

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Республики Карелия
«Ресурсный центр развития дополнительного образования»
Республика Карелия
г. Петрозаводск
Объединение «ЭКОдиСТАНЦИЯ»

Особенности микроклимата на территории СНТ «Нефтяник».

Работу выполнила
Сабурова Анастасия
ученица 7 класса МОУ «Гимназия №17»

Руководитель
к.б.н., Соколова Светлана Викторовна
педагог дополнительного образования
ГБОУ ДО РК РЦРДО Ровесник

2022 г.

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Литературный обзор.....	5
Глава 2. Методика исследования.....	7
Глава 3. Результаты исследования	7
Выводы	11
Заключение	11
Список литературы	11
Приложение 1	12
Приложение 2	13

Введение

Живя в городе, люди часто не задумываются над тем, как много всего интересного находится рядом с ними. Стоит лишь покинуть городские квартиры и за чертой города, в непосредственной близости с ним, можно обнаружить удивительные места.

В 18 километрах от города Петрозаводска расположено озеро Долгое (в некоторых источниках оно именуется Кайдозеро по названию вытекающего из него ручья). Во времена Советского союза пятью километрами далее размещалась военная ракетная станция. Выбор места дислокации военные сделали не случайно – это самая высокая точка рядом с Петрозаводском. До сих пор на публичной кадастровой карте в разделе описание значится: **«Зона ограничения от передающего радиотехнического объекта. Район падения отделяющихся частей ракет.** Прочие зоны с особыми условиями использования территории».

Моя прабабушка, Виноградова Валентина Ивановна, была военным медиком, работала в Красном кресте. По роду службы она бывала на этой ракетной станции.

В начале 80-х годов военную часть расформировали, а территорию в непосредственной близости от нее передали в том числе кооперативам «Эскулап» (в переводе с латинского - врач) и «Нефтяник». С 1983 года моя семья осваивала предоставленный участок в СНТ «Эскулап», а с 2018 года мои родители купили соседний участок, который уже относился к СНТ «Нефтяник».

От прабабушки и других старших родственников, а также пожилых соседей мы часто слышали, что место расположения нашего дома люди издавна называли не иначе как «Холодная гора».

Стоит отметить, что свое название эта территория получила не случайно. Даже без проведения специальных исследований было заметно, что заниматься земледелием, огородничеством в этих краях очень сложно.

Кроме типичных для Карелии проблем в виде скал, валунов, глинистой почвы и заболоченной местности, конкретно в нашем районе всегда было значительно холоднее, чем в городе. Это особенно заметно весной, когда в городе уже зеленеет листва, а на даче еще может лежать снег (на майские праздники 2021 года, например, плотный снежный покров был выше щиколотки!), а также осенью, поскольку первые заморозки наступают почти на три недели раньше.

С 2018 года моя семья переехала жить за город, а в августе 2019 года мои родители взяли щенков Западно-Сибирской лайки. Поскольку собаки этой породы используются для охоты, их с раннего возраста приучают к суровым условиям и содержат в вольерах на улице. Однако, как заботливые собаководы, мы не могли подвергать щенков опасности в виде переохлаждения, поэтому на семейном совете было принято решение заняться отслеживанием температуры воздуха и осадков. Параллельно мы консультировались с заводчиком и ветеринарным врачом.

Проведя наблюдение осенью 2019 года и зимой 2020 года, мы были крайне удивлены. В этот период в Петрозаводске стояла неприятная слякотная погода, люди жаловались на то, что зимы нет, нет снега и возможности покататься на лыжах и т.п.

Между тем, у нас за городом снега было очень много. Я испытывала определенные сложности, поскольку выходя утром из дома мне приходилось одевать теплую зимнюю обувь, чистить снег, а приехав в школу в г. Петрозаводск выходить из машины в глубокие лужи под дождь. Тогда-то и родилась идея провести наблюдение и сравнить статистические данные о температуре воздуха, влажности и направлении ветра в Петрозаводске и в СНТ «Нефтяник». Поскольку после школы я жду родителей дома у бабушки рядом с набережной Онежского озера, у меня была возможность собрать сведения о погоде в самой низкой части города.

