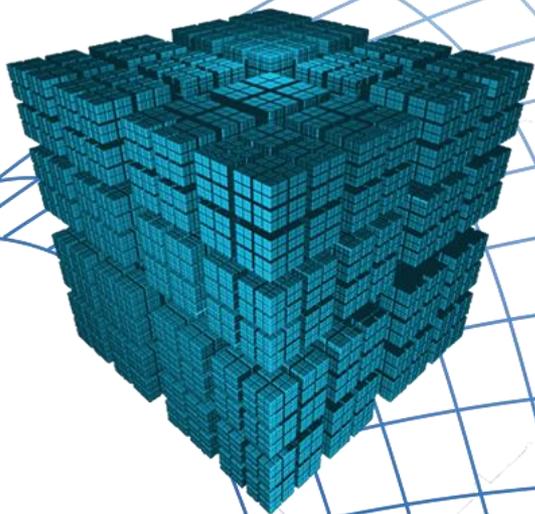


ГИС «ПАСПОРТ КЛИМАТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ»



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, 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.



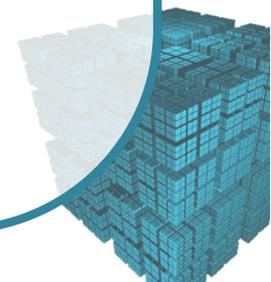
Задачи проекта

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 - $>26^\circ\text{C}$ ΣR_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 - $23-26^\circ\text{C}$ ΣR_T - $550-920\text{мм}$ ТГХТ континен- тальный ТГХО континен- тальный ГХПНВ	
	3) преоблада- ющего влияния черноморского воздуха		ГАТ - $19-23^\circ\text{C}$ ΣR_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

