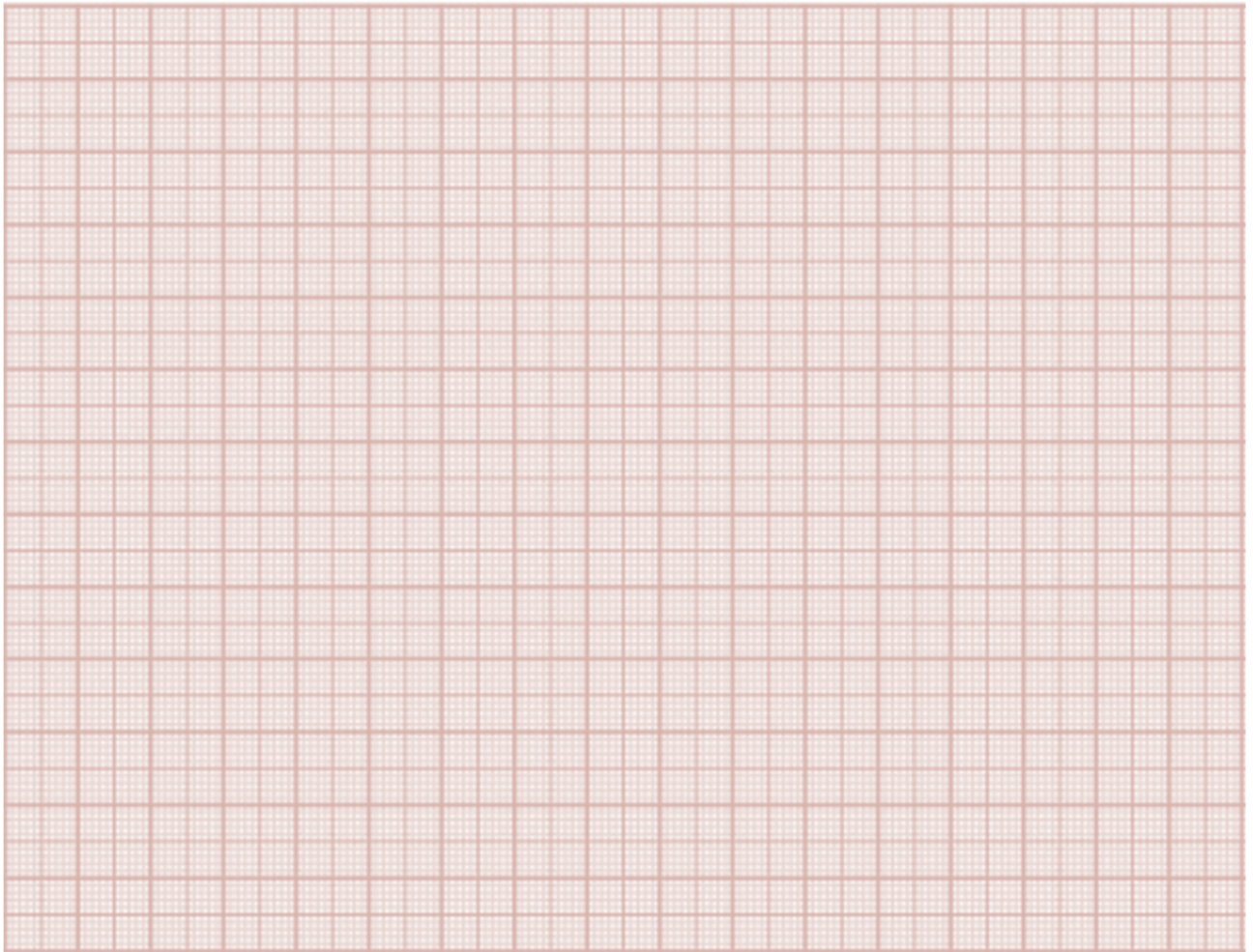


**Задание 1** (до 11 баллов). На листе миллиметровой бумаги, размещенном ниже, по данным таблицы 1 постройте график, отображающий ход месячных сумм радиационного баланса для метеостанции «Полоцк».