Цель: выявление особенностей микроклимата на территории СНТ «Нефтяник» по сравнению с условиями города Петрозаводск.

Задачи:

- Провести инструментальное исследование метеорологических условий (температура, влажность, атмосферное давление, направление ветра) в городе Петрозаводск и в СНТ «Нефтяник».
- Собрать данные за достаточно продолжительный для статистической обработки период по городу Петрозаводск и СНТ «Нефтяник»;
- Провести статистическую обработку полученных данных.

Глава 1. Литературный обзор

1.1. Климат Республики Карелия

Климатический режим республики можно охарактеризовать как переходный от морского к континентальному. Северное положение определяет значительное влияние холодных арктических воздушных масс и небольшую величину солнечной радиации, участвующей в климатообразующих процессах. Однако благодаря теплящему влиянию Атлантики и Нордкапского течения, проходящего близ Мурманского побережья, климат здесь менее суров и более влажен, чем в других регионах России, лежащих на тех же широтах.

Особенности циркуляционного режима, близость Балтийского, Белого и Баренцева морей, интенсивная циклоническая деятельность во все времена года, комплекс местных, крайне разнообразных природных условий (рельеф, обилие озер, болот, лесов и т. п.) определяют высокую относительную влажность воздуха, значительное количество осадков и неустойчивые погодные условия в течение всех сезонов (Климат..., 1982).

Характерной чертой климата республики является резкая изменчивость метеорологических показателей за короткие отрезки времени, вызванная частой сменой воздушных масс при интенсивной циклонической деятельности.

В среднем за год на территории Карелии, относящейся к зоне избыточного увлажнения, выпадает 550–750 мм осадков. Преобладают ветры южного, юго-западного и западного направлений. Средняя годовая температура воздуха изменяется от 0 °С на севере до 3 °С на юге. Самый холодный месяц – январь (–12 ... –13 °С в северной части, –9 ... –10 °С – в южной). Самый теплый месяц года – июль (14–15°С на севере и 16–17 °С на всей остальной территории республики) (Госдоклад..., 2019).

Более половины дней в году стоит пасмурная погода, часто выпадают осадки, бывают туманы, дуют ветры. Зимы долгие – до пяти месяцев, но довольно мягкие, сильные морозы бывают не часто, зато оттепели случаются регулярно. Зиме предшествует продолжительная и довольно теплая осень. Момент перехода осени в зиму часто непредсказуем. Первый обильный снегопад может случиться не только в октябре - ноябре, но порой даже в сентябре. Как правило, первый снег не держится долго, хотя были года, когда выпавший в сентябре снег продержался до мая. Чаще всего окончательно снежный покров образуется в ноябре, хотя иногда снег не ложится и до новогодних праздников.

Весна в Карелии обычно поздняя, холодная и затяжная. В марте в ясную погоду днем температура значительно повышается, но ночью случаются сильные заморозки. Такие перепады температуры приводят к образованию наста – твердой корки на поверхности сугробов. По насту легче передвигаться хищникам, а крупные травоядные, такие как лоси, проваливаются и ранят ноги об острые края ледяной корки. Хуже всего

приходится ночующим в сугробах лесным птицам – глухарям, тетеревам, рябчикам. Они не в состоянии самостоятельно пробить образовавшийся за ночь наст, чтобы выбраться из-под снега утром и часто погибают в такой ловушке.

Во второй половине апреля обычно вскрываются реки, а в мае открывается Онежское озеро. Но это не означает приход лета – случается, и в июне выпадает снег. Лето короткое и, как правило, прохладное. Жаркие, сухие дни здесь редкость, но все же дневная температура летом практически всегда около +20°C.

Север Карелии пересекает полярный круг – здесь зимой властвует полярная ночь. Южнее солнце поднимается над горизонтом, но световой день очень короткий. Самый короткий световой день приходится на 22 декабря и составляет приблизительно 5 часов светлого времени. Зато в мае и июне мы радуемся белым ночам (Климат..., 1982).