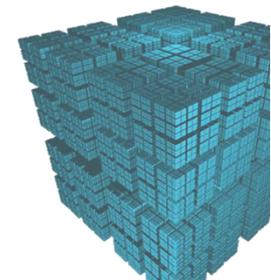
ΣR_T – годовая сумма осадков

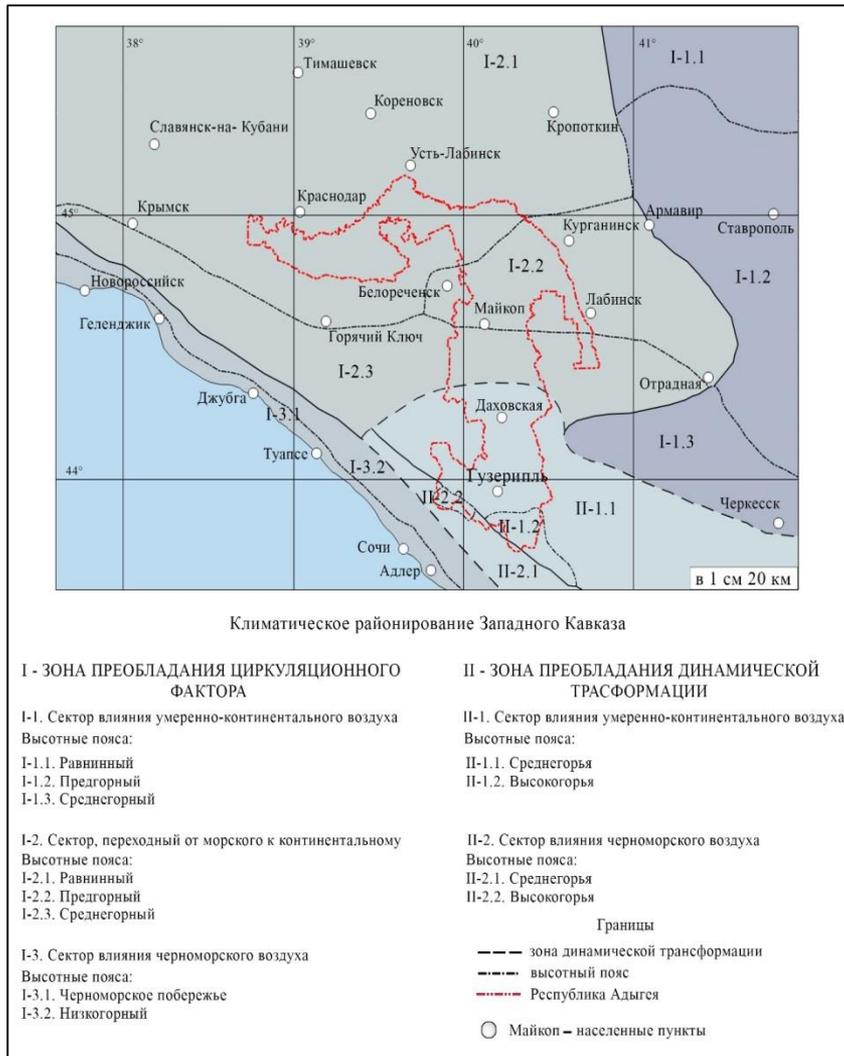
ТГХТ – тип годового хода
температуры

ГАТ – годовая амплитуда
температуры