Таблица 1

Месячные суммы радиационного баланса, МДж/м<sup>2</sup>

Станция	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Полоцк	-17	-14	49	202	272	342	334	262	107	33	-19	-19



Определите суммы положительных и отрицательных значений радиационного баланса (отдельно), его годовую сумму. Объясните причины годового хода месячных сумм радиационного баланса для метеостанции «Полоцк».

***Критерии оценивания.***

Учет общих картографических требований к формированию графика:

- наличие корректного названия – **до 1 балла**
- наличие осей X, Y с подписями единиц измерений – **до 1 балла**
- удачный выбор масштаба – **до 1 балла**
- аккуратность выполнения – **до 1 балла**

Учет содержательной части графика:

- *правильность нанесения линии радиационного баланса – до 2 баллов*

Аналитические задачи:

*Определение суммы положительных и отрицательных значений радиационного баланса (отдельно), его годовой суммы – до 2 баллов*

*Объяснение причин годового хода радиационного баланса для метеостанции «Полоцк» – до 3 баллов*

**Задание 2 (до 13 баллов).** Используя лист миллиметровой бумаги, размещенный ниже, по данным таблицы 2 постройте график – роза ветров для января и июля, который даст наглядное представление о повторяемости направлений ветра на метеостанции «Полоцк».

Проанализируйте построенную розу ветров, обозначьте причины изменения повторяемости направлений ветра. Укажите, какие центры действия атмосферы влияют на климат г. Полоцк в январе и июле, раскройте причины их формирования.