1.2. Геологическая характеристика района исследования

Территория Карелии занимает 172,4 тысячи км², протяженность с севера на юг – 670 км, с запада на восток – 400 км. Граничит на западе с Финляндией, на востоке – с Архангельской областью, на севере – с Мурманской, на юге – с Ленинградской. По территории Карелии проходит Северный полярный круг (Госдоклад, 2019).

Основные особенности рельефа Карелии определяются формой поверхности кристаллического фундамента, которая обусловлена, с одной стороны, широким развитием древних денудационных поверхностей выравнивания, срезающих сложноскладчатые докембрийские комплексы, а с другой - хорошо развитой системой трещин и расколов (Лукашов, 1976).

Верхний ярус рельефа имеет абсолютные отметки от 250-300 м в Северо-Карельском до 200-250 м в Западно-Карельском и Восточно-Карельском районах.

На юге Республики поднимается платообразная Олонецкая возвышенность с высотой над уровнем моря до 300 метров (Штырова, 2011). Она начинается к югу от Петрозаводска, к западу от Онежского озера и к северу от Свири, не имеет чётко выраженных склонов и занимает в основном юг Республики Карелия. На юго-востоке возвышенности расположена Шокшинская гряда с высотой до 240 метров. Наибольшие высоты местности (свыше 200 м абс. высоты) расположены к югу и юго-западу от Петрозаводска, а также к северо-западу от Онежского озера и связаны с выходами наиболее устойчивых против выветривания массивно-кристаллических пород (Барановская, 1957).

Глава 2. Методика исследования

Проведен климатический мониторинг с сентября 2019 по октябрь 2021 года по двум точкам: город Петрозаводск и СНТ «Нефтяник» (Нововилговское сельское поселение, Прионежский район, Республика Карелия, Россия). Координаты - N61°42.068'E034°09.144'.

Отмечались следующие данные:

- Температуры: дневная, ночная, среднесуточная;
- Влажность;
- Атмосферное давление;
- Направление ветра.

Для проведения исследования были использованы следующие технические средства:

- Навигатор Garmin Astro 320 (карты высот, координаты gps);
- Домашняя климатическая станция FanJu;

Кроме того, для контроля собственных замеров, а также для уточнения отсутствующих данных, были использованы данные с сайта <https://meteogu.ru/rus/> - наиболее соответствующие фактической ситуации в СНТ «Нефтяник», и с сайта <https://www.gismeteo.ru/> - наиболее соответствующие фактической ситуации как в городе Петрозаводске.

Необходимо отметить, что для отображения прогноза погоды в СНТ «Нефтяник» были использованы данные, полученные с метеостанции №473661 "Vilga", которая находится на расстоянии 13.51 км от географических координат СНТ «Нефтяник».

При проведении мониторинга было необходимо учитывать, что отдаленность метеостанции от фактического местоположения объекта влияет на точность и объективность прогноза погоды. В определенные моменты данные о погоде, полученные с метеостанции, отличались от полученных нами в процессе самостоятельных измерений. Вполне вероятно, что разница между фактическими данными и данными с сайта повлияла на полученные результаты, но существенного влияния не оказала, поскольку за большую часть времени были все же получены собственные данные.

Была сформирована база данных в программе Excel по каждому году отдельно, в ней же проведена статистическая обработка материалов – корреляционный анализ: сравнивались среднесуточная температура, влажность и атмосферное давление по СНТ «Нефтяник» и по городу Петрозаводск. Кроме того, провели сравнение выборок по двум точкам наблюдений. Сравнивались температуры дневные, ночные и среднесуточные, влажность и атмосферное давление с помощью критерия Стьюдента.

Глава 3. Результаты исследования

3.1. Место наблюдений и материалы

Наблюдения проводились параллельно в городе Петрозаводск и в СНТ «Нефтяник» (Нововилговское сельское поселение, Прионежский район,

Республика Карелия, Россия, координаты - N61°42.068'E034°09.144') (см. Приложение 2) с сентября 2019 года по октябрь 2021.