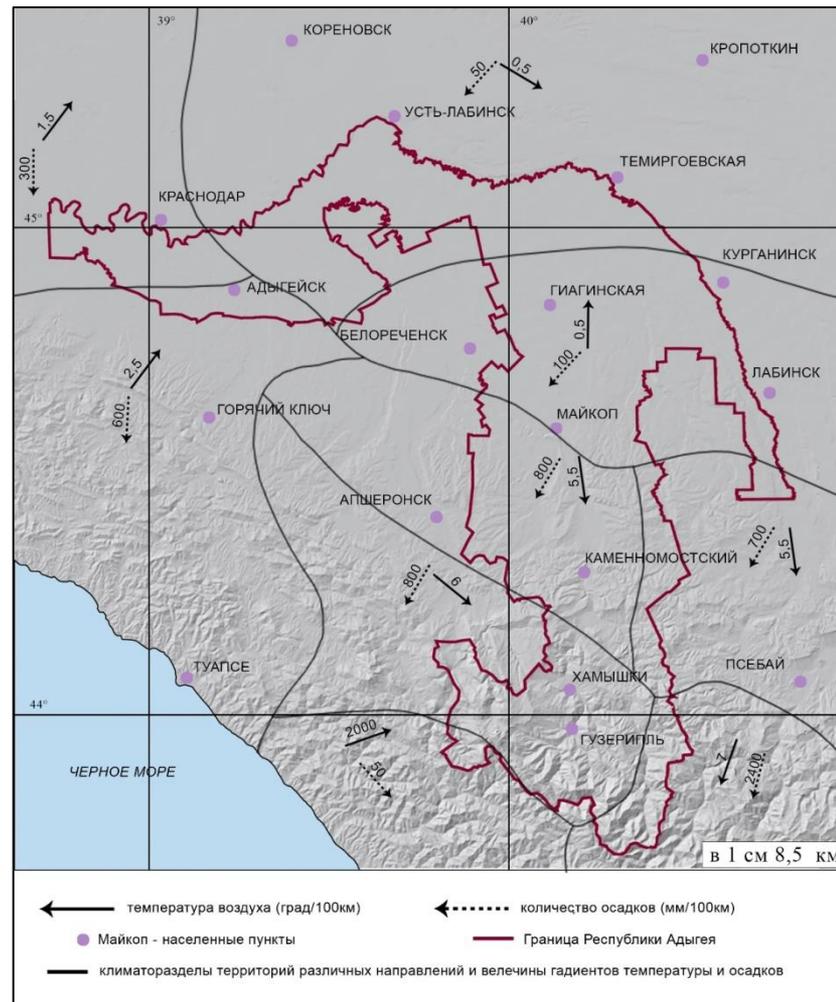
ТГХО – тип годового хода
осадков

ГХПНВ – годовой ход
преобладающего направления
ветра

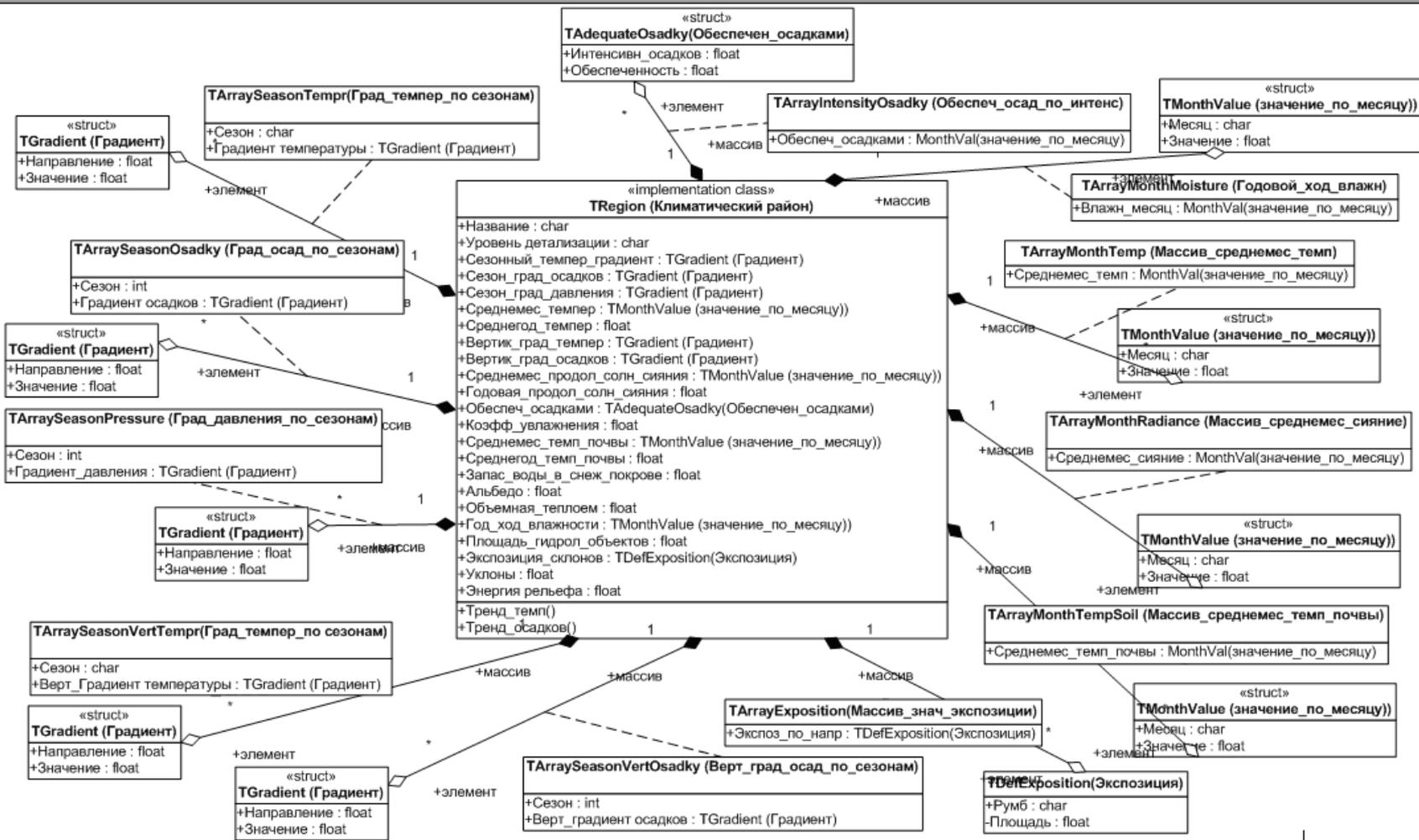




