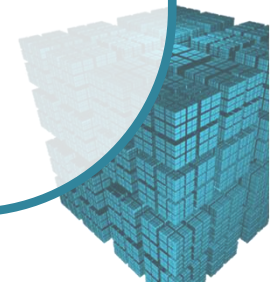


АДЫГЕЙСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



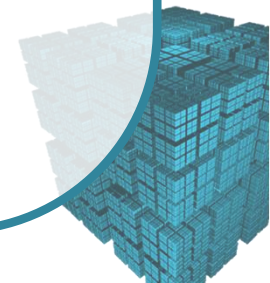
Основание – [Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 19 мая 2021 г. N 16-р "Об утверждении Типового паспорта климатической безопасности территории субъекта Российской Федерации"](#):

Разработка региональных стратегий адаптации к изменчивости и изменениям климата секторов экономики и социальной сферы с оценкой возможных негативных последствий погодно-климатических воздействий в физико-географических и социально-экономических условиях субъектов Российской Федерации.



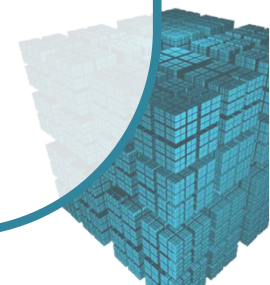
## **Задачи проекта**

1. Ландшафтно-климатическое зонирование территории, соответствующее зональной специфике природной и социально-экономической структуре хозяйственного комплекса субъекта РФ.
2. Выявление характера изменения и изменчивости климата в выявленных природно-экономических зонах.
3. Пространственная инвентаризация климатически уязвимых объектов в выявленных природно-экономических зонах субъекта РФ.
4. Разработка предполагаемых сценариев изменения и изменчивости климата в выявленных природно-экономических зонах.
5. Реализация автоматизированного вычисления предполагаемого социально-экономического ущерба от прогнозируемых неблагоприятных климатических изменений.



## I ЭТАП

Ландшафтно-климатическое зонирование территории Адыгеи выполнено по инструментальным данным за период 1900-1999гг. в соответствии с масштабом пространственно-дифференцирующей роли средоформирующих факторов, типу годового хода температуры и осадков, направлению и величине градиентов климатообразующих параметров.



Пространственная единица		Уровень детали- зации	Используемые показатели	
			климатические	других компонентов
Зона преобладания: А) иркуляционного фактора		Макро- климат	$T_{cr} < 5,5^\circ/100\text{км}$ $R_{cr} < 800\text{мм}/100\text{км}$	
Б) динамической трансформации			$T_{cr} > 5,5^\circ/100\text{км}$ $R_{cr} > 800\text{мм}/100\text{км}$	
Зона преобладания циркуляционного фактора	Сектор: 1) влияния умеренно- континентального воздуха	Сектор- ный климат	ГАТ - $>26^\circ\text{C}$ $\Sigma R_T$ - $< 550\text{мм}$ ТГХТ континен- тальный ТГХО континен- тальный ГХПНВ -	Расстояние до морских побере- жий. Морфоструктуры : тепло/влажне- сущие потоки, высота над. у.м..
	2) переходный от морского к континентальном у		ГАТ - $23-26^\circ\text{C}$ $\Sigma R_T$ - $550-920\text{мм}$ ТГХТ континен- тальный ТГХО континен- тальный ГХПНВ	
	3) преоблада- ющего влияния черноморского воздуха		ГАТ - $19-23^\circ\text{C}$ $\Sigma R_T$ - $720-1300\text{мм}$ ТГХТ - морской ТГХО - морской ГХПНВ	