Судя по данным карты, город Петрозаводск находится на высоте около 100 метров над уровнем моря, а СНТ «Нефтяник» – на высоте до 250 метров над уровнем моря, поскольку его географическое расположение соответствует северной границе Олонецкой возвышенности (Приложение 2). Эти данные подтверждаются собственными инструментальными исследованиями: высота над уровнем моря в точке наблюдения в Петрозаводске составила 112 метров, а в СНТ «Нефтяник» – 251 метр. Разница – 139 метров! Но, судя по полученным данным, атмосферное давление в СНТ «Нефтяник» было несколько выше, нежели в Петрозаводске. Возможно, тут оказывает влияние озеро – за счет поддержания как правило более высокой влажности в городе.

По карте (Приложение 2) также видно, что на юго-западе от СНТ «Нефтяник» располагается самая высокая точка возвышенности – до 300 метров над уровнем моря. Судя по Яндекс-картам, на данной территории нет населенных пунктов.

Фиксировались следующие данные: температуры ночная, дневная и среднесуточная, влажность, атмосферное давление и направление ветра.

3.2. Направление ветра.

Наблюдение за данным метеорологическим явлением позволило отметить, что направление ветра в Петрозаводске и на территории СНТ «Нефтяник» ничем не отличалось. Была составлена роза ветров по данным 2020 года (Приложение 1, рис. 1 – 5).

Как можно видеть, в течение всего года преимущество остается за ветрами юго-западного и западного направлений, что соответствует литературным данным (Климат, 1982; Госдоклад, 2019) хотя в разное время года происходят некоторые изменения. Так, весной большая часть ветров, помимо юго-западного и западного, приходит с северных направлений (Приложение 1, Рис. 3), а осенью приоритет смещается на южные (Приложение 1, Рис. 5).

3.3. Температура, влажность, атмосферное давление.

Климатически все три года очень отличались. Наблюдения начаты в сентябре 2019, поэтому данные получены за осеннее-зимний период. 2020 год отличился аномально теплой зимой и холодным летом. Зато 2021 года порадовал продолжительными морозами зимой и аномально жарким летом (с мая по почти весь июль).

В программе Excel были составлены таблицы, включающие данные по температурам дневной, ночной, среднесуточной, а также влажности и атмосферному давлению за весь период исследований по каждому году отдельно. Ввиду их объемности в представленной работе таблицы не приложены. Максимальные различия между двумя выборками представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Максимальные / средние различия по Петрозаводску и СНТ
«Нефтяник»**

Показатель	2019		2020		2021	
	среднее	max	среднее	max	среднее	max
Разница среднесуточных температур (С°)	2,6±0,81	4	3,1±0,7	5	3,2±0,68	5
Разница в показателях влажности (%)	2,2±8,95	30	1,1±10,98	47	0,5±30,9	31
Разница показателей атмосферного давления (в мм ртутного столба)	7,3±2,16	14	8,9±3,47	18	14,2±2,7	26

Как можно видеть – разница показателей достигала существенных величин, но и стандартное отклонение очень велико.

По данным за разные годы проведен статистический анализ: корреляционный и сравнение двух выборок на предмет достоверности различий с помощью Т-критерия Стьюдента. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результат статистической обработки данных

Функция	2019 (n=122)		2020 (n=366)		2021 (n=304)	
	Петрозаво дск	СНТ	Петрозаво дск	СНТ	Петрозаво дск	СНТ
<i>Корреляционный анализ (коэффициент корреляции r)</i>						
t _{ср./влажнос ть}	-0,180	-0,232	-0,277	-0,573	-0,426	-0,344
t _{ср./атм. давл.}	0,015	0,054	0,255	0,031	-0,024	-0,056
Атм.д. / влажн.	-0,136	-0,435	-0,347	-0,047	-0,319	-0,019
<i>Определение значимости отличий средних величин (критерий Стьюдента – Т-критерий)</i>						
t _{день}	0,007		6,173 (0,01)		0,0014	
t _{ночь}	7,95 (0,01*)		3,260 (0,01)		0,0008	
t _{среднесуточная}	0,0008		1,113 (0,3)		0,001	
влажность	0,061		0,325		0,810	
атм. давление	6,368 (0,01)		0,144		0,063	

Жирным шрифтом указаны данные, доказывающие взаимосвязь либо достоверность различий выборок.