Климатическое районирование Западного Кавказа

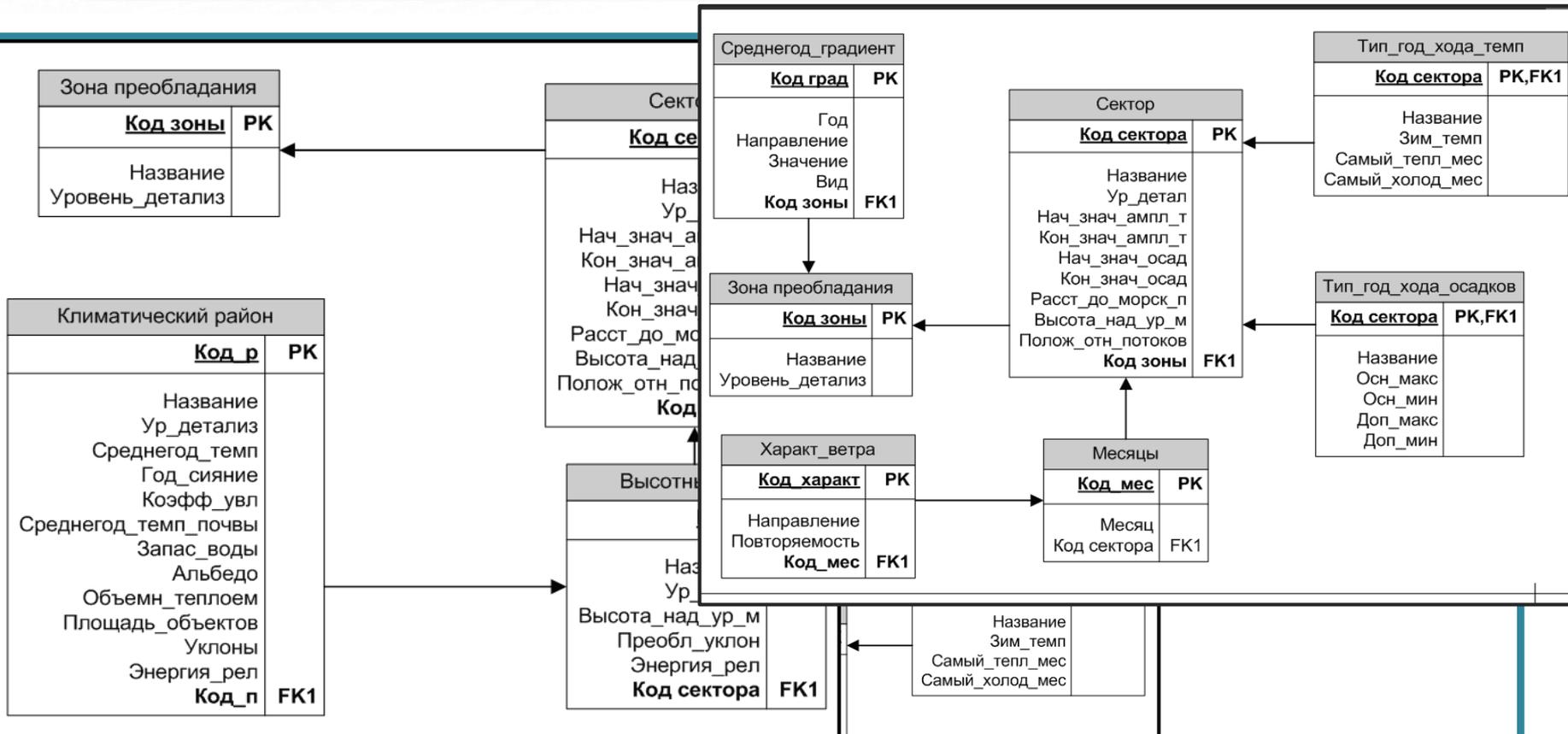


Климаторазделы высотных поясов Адыгеи

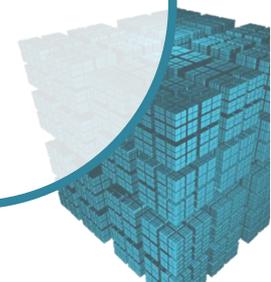
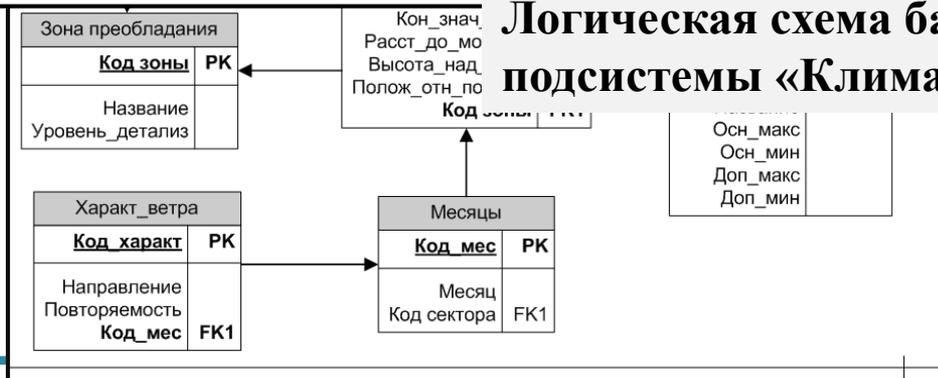