## Структуроформирующие показатели подсистемы «Климат» (фрагмент таблицы)

### Обозначения:

$T_{cr}$  – градиент температуры  
среднегодовой

$R_{cr}$  – градиент осадков  
среднегодовой

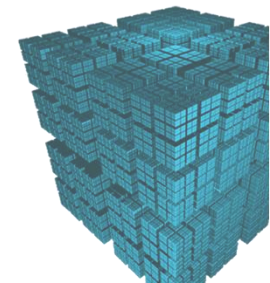
$\Sigma R_T$  – годовая сумма осадков

ТГХТ – тип годового хода  
температуры

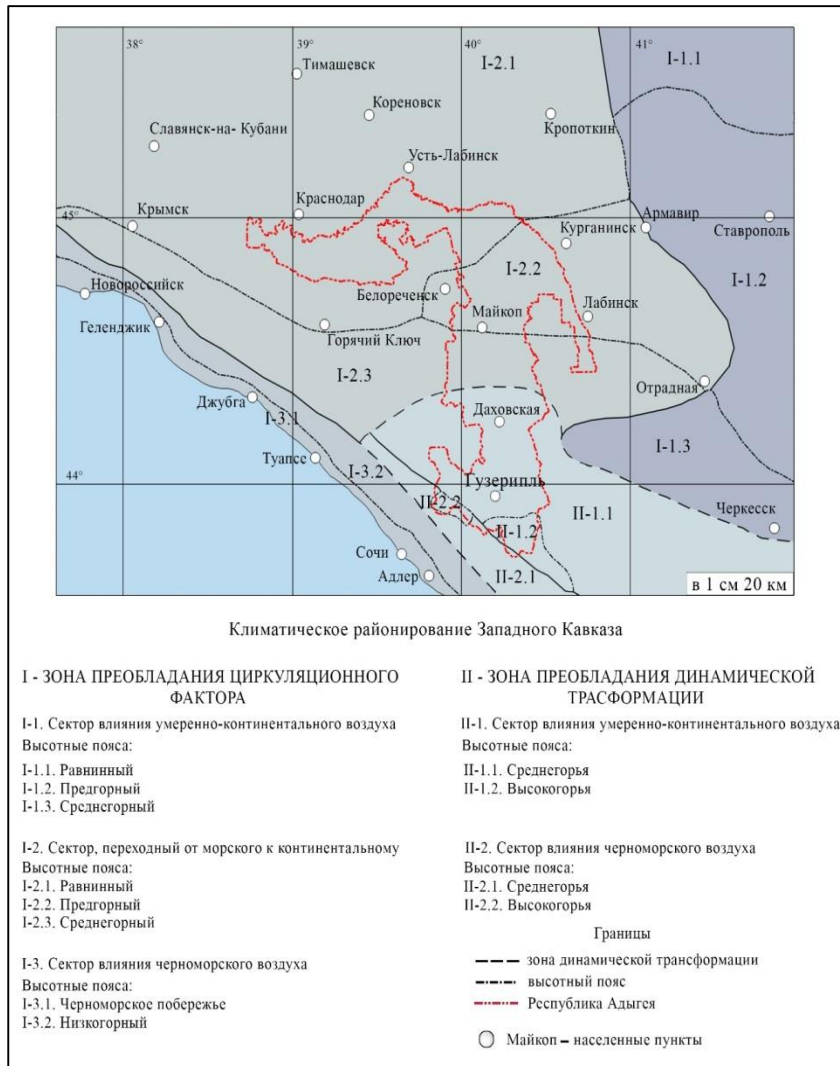
ГАТ – годовая амплитуда  
температуры

ТГХО – тип годового хода  
осадков

ГХПНВ – годовой ход  
преобладающего направления  
ветра



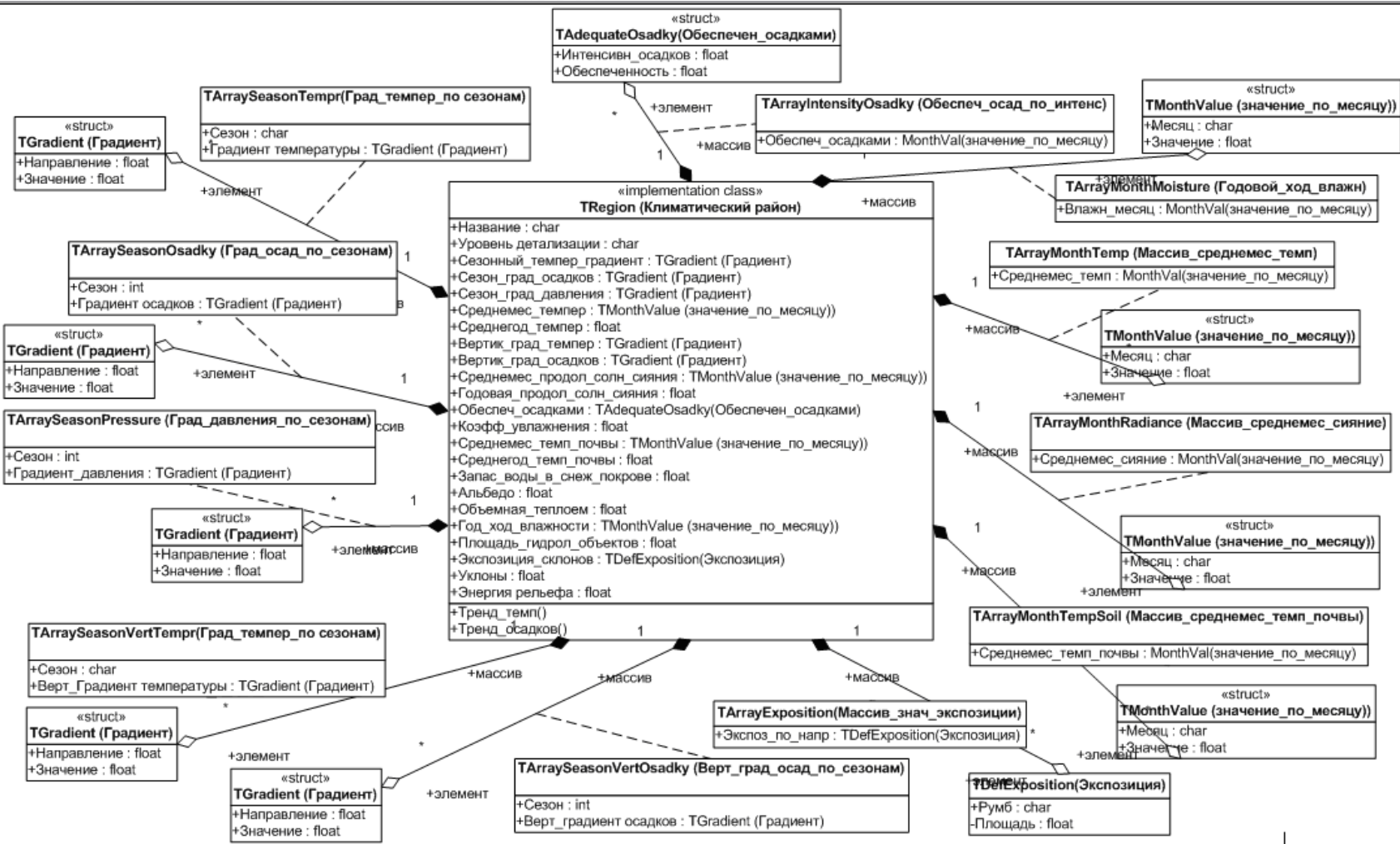




Климатическое районирование Западного Кавказа

