

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАУКИ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ «МАГАРАЧ» РАН»

На правах рукописи

Мельников Владимир Анатольевич

**ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ  
ЧАСТИ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА С ВЫДЕЛЕНИЕМ  
МИКРОЗОН ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА**

06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных  
наук

Научный руководитель  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Иванченко Вячеслав Иосифович

Ялта – 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1 ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВИНОГРАДНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ (обзор литературы).....	10
1.1 Основные требования культуры винограда к экологическим условиям территории .....	10
1.2 Предопределяющие факторы, влияющие на развитие винограда и качество его урожая.....	15
1.3 Методологические подходы при выделении микрзон для выращивания винограда с заданными кондициями .....	20
1.4 Использование географических информационных систем в виноградарстве .....	22
РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
2.1 Источники информации, методические подходы.....	25
2.2 Условия и схемы полевых опытов.....	28
2.2.1 Особенности рельефа местности.....	28
2.2.2 Климатическая характеристика местности.....	29
2.2.3 Схема полевых опытов.....	35
РАЗДЕЛ 3 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЛИАЛА «ТАВРИДА» ФГУП «ПАО «МАССАНДРА» И КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	37
3.1 История развития предприятия, анализ современного состояния отрасли в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».....	37
3.2 Характеристика агроэкологического потенциала филиала «Таврида»	

ФГУП «ПАО «Массандра».....	42
3.2.1 Анализ распределения виноградников в зависимости от высоты местности.....	42
3.2.2 Характеристика виноградников по показателям крутизны склонов.....	49
3.2.3 Распределение виноградников в зависимости от экспозиции.....	52
3.2.4 Характеристика теплообеспеченности виноградников .....	57
3.2.5 Характеристика почв виноградников.....	63
3.3 Паспортизация виноградников и создание трёхмерной модели предприятия с применением геоинформационных систем .....	72
3.4 Выделение микроклиматических зон для выращивания технических сортов винограда с требуемыми кондициями.....	78
3.5 Анализ многолетних данных технико-химического контроля.....	89
3.6 Экономическая эффективность возделывания винограда в зависимости от агроэкологического потенциала территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».....	94
<b>РАЗДЕЛ 4 ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВИНОГРАД В УСЛОВИЯХ ЮЖНОБЕРЕЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ТАВРИДА» .....</b>	<b>98</b>
4.1 Влияние агроэкологических факторов на прохождение фенологических фаз винограда (распускание почек, цветение).....	98
4.2 Динамика роста побегов винограда в зависимости от агроэкологических факторов .....	102
4.3 Формирование площади листовой поверхности винограда в зависимости от агроэкологических факторов .....	111
4.4 Влияние агроэкологических факторов на качественные и количественные показатели урожая винограда .....	116
4.5 Степень вызревания побегов и показатели коэффициентов плодоношения в зависимости от агроэкологических факторов .....	126

4.6 Кластерный метод сравнительной оценки агробиологических показателей сорта Мускат белый с моделью сорта, коэффициенты корреляции между признаками .....	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	141
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	143
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	145
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	166

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** На Южном берегу Крыма издревле выращивался виноград, из которого производился уникальный продукт местности – вино. Южный берег Крыма – это узкая прибрежная полоса, протянувшаяся от Фороса до горы Кастель, которой свойственен субтропический климат с жарким летом и тёплой, мягкой зимой. Рельеф его сильно пересечён и в основном делится на глубокие балки с мелкими реками и ручьями, которые отделены друг от друга водоразделами. Ввиду ограниченности земельных ресурсов, пригодных под культуру винограда на Южном берегу Крыма, резко возрастает значимость повышения отдачи от каждого используемого участка. Добиться этого возможно, в первую очередь, на основе максимального использования агроэкологического потенциала территории и реализации внутренних ресурсов сортов винограда.

В условиях сильнопересечённой местности, виноградники оказываются в различных агроэкологических условиях. Это проявляется в определённых откликах растений на их проявления. Таким образом, в масштабе отдельно взятой агроэкосистемы, необходимо применять дифференцированный подход к технологии возделывания одного и того же культивара, основанном на микрорайонном районировании территории.

**Степень разработанности темы.** Исследования показывают, что на предельно малой территории, в условиях сильнопересечённого рельефа, агроэкологические условия могут существенно изменяться, что отражается на продуктивности винограда. Поэтому необходимо проводить микрорайонное районирование для стабильности получения качественных и количественных показателей урожая виноградников [2, 10, 28, 29, 81, 86, 88, 114, 137].