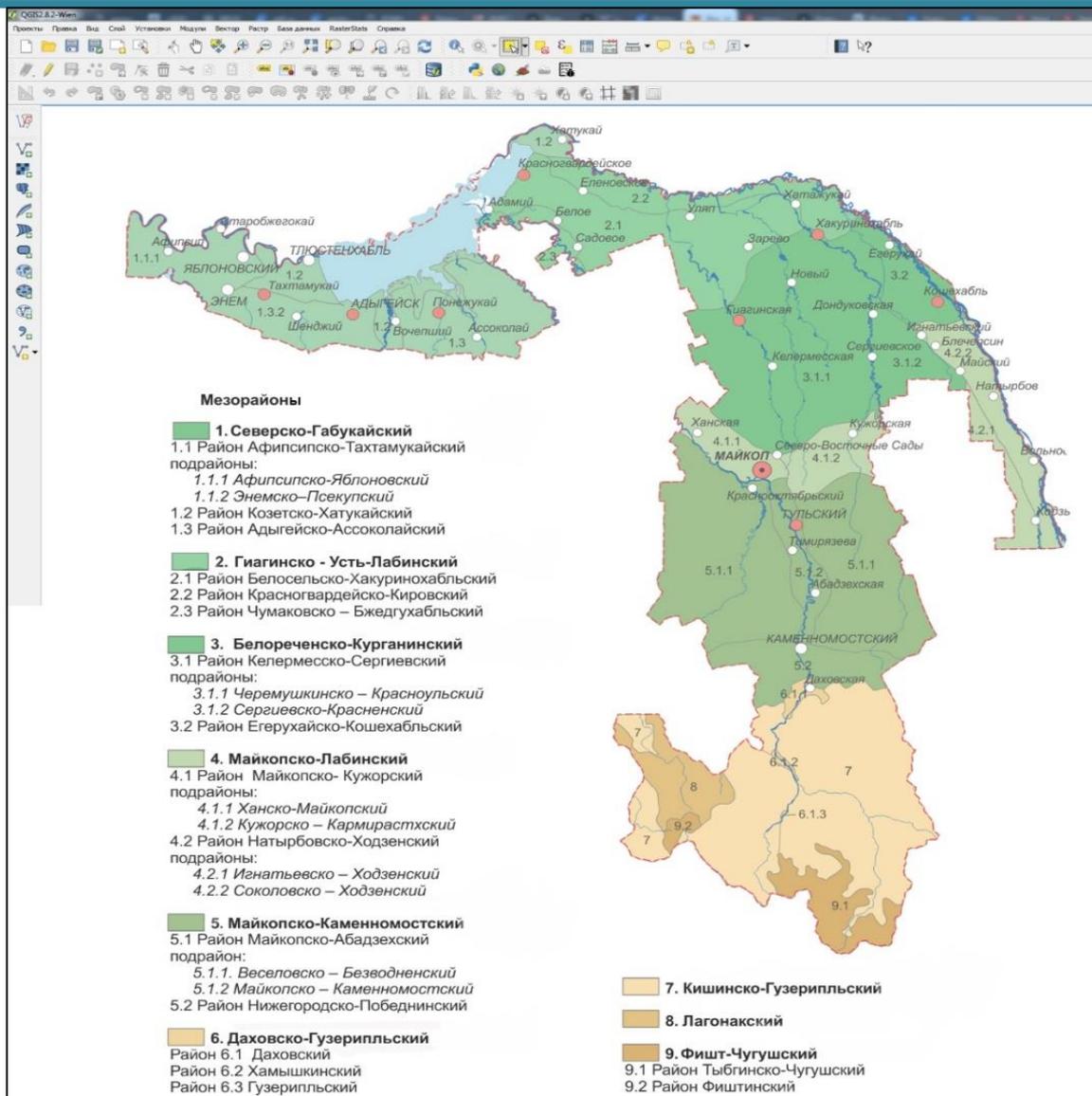
Модель предметной области подсистемы «Климат». Описание класса «район». Аналогичные модели разработаны для описания классов «сектор», «высотный пояс».





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.



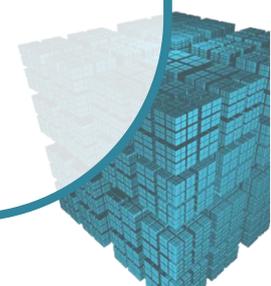
Изменения и изменчивость климата на Западном Кавказе исследовались по инструментальным данным за период с **1961** по **1988** гг. (Варшанина, Митусов, 2005). В Адыгее, выявлено пространственно дифференцированное возрастание температуры воздуха: на равнине – $0,02^{\circ}\text{C}/\text{год}$, в горах – 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. (Kostianoy, Varshanina, et al., 2017).