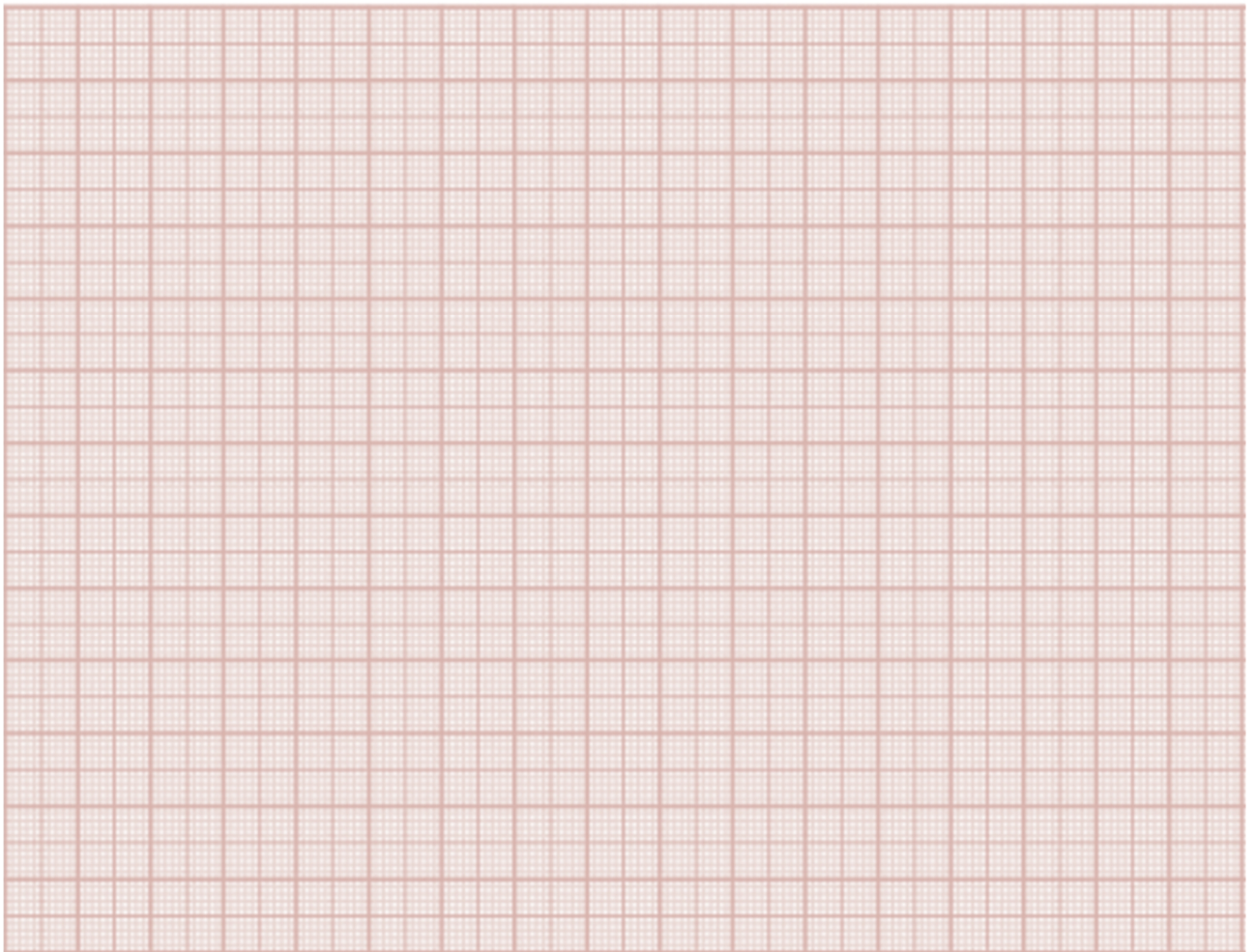


Таблица 2

Повторяемость направлений ветра (%) и штилей (дни)

Станция	Месяц	Направление (румб)								Штиль
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Полоцк	I	8	8	10	14	18	17	16	9	3
	VII	8	9	9	8	12	14	23	17	7

**Критерии оценивания.**

Учет общих картографических требований к формированию графика:

- наличие корректного названия – **до 1 балла**

- наличие осей направлений ветра (румбов) с подписями – **до 1 балла**

- наличие центрального кружка с подписью количества дней со штилями – **до 1 балла**

- удачный выбор масштаба – **до 1 балла**

- наличие легенды, в том числе с подписью масштаба повторяемости направлений ветра – **до 1 балла**

- аккуратность выполнения – **до 1 балла**

Учет содержательной части графика:

- правильность нанесения линий повторяемости направлений ветра в июле и январе – **до 2 баллов**

Аналитические задачи:

Анализ построенной розы ветров, обозначение причин изменения повторяемости направлений ветра – **до 2 баллов**

Указание центров действия атмосферы, которые влияют на климат г. Полоцк в январе и июле, раскрытие причин их формирования – **до 3 баллов**