Рельеф западной части Южного берега Крыма является сильнопересечённым, но работы по микрорайонному районированию, с применением геоинформационных систем, не проводились. Оценка

агроэкологических условий территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», позволит провести микроклиматическое районирования для рационального размещения технических сортов винограда.

**Цель исследований** – теоретическое обоснование и совершенствование способа оценки агроэкологических ресурсов путем микрорайонирования, для оптимального размещения насаждений технических сортов винограда обеспечивающих заданное качество сырья.

**Задачи исследований:**

- анализ состояния виноградарства в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»;
- оценка агроэкологических условий территорий, влияющих на прохождение фаз вегетации и агробиологические показатели винограда сорта Мускат белый;
- паспортизация эксплуатационных виноградников предприятия с указанием полной информации пространственного расположения, почвенных и климатических условий, сортовой принадлежности и агротехники;
- составление ампелозоологических карт и создание трёхмерной модели исследуемой территории с применением геоинформационных технологий;
- микрорайонирование изучаемой территории, для выделения оптимальных условий произрастания технических сортов винограда;
- определение экономической эффективности возделывания винограда, в зависимости от ресурсного потенциала территории.

**Связь работы с научными программами, темами, планами.** Работа выполнена согласно тематическому плану НИВиВ «Магарач» (0111U003738 «Исследовать пространственные особенности влияния экологических условий на виноград и научно обосновать методологические принципы крупномасштабного ампелозоологического районирования Украины с целью оптимизации размещения виноградников» (2012-2015 гг.)).

**Объект исследования** – оптимизация размещения виноградных насаждений на основании морфометрических показателей местности.

**Предмет исследования** – агроэкологические условия территории и промышленные насаждения технических сортов винограда филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

**Научная новизна полученных результатов.** Впервые разработаны комплексные ампелоэкологические карты и трёхмерная модель предприятия, позволяющие определить природные ресурсы конкретного участка для научно обоснованного размещения виноградных насаждений.

Впервые, для данного предприятия проведена комплексная паспортизация имеющихся виноградных насаждений, а также изучено формирование качественных показателей продуктивности винограда сорта Мускат белый, в зависимости от агроэкологических ресурсов.

Проведено микроразнообразие территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», с выделением шести микроразнообразий, для рационального размещения виноградников.

#### **Теоретическая и практическая значимость исследований.**

Предложены методические подходы микроразнообразия территории с учётом агробиологических показателей сортов винограда.

Ряд выполненных наблюдений по различным агробиологическим показателям винограда, в сложившихся агрофитоценозах, дает возможность оценить важность применения научно обоснованной системы подхода при проектировании виноградников и разработке схем агротехнических мероприятий.

Проведена паспортизация виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», с дальнейшим внедрением в производство.

Материалы диссертации используются в учебных процессах кафедры плодородия и виноградарства Академии природопользования и биоресурсов Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского (г. Симферополь).

Результаты методических рекомендаций «Оценка агроэкологических ресурсов западной части Южного берега Крыма с выделением микроразнообразий для оптимального размещения технических сортов винограда, на примере филиала

«Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» используются при проектировании виноградных насаждений Федеральным государственным бюджетным учреждением «Центр агрохимической службы «Крымский».

**Методология и методы исследований.** В работе использовались методические рекомендации отечественных и зарубежных ученых. Статистический анализ экспериментальных данных проведен методами дисперсионного, вариационного и корреляционного анализов, с помощью программ «Statistica 10» и «Microsoft Office Excel 2007».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Методические подходы при выделении микрзон для создания виноградников.
2. Использование географических информационных систем для микрзонального районирования территории.
3. Развитие виноградарства и анализ современного состояния отрасли в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».
4. Характеристика агроэкологического потенциала территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».
5. Формирование качественных показателей продуктивности винограда сорта Мускат белый в зависимости от агроэкологических условий.
6. Микрзональное районирование территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» с выделением шести микрзон для оптимального размещения виноградников.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.**

Полученные результаты, заключение и рекомендации производству, представленные в настоящей диссертационной работе, основаны на проводимых исследованиях в полевых и лабораторных условиях. Достоверность результатов работы подтверждена статистической обработкой. Основные материалы диссертационной работы были представлены на секциях Ученого совета по виноградарству НИВиВ «Магарач» (2013–2015 гг.), на международной научно-практической конференции «Проблемы устойчивости биоресурсов и адаптивно-

ландшафтного природопользования в различных экологических условиях» (Ялта, 2–10 сентября 2015 г.), на научно-практической конференции «Особенности выращивания посадочного материала, плодов и винограда в Крыму» (Симферополь, 25 февраля 2016 г.), на II-й научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых учёных «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (г. Симферополь, 24–28 октября 2016 г.).

**Личный вклад соискателя** заключается в