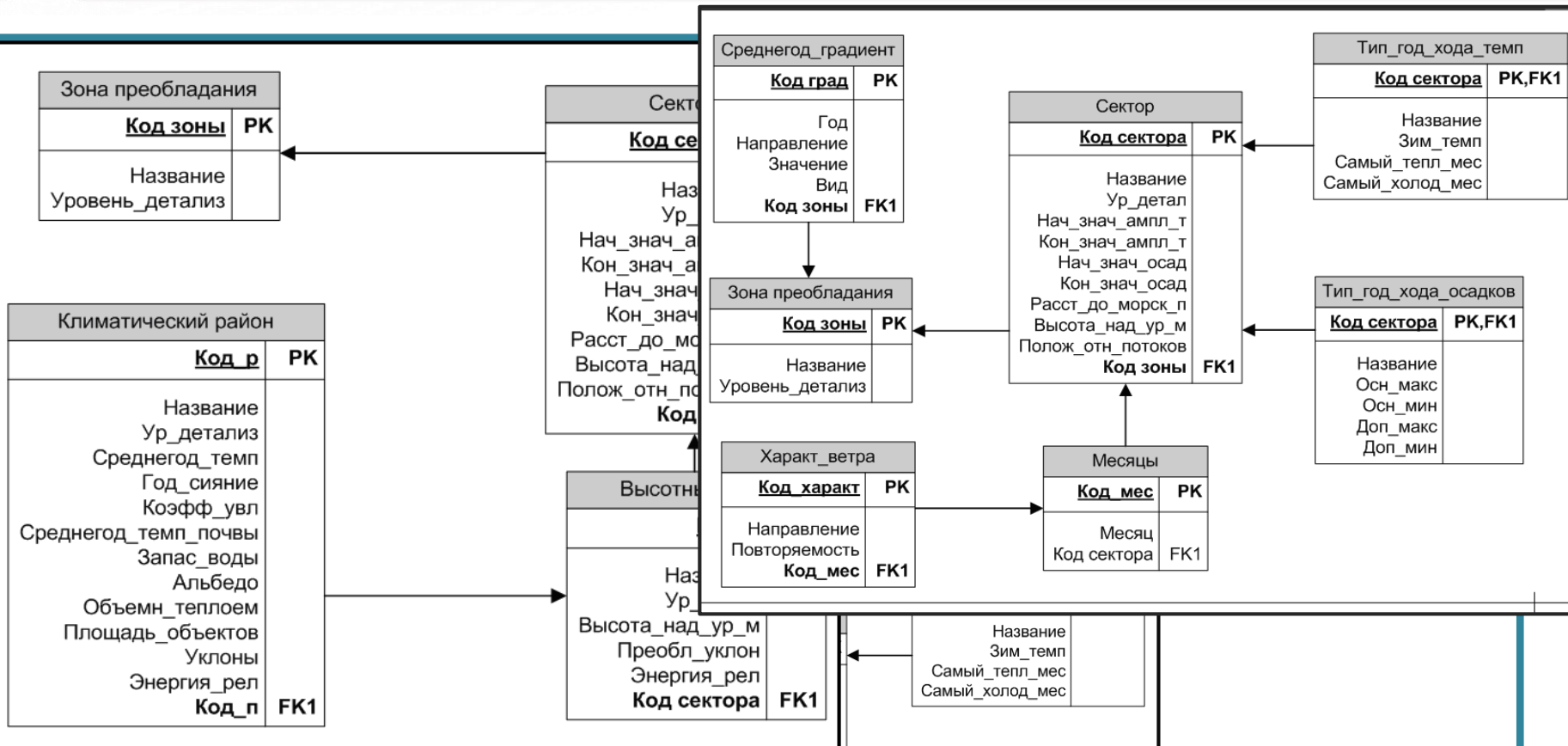


Климаторазделы высотных поясов Адыгеи

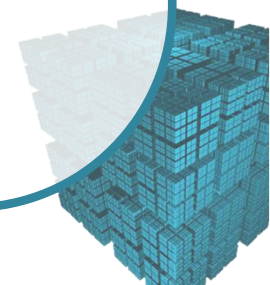
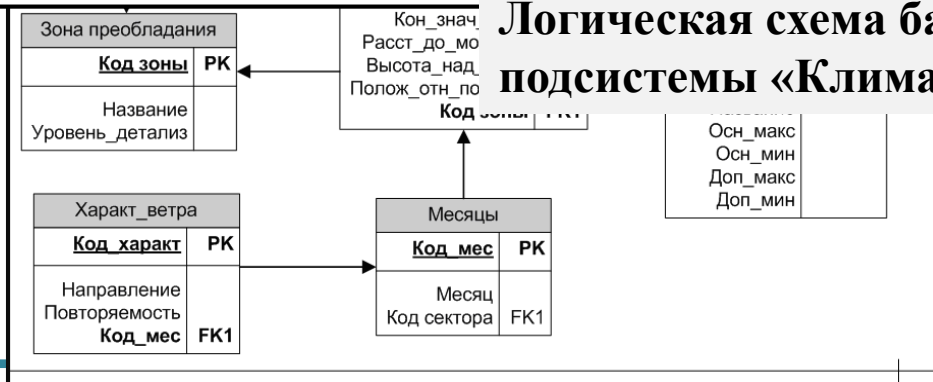


Модель предметной области подсистемы «Климат». Описание класса «район». Аналогичные модели разработаны для описания классов «сектор», «высотный пояс».