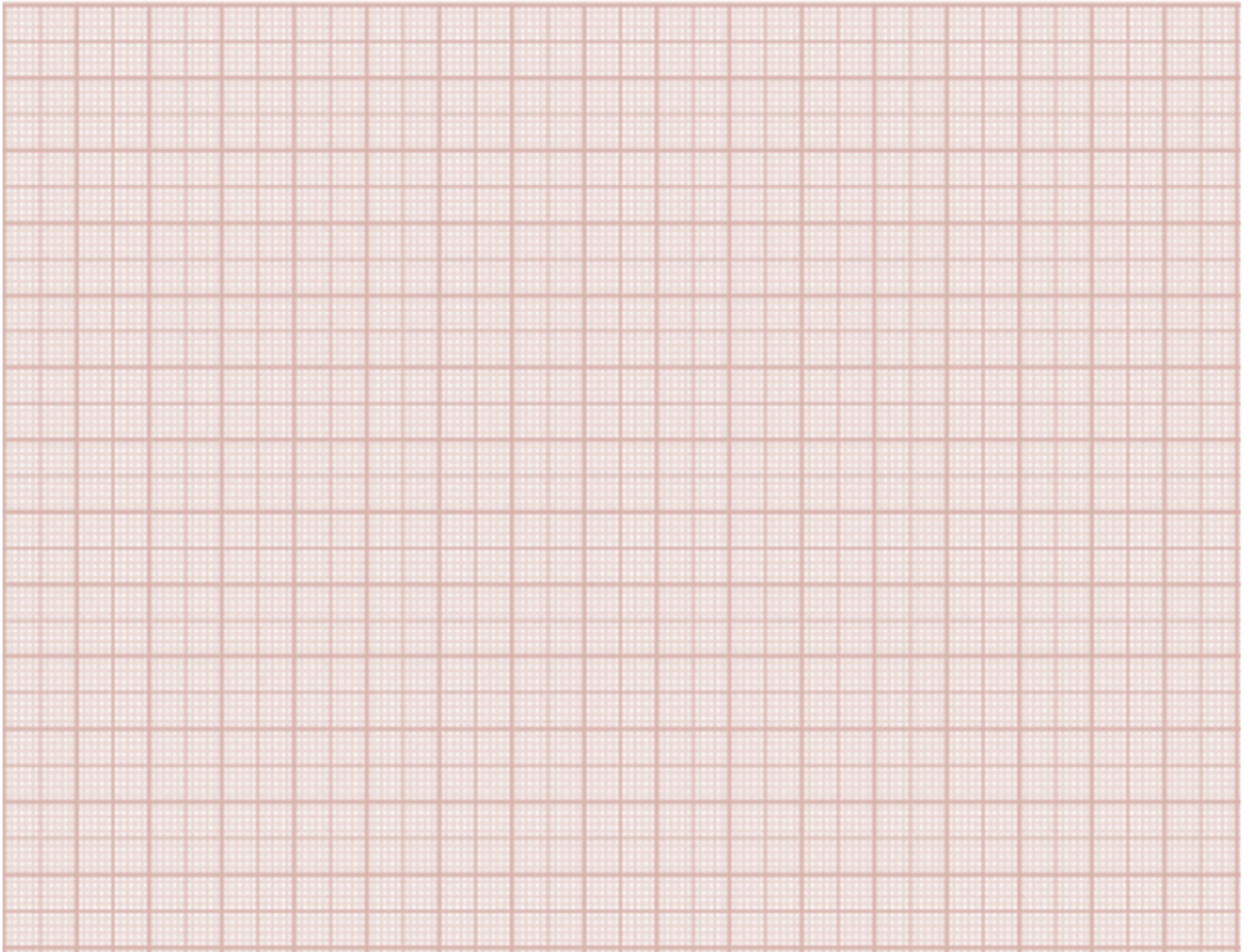
**Задание 3 (до 16 баллов).** На листе миллиметровой бумаги, размещенном ниже, по данным таблицы 3 графически в виде климатограммы отобразите ход среднемесячных температур, характер выпадения атмосферных осадков на метеостанции «Полоцк».

Таблица 3

Температура воздуха и суммы осадков

Станция	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя месячная температура воздуха, °С												
Полоцк	-7,6	-6,9	-2,8	5,1	11,9	15,8	17,4	16,2	11,2	5,4	0,3	-4,6
Месячные суммы осадков, мм												
Полоцк	38	37	36	41	55	75	84	80	65	55	54	47





Рассчитайте среднегодовую температуру, определите месяцы с максимумом и минимумом средней месячной температуры, годовую амплитуду температуры. Определите тип годового хода температуры.

Подсчитайте годовую сумму осадков. Отметить месяцы с максимальным и минимальным количеством осадков. Объясните причины годового хода осадков.

***Критерии оценивания.***

Учет общих картографических требований к формированию климатограммы:

- наличие корректного названия – **до 1 балла**
- наличие осей X, Y с подписями единиц измерений – **до 1 балла**
- удачный выбор масштаба – **до 1 балла**
- аккуратность выполнения – **до 1 балла**

Учет содержательной части графика:

- правильность нанесения линии средней месячной температуры, построения столбчатых диаграмм сумм осадков – **до 4 баллов**

Аналитические задачи:



*Расчет среднегодовой температуры, определение месяцев с максимумом и минимумом средней месячной температуры, годовой амплитуды температуры. Определение типа годового хода температуры – до 4 баллов*

*Подсчет годовой суммы осадков, а также суммы осадков за холодный (ноябрь-март) и теплый (апрель-октябрь) период, их удельного веса в годовой сумме. Определение месяцев с максимальным и минимальным количеством осадков. Объяснение причин годового хода осадков – до 4 баллов*

**Задание 4 (до 10 баллов).** Используя информацию о функциональном зонировании г. Полоцк, представленную на рисунке 1 и в таблице 4, охарактеризуйте особенности городской планировки г. Полоцк. Проанализируйте структуру баланса городских территорий. Сделайте выводы об оптимальном соотношении функциональных зон в городе и о взаимном их расположении на территории данного населенного пункта.