* - в скобках указан уровень значимости

Нам удалось доказать средний уровень зависимости среднесуточной температуры от уровня влажности в 2021 году и в Петрозаводске, и в СНТ, а

также в СНТ в 2020 (на средний уровень зависимости указывает $r = 0,3 - 0,7$). Остальные данные указывают на отсутствие (r стремится к 0) или наличие слабой зависимости ($r < 0,3$).

Среднесуточная температура практически не коррелирует с атмосферным давлением, за исключением слабой взаимосвязи в Петрозаводске в 2020. Зато влажность и атмосферное давление показали среднюю взаимозависимость в Петрозаводске за 2020 и 2021 годы, и в СНТ в 2019.

Достоверные отличия выявлены по ночной температуре и атмосферному давлению за 2021 год, по дневной, ночной и среднесуточной температуре за 2020 год, что говорит о наличии различия температурного режима, а также атмосферного давления в изучаемых пунктах.

Достоверных отличий в уровне влажности выявлены не были.

За 2021 год достоверных различий ни по одному показателю выявлено не было.

Кроме того, был проведен статистический анализ всей выборки ($n = 792$). В итоге удалось получить четкую зависимость среднесуточной температуры и влажности и в Петрозаводске, и в СНТ «Нефтяник» ($r = -0,351$ и $-0,397$ соответственно).

А также удалось доказать достоверность различий температур:

Показатель	<i>T-критерий (уровень значимости)</i>
$t_{\text{день}}$	2,137 (0,05)
$t_{\text{ночь}}$	2,205 (0,05)
$t_{\text{среднесуточная}}$	1,603 (0,1)

То есть температура в СНТ «Нефтяник» достоверно отличается от температуры города Петрозаводск с вероятностью 95 (90)%!

За весь период исследований доказана достоверность отличий температуры, а также взаимозависимость показателей среднесуточной температуры и влажности!

Выводы

- В результате проведенного мониторинга удалось доказать, что температура в городе Петрозаводск достоверно выше, чем в СНТ «Нефтяник».
- Была выявлена корреляция между показателями среднесуточной температуры и влажности.
- Направление ветра в обоих пунктах исследований совпадает.
- Картина по разным годам не настолько четкая, как за весь период исследований, что говорит о необходимости продолжения мониторинга.

Заключение

Результаты проведенного исследования подтвердили те особенности места жительства моей семьи, о которых я слышала с раннего детства. Было крайне интересно применить научный подход и проверить, соответствуют ли действительности существующие в местном социуме поверья и мнения об уникальности климата нашей территории, доказать, что название «Холодная гора» возникло не случайно. С чем связаны такие особенности микроклимата нашего участка – сказать сложно. Но можно предположить, что это напрямую связано с его расположением - разница высот над уровнем моря составляет почти 140 метров по сравнению с уровнем города Петрозаводск. В дальнейшем мне бы хотелось провести сравнительный анализ за более продолжительный период времени.

Список литературы

1. Барановская А. В., Перевозчикова Е. М. Краткая характеристика условий почвообразования и природных районов Южной Карелии // Труды карельского филиала Академии Наук СССР. Выпуск IX / Почвы Южной Карелии и мероприятия по повышению их плодородия. 1957. С. 4 – 26.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей среды республики Карелия в 2019 г. / Министерство природных ресурсов и экологии республики Карелия; Петрозаводск, 2020. – 248 с.
3. Климат Петрозаводска / под ред. Ц.А. Швер. – Л.,1982. – 212 с.
4. Лукашов А.Д. Новейшая тектоника Карелии. Изд-во «Наука», Ленингр.отд., Л. 1976, 109 с.
5. Штырова В.К. Геоморфология России. Учебное пособие. Ч.1. Рельеф древних и молодых платформ. Саратов, 2011. 47 с.