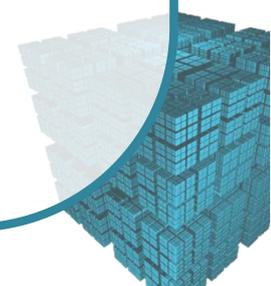
Источник данных – среднемесячные и среднесуточные данные, рассчитанные по регулярной сетке $1 \times 1^\circ$ (NOAA-CIRES-DOE-3).

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

Установлено изменение климата в РА происходит с потеплением.

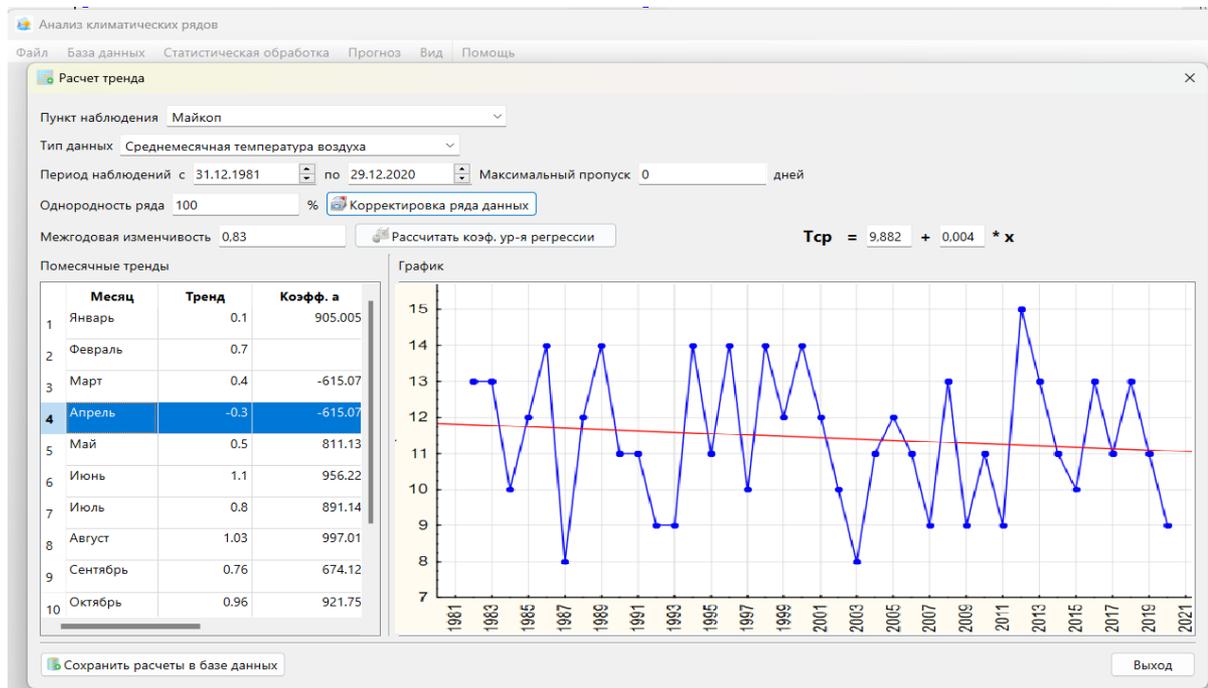
С 1900 г. по 1998 г. – линейный тренд – $0,020^\circ\text{C}/10$ лет, с 1999 до 2015 г. – линейный тренд ($1,2^\circ\text{C}/10$ лет).

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



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

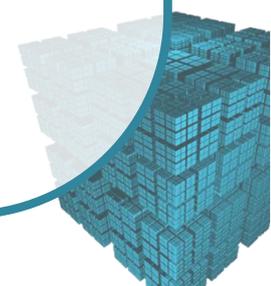
Вычисление линейного тренда методом наименьших квадратов – пакет STATISTICA.