Таблица 4

Количественная информация о функциональных зонах г. Полоцк

Функциональные зоны (типы застроек)	Площадь	
	га	%
1. Многоквартирная застройка	255,46	6,17
2. Частный сектор	846,79	20,46
3. Дачная застройка	52,83	1,28
4. Общественная застройка	250,28	6,05
5. Промышленная застройка	491,13	11,86
6. Специальная застройка	24,14	0,58
7. Земли транспорта	414,01	10,00
8. Озелененные территории	1805,11	43,60
Площадь города, всего	4139,75	100

***Критерии оценивания.***

***Аналитическая часть:***

*- при характеристике особенностей городской планировки г. Полоцк отмечена ее (не)компактность, дан анализ схемы транспортной сети, приведены аргументированные аналогии с концентрической моделью Берджеса, секторной моделью Хойта или многоядерной моделью Харриса-Ульмана – до 3 баллов*

*- в ходе анализа структуры баланса городских территорий отмечено широкое и ограниченное распространение тех или иных функциональных зон, указаны возможные причины такого соотношения в структуре – до 4 баллов*

*- в выводе об оптимальном соотношении функциональных зон в городе и о взаимном их расположении присутствуют рассуждения о том, насколько удачно расположены промышленная застройка по отношению к общественной*

*и жилой застройке, какую функцию выполняют озелененные территории, к какой части города тяготеют определенные зоны и почему – до 3 баллов*