Розы ветров

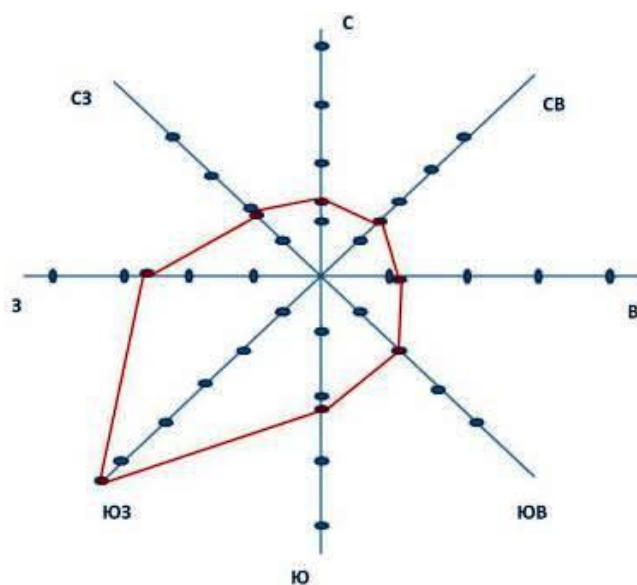


Рисунок 1. Роза ветра. Год 2020.

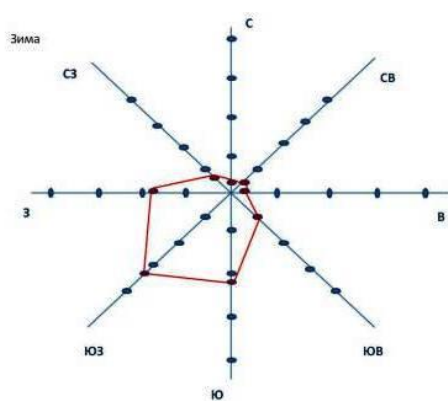


Рисунок 2. Роза ветров. Зима 2020.

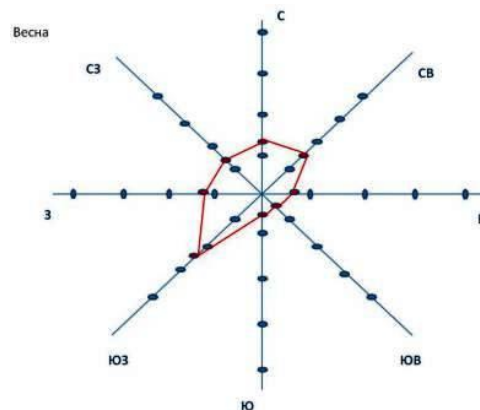


Рисунок 3. Роза ветров. Весна 2020.

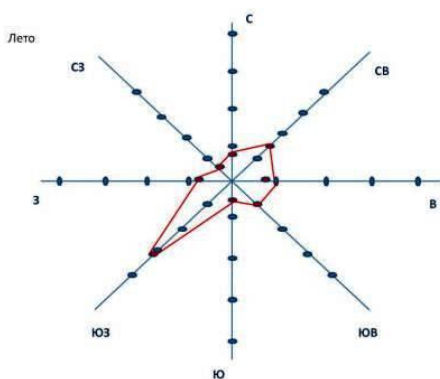


Рисунок 4. Роза ветров. Лето 2020.