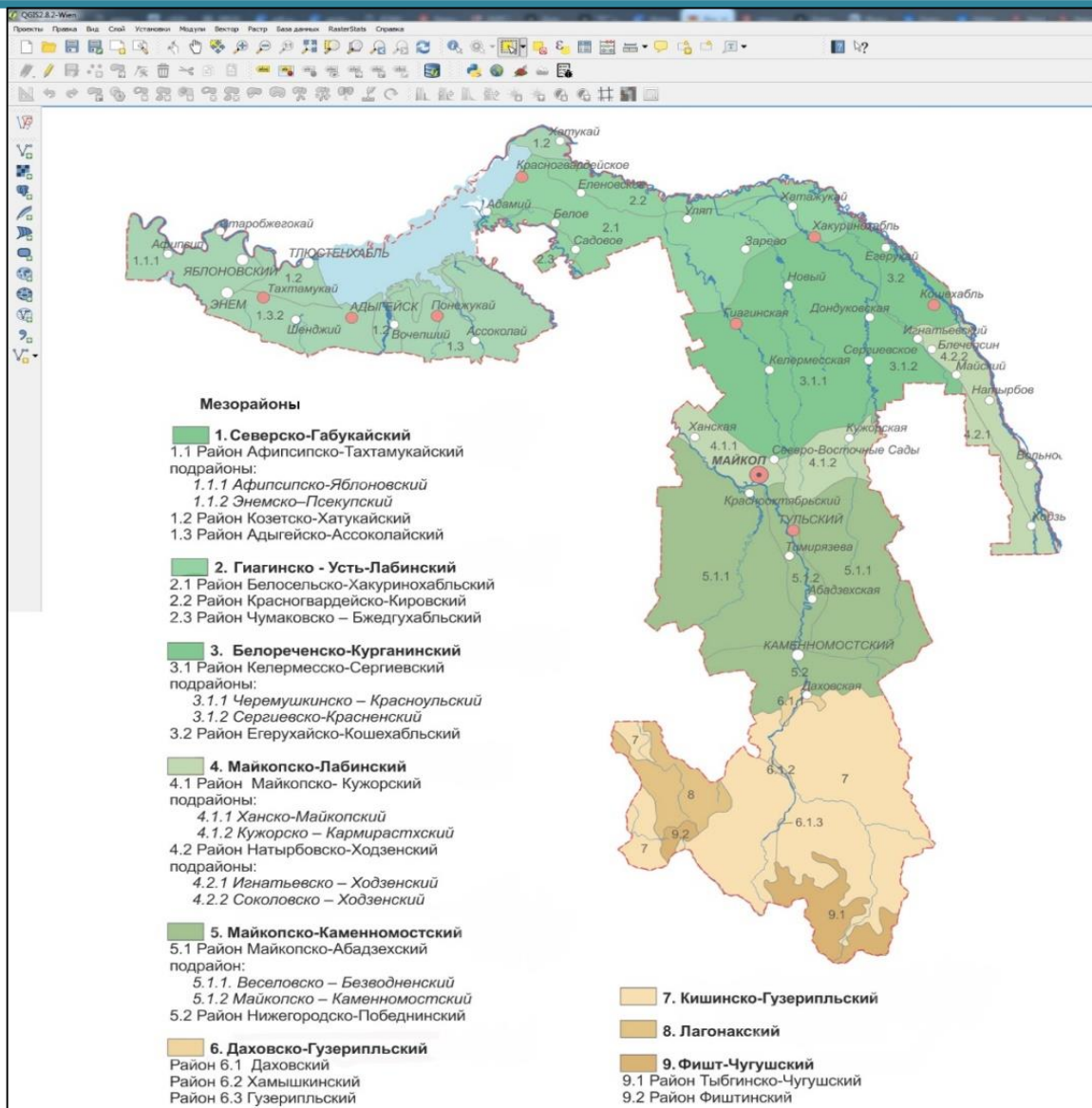




## Логическая схема базы данных подсистемы «Климат»

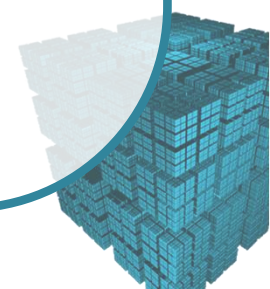






## Ландшафтно-климатическое районирование Адыгеи

На территории площадью 7,8 тыс. кв. км выделено **9** ландшафтно-климатических мезорайонов, в которых определено **17** районов, **13** подрайонов.



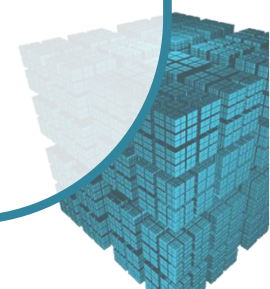
Изменения и изменчивость климата на Западном Кавказе исследовались по инструментальным данным за период с **1961** по **1988** гг. (Варшанина, Митусов, 2005). В Адыгее, выявлено пространственно дифференцированное возрастание температуры воздуха: на равнине –  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{год}$ , в горах – от  $0,01^{\circ}\text{C}/\text{год}$ , а к концу периода исследования до  $0,007^{\circ}\text{C}/\text{год}$ .

**Рост среднегодовой температуры воздуха дифференцирован и в годовом ходе.**

В низкогорьях повышалась среднемесячная температура холодного периода (ноябрь-март) и наиболее интенсивно в декабре и феврале-апреле. Температура теплого периода, напротив, понижалась. Наблюдалось снижение температуры воздуха в мае, июле, августе и особенно интенсивное в октябре ( $-0.05^{\circ}/\text{год}$ ). В среднегорьях также отмечался рост температуры холодного периода, наиболее интенсивный в декабре. В теплый период температура понижалась июне-августе и октябре.