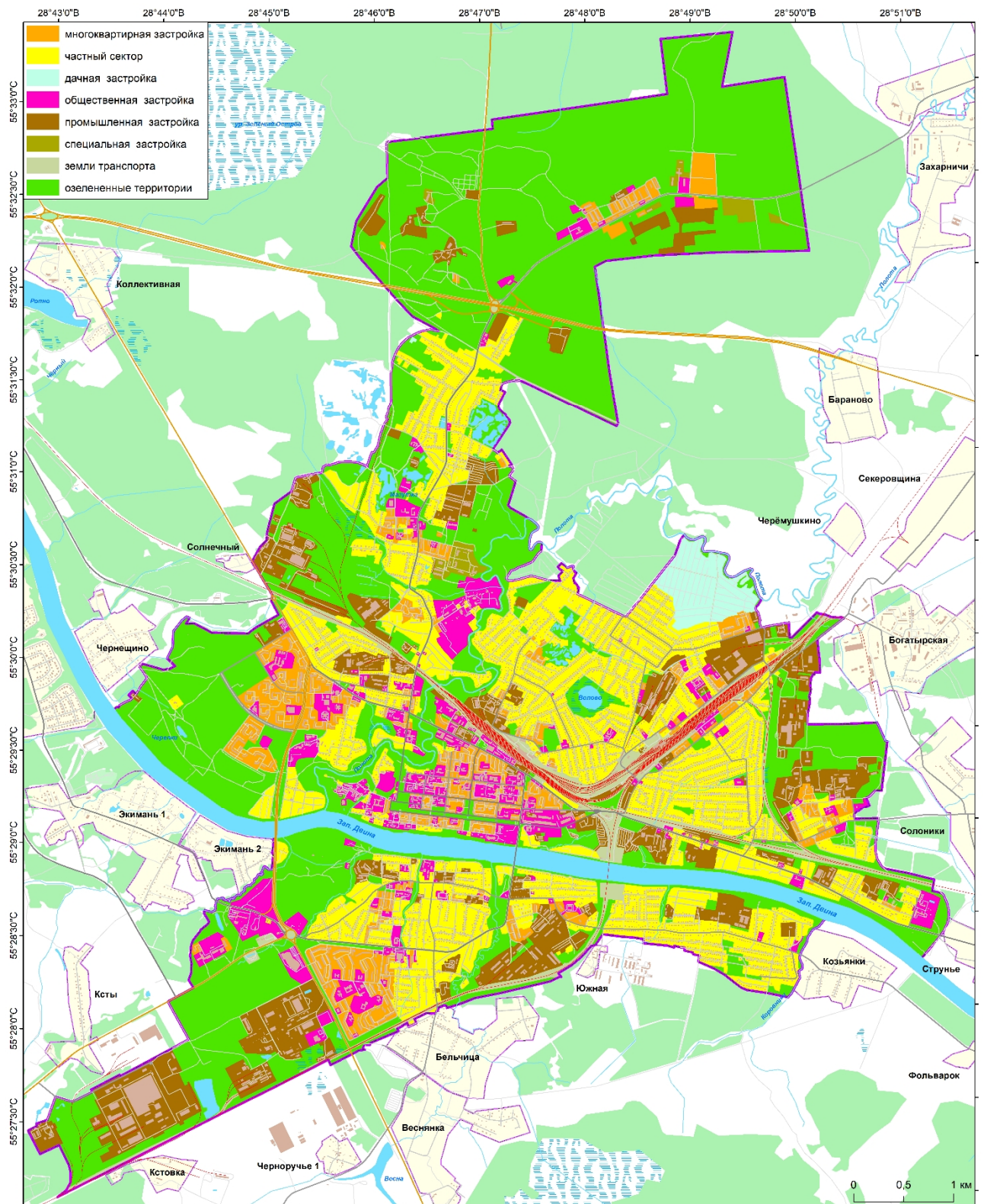


Рисунок 1 – Застроенные и озелененные территории г. Полоцк



**Задание 5 (до 13 баллов).** Используя карту распределения выбросов углекислого газа от стационарных источников на территории г. Полоцк, представленную на рисунке 2, рассчитайте общее содержание  $\text{CO}_2$  на единицу площади города и на душу населения. При этом учитывайте, что численность населения города на начало 2021 года составила 80 795 человек.