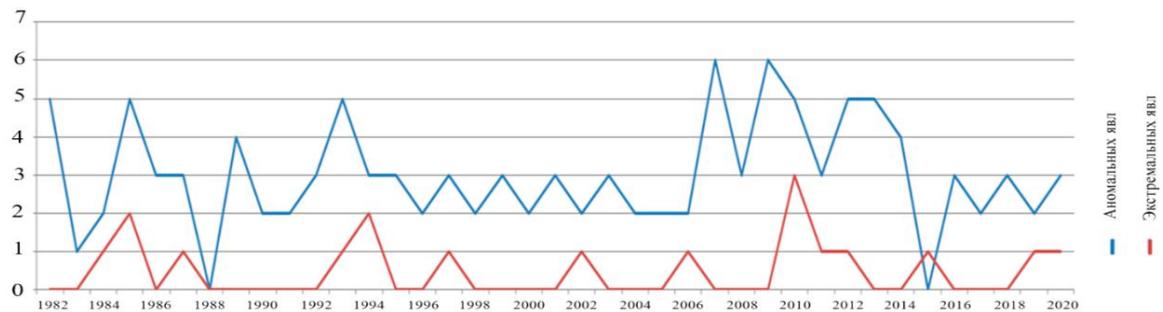


Окно модуля мониторинга трендов изменения и изменчивости климата по ландшафтно-климатическим мезорайонам

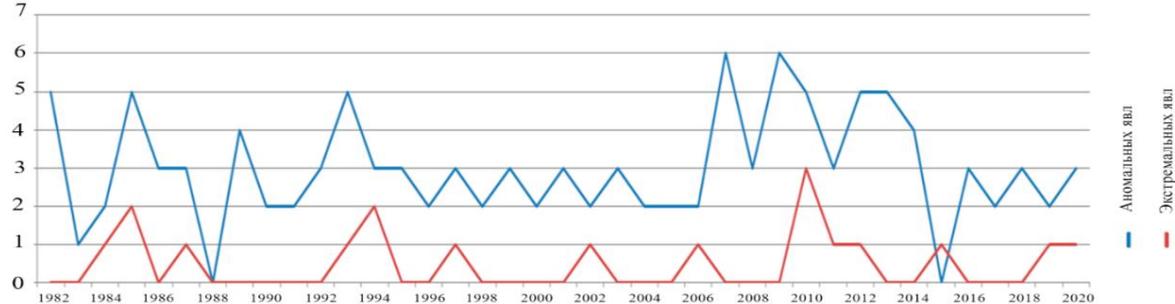
Линейный тренд многолетнего хода температуры воздуха, °С/10 лет. 1982–2020 гг.

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

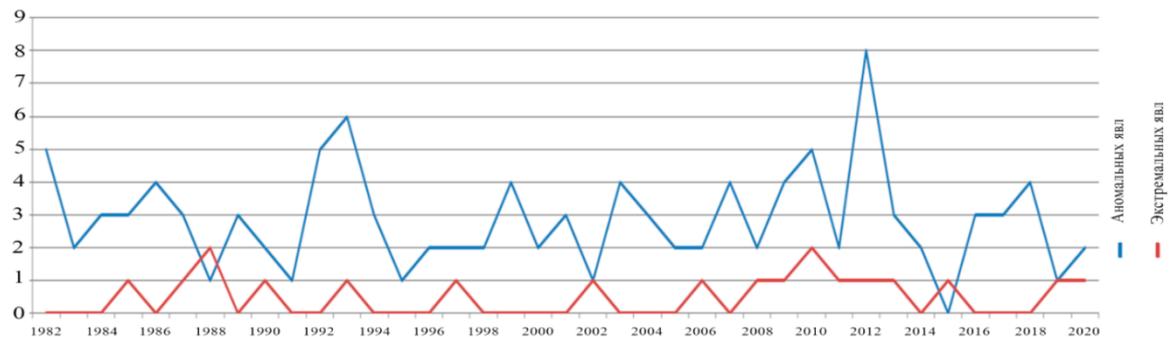




Майкоп.



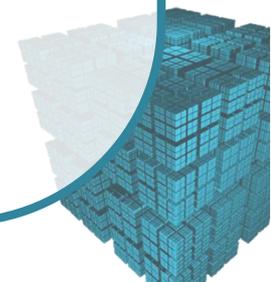
Даховская



Гузерибль

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

**Период
климатической
изменчивости
- 12 лет**

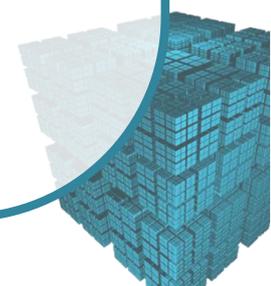


Линейный тренд среднемесячной температуры воздуха, °С/10 лет. 1982–2020 гг.

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!