**Тренды годового хода температуры. Период 1961 - 1988 гг.**

Месяц	Пункт			Месяц	Пункт		
	Майкоп	Даховская	Гузерипись		Майкоп	Даховская	Гузерипись
I	+0.025	+0.007	+0.007	VII	+0.007	-0.011	-0.004
II	+0.039	+0.046	+0.014	VIII	-0.004	-0.007	-0.007
III	+0.025	+0.025	+0.014	IX	+0.004	+0.007	+0.004
IV	+0.039	+0.032	+0.025	X	-0.018	-0.046	-0.029
V	+0.011	-0.007	0.0	XI	+0.046	+0.011	+0.021
VI	+0.018	+0.007	-0.007	XII	+0.057	+0.029	+0.032



## **ВЫВОДЫ**

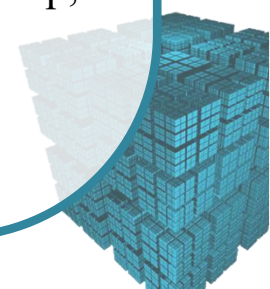
За период с **1961** по **1988** гг. повышение среднегодовой температуры воздуха в Адыгее связано с возрастанием температуры холодного периода, особенно в месяцы с переходом через 0°.

Возрастание температуры воздуха в теплый период происходит только в равнинной части и выражено значительно слабее.

В месяцы, переходные от лета к осени и от осени к зиме, отмечается снижение среднемесячной температуры воздуха.

Выраженность тенденции к понижению температуры теплого периода нарастает по высотным ступеням.

(Варшанина Т.П., Митусов Д.В. Климатические ресурсы ландшафтов Республики Адыгея. Майкоп: изд-во Адыгейского госуниверситета, 2005. 237 с.; Атлас Республики Адыгея, 2005, М.-Майкоп, Ассоциированный картографический центр, М. 2005, 79 с.).



## II ЭТАП

### **Апробация методов вычисления трендов изменения климата.**

**Методом реанализа** исследованы данные за период с **1900 по 2015** г. (Kostianou, Varshanina, et al., 2017).

Источник данных – среднемесячные и среднесуточные данные, рассчитанные по регулярной сетке  $1 \times 1^\circ$  (NOAA-CIRES-DOE-3).

**Разрешение недостаточное для вычисления трендов изменения климата на уровне ландшафтно-климатических районов Адыгеи.**

**Установлено** изменение климата в РА происходит с потеплением.

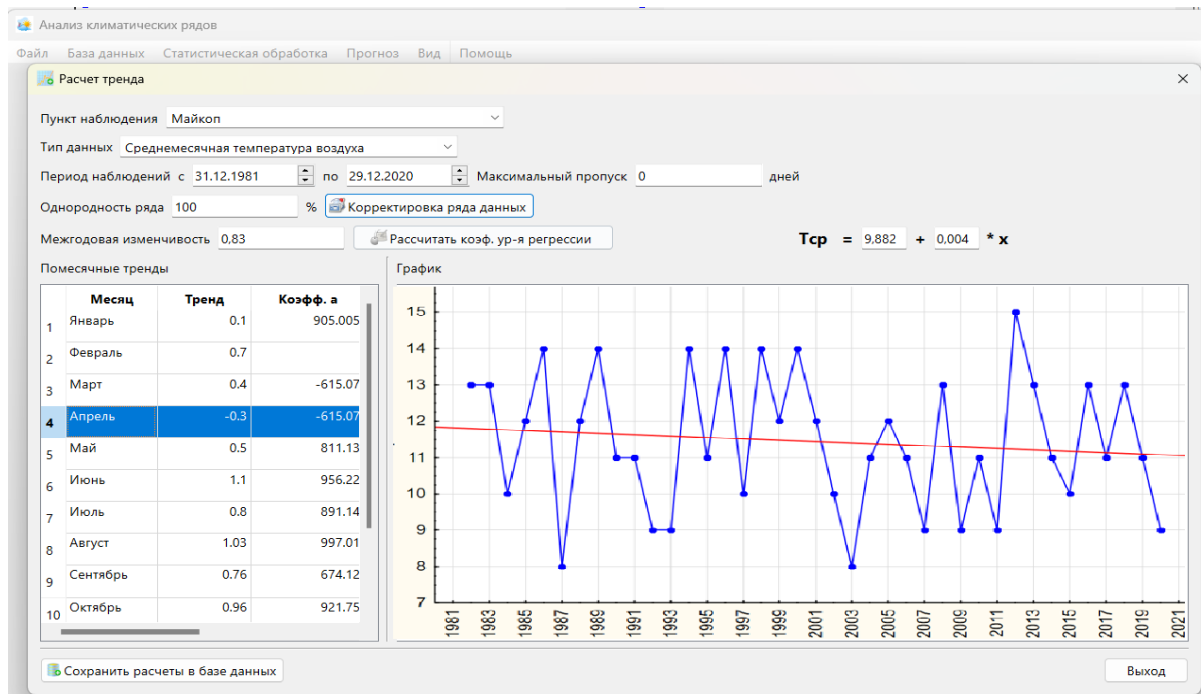
С 1900 г. по 1998 г. – линейный тренд –  $0,020^\circ\text{C}/10$  лет, с 1999 до 2015 г. – линейный тренд ( $1,2^\circ\text{C}/10$  лет).