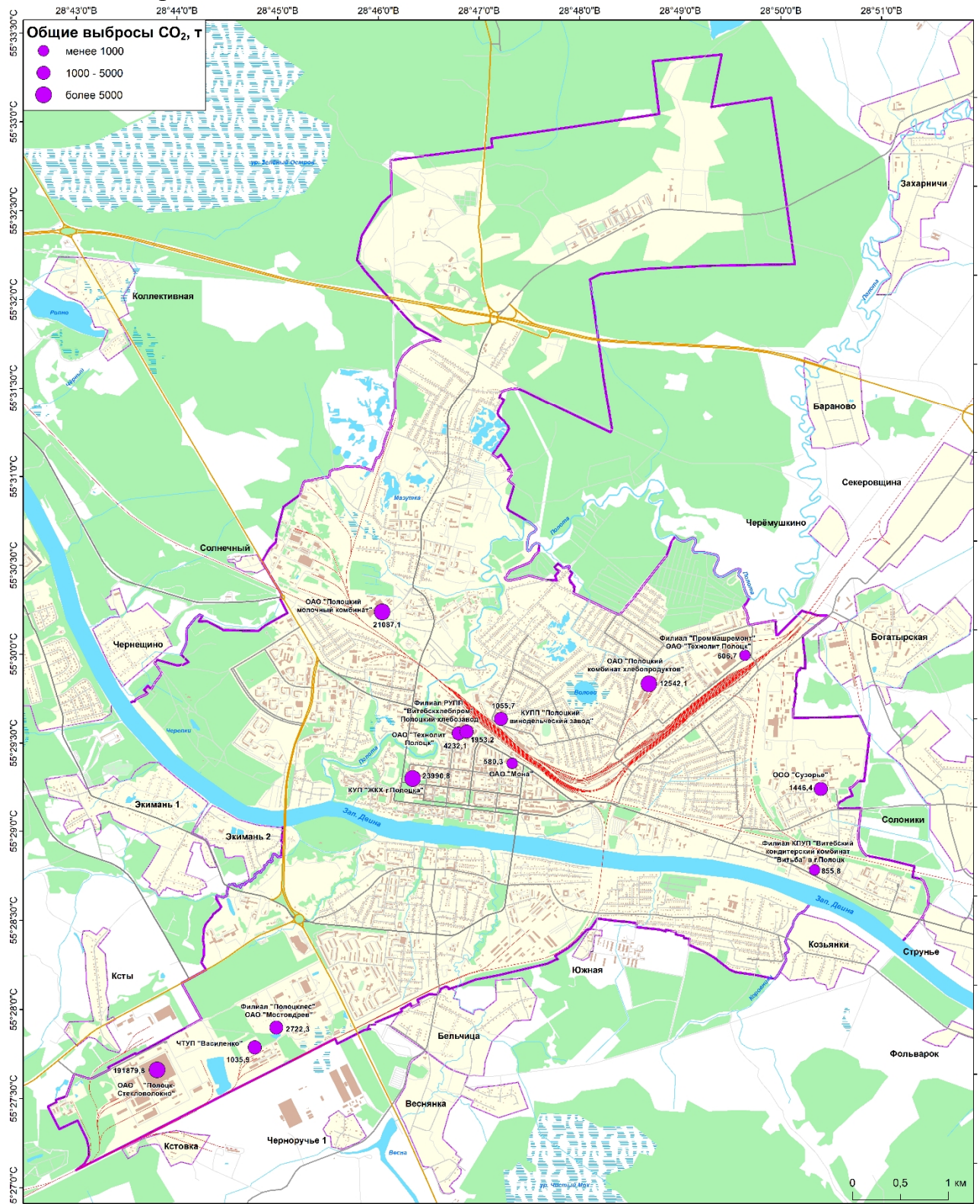


Рисунок 2 – Выбросы  $\text{CO}_2$  от стационарных источников в г. Полоцк

Проанализируйте размещение указанных производственных объектов в пределах г. Полоцк и оцените их степень влияния на экологическую ситуацию города с учетом промышленной специализации предприятий и природно-климатических особенностей территории, включая преобладающее направление ветра, рельеф, режим увлажнения и др.

***Критерии оценивания.***

***Расчет содержания CO<sub>2</sub> на единицу площади города и на душу населения:***

- *правильно рассчитанное содержание CO<sub>2</sub> в г. Полоцк на 1 га с указанием хода вычислений – 2 балла*

- *правильно рассчитанное содержание CO<sub>2</sub> в г. Полоцк на 1 жителя с указанием хода вычислений – 2 балла*