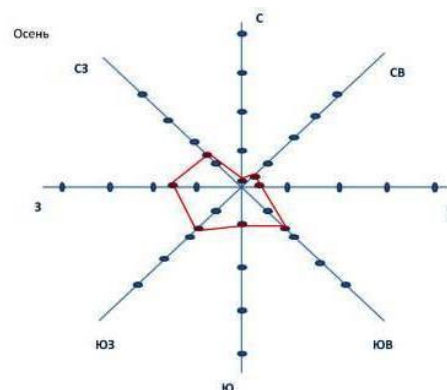
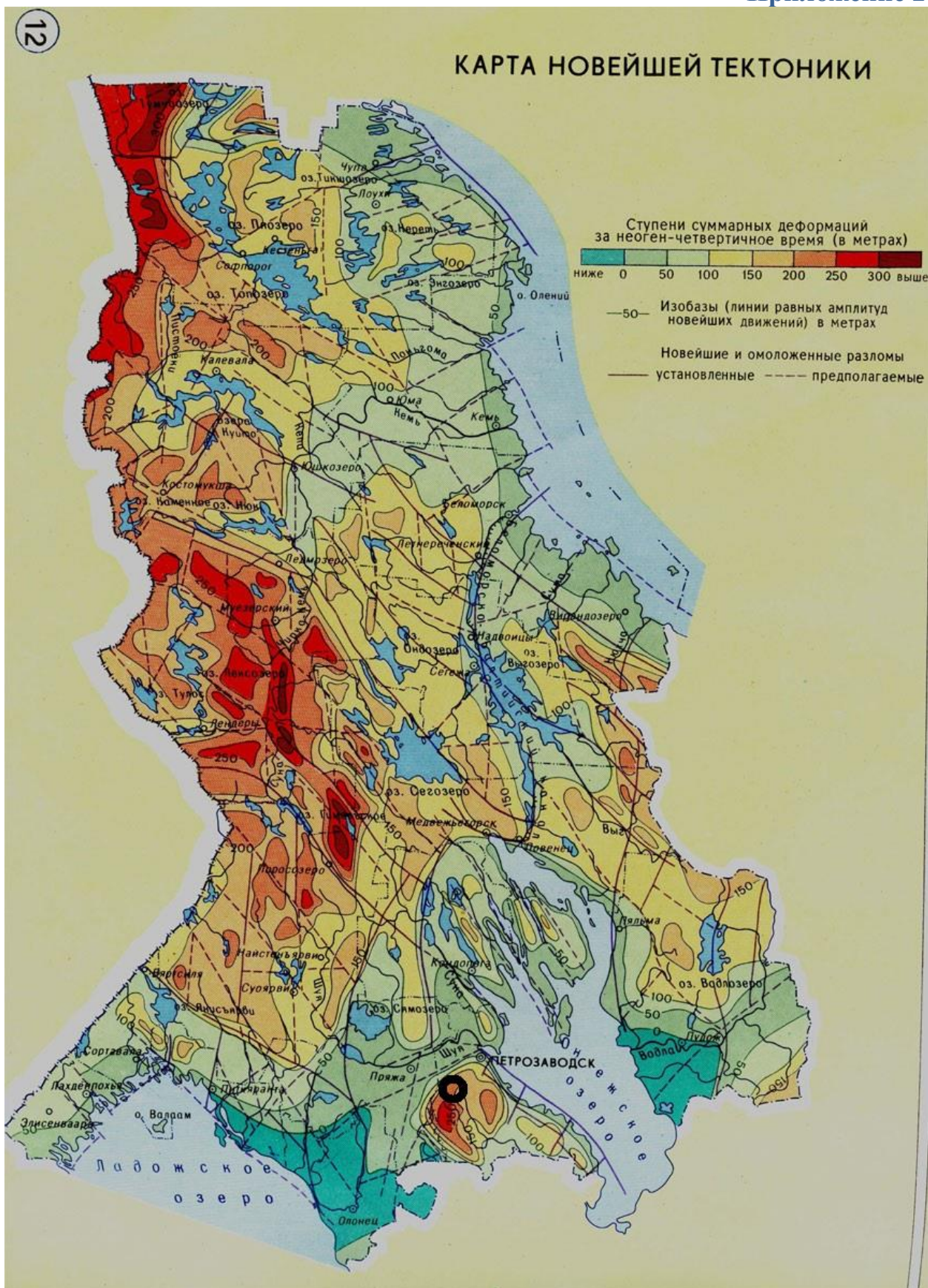


Рисунок 5. Роза ветров. Осень 2020.



Кружком отмечено расположение СНТ «Нефтяник» – на высоте до 250.