**Повышение температуры в холодную** половину года, при слабом изменении температуры **теплого** периода.

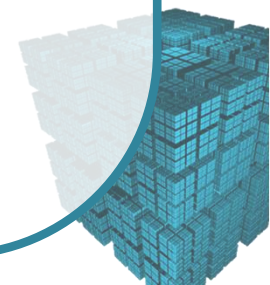


**Инструментальные данные** (ФГБУ «Северо-Кавказское УГМОС) – период 1982-2020 гг.

Вычисление линейного тренда методом наименьших квадратов – пакет STATISTICA.



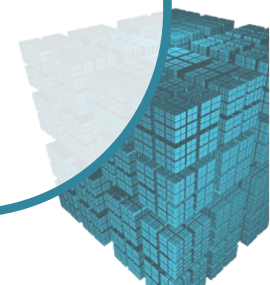
**Окно модуля мониторинга трендов изменения и изменчивости климата по ландшафтно-климатическим мезорайонам**

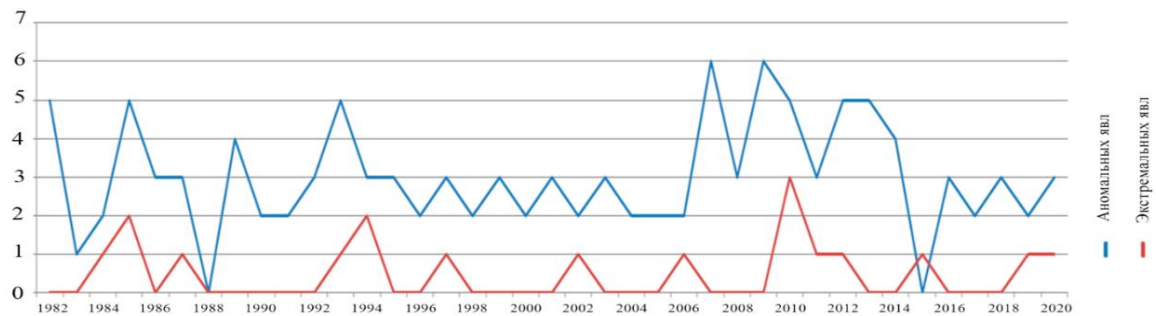




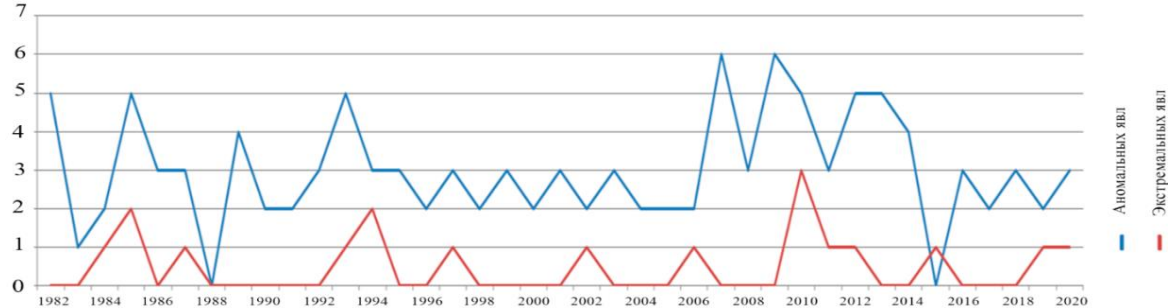
**Линейный тренд многолетнего хода температуры воздуха, °С/10 лет. 1982–2020 гг.**