***Аналитическая часть:***

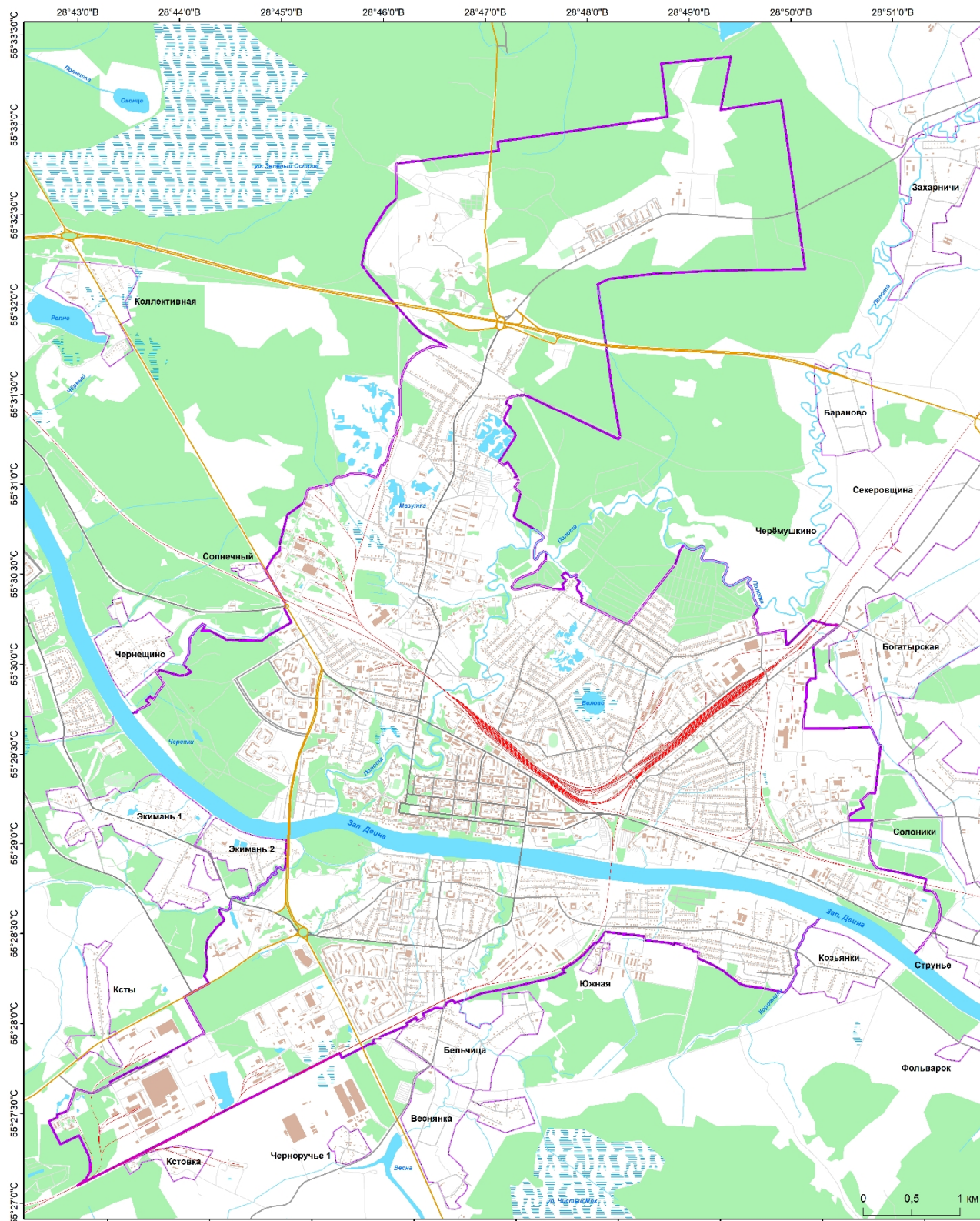
- *в ходе анализа размещения производственных объектов в г. Полоцк указаны наиболее крупные загрязнители атмосферного воздуха в городе, есть понимание того, что значит стационарные источники загрязнения, подчеркнута ключевая роль выбросов углекислого газа в проблеме глобального потепления, есть упоминание о Киотском протоколе – 3 балла*

- *при оценке степени влияния производственных объектов на экологическую ситуацию города учтены особенности их промышленной специализации и размещения: например, предприятия пищевой и легкой промышленности являются более экологически чистыми по сравнению с предприятиями химической промышленности и металлургии, поэтому могут быть размещены ближе к жилой и общественной застройке, что требует меньших площадей санитарно-защитных зон и т.п. – 3 балла*

- *при оценке степени влияния производственных объектов на экологическую ситуацию города учтены природно-климатические особенности территории (направление ветра, рельеф, режим увлажнения и др.), где подробно объяснена роль каждого природного компонента и отражена связь с расположением тех или иных предприятий – 3 балла*

**Задание 6 (до 17 баллов).** С учетом устойчивого развития городской среды и градостроительных норм, а также природно-климатических особенностей территорий г. Полоцк, предложите и аргументируйте свои варианты по размещению в пределах населенного пункта следующих предприятий: ТЭЦ, швейная фабрика, цементный завод. Для выполнения задания используйте предложенную ниже карту.





***Критерии оценивания.***

***Творческо-аналитическое задание:***

- предложены потенциально возможные участки для размещения трех предприятий (ТЭЦ, швейная фабрика, цементный завод) – до 6 баллов

- в ходе аргументированных рассуждений приведено обоснование выбора каждого из участков для размещения перечисленных производственных объектов с указанием влияния природно-климатических факторов (направление ветра, водные ресурсы, рельеф, лесные ресурсы и др.) и градостроительных норм (плотность застройки, трудовые ресурсы территории, регламенты использования функциональных зон и др.); уделяется внимание экологической безопасности развития города – **до 6 баллов**

- адекватность выбранных условных знаков для обозначения потенциально возможных участков для размещения указанных производственных объектов, удобочитаемость и аккуратность выполненной схемы, наличие названия и легенды – **до 5 баллов**