Тренд температуры воздуха, °С/10 лет	Майкоп	Даховская	Гузерибль
Среднемесячная	0,83	0,66	0,05
Максимальная месячная	0,96	1,16	0,10
Минимальная месячная	0,46	0,50	0,01

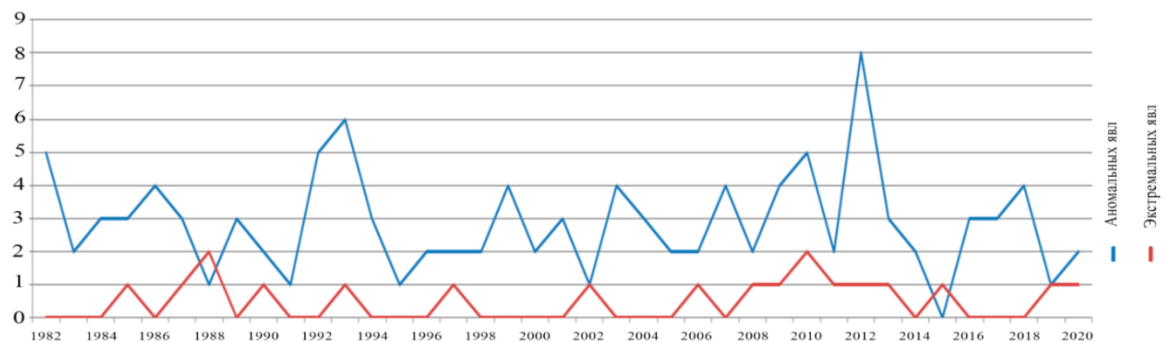




**Майкоп.**



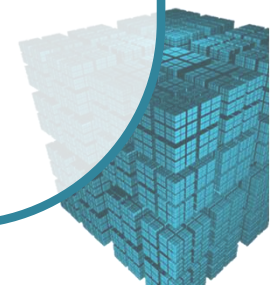
**Даховская**



**Гузерибль**

**Повторяемость  
аномальных и  
экстремальных  
среднемесячных  
температур  
воздуха. 1982–  
2020 гг.**

**Период  
климатической  
изменчивости  
- 12 лет**

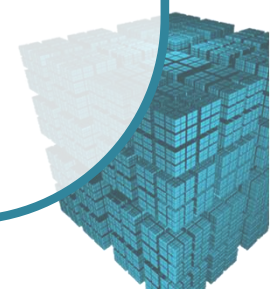


## Линейный тренд среднемесячной температуры воздуха, °С/10 лет. 1982–2020 гг.

Пункт	Месяц, °С/10 лет											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Майкоп	0,10	0,70	0,40	0,30	0,50	1,10	0,80	1,03	0,76	0,96	0,66	0,70
Даховская	-0,16	0,30	0,80	0,13	1,06	0,96	0,70	1,00	0,90	0,93	0,30	0,26
Гузерибль	0	0,10	1,80	0,08	1,05	3,50	3,45	0,45	1,10	1,10	0	0

Линейный тренд среднемесячной температуры воздуха:

- **Майкоп** – пониженные значения в первую половину года и повышенные – во вторую;
- **Даховская** – пониженные значения в зимний период и высокие в теплую половину года;
- **Гузерибль** – низкие значения в зимний период, высокие в летний и переходные сезоны.

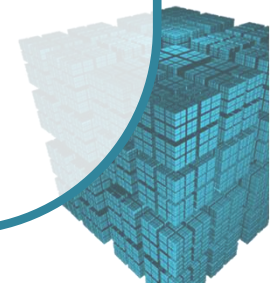


Исследование на основе инструментальных данных установило не выявленные реанализом в ландшафтно-климатических территориальных единицах региона: пространственную дифференциацию климатических изменений, резкий переход в годовом ходе повышения температуры с зимнего на летний сезон, периодизацию климатических изменений.

### **ВЫВОД**

Реанализ обладает низким разрешением в пространственном и временном анализе изменения климата территорий.

Полученные данные свидетельствуют об актуальности формирования ГИС-системы инструментального мониторинга и адресного относительно ландшафтно-климатических мезорайонов прогнозирования климатических изменений для обеспечения климатической безопасности региона, обоснования и разработки региональной стратегии адаптации к изменчивости и изменениям климата секторов экономики и социальной сферы Адыгеи.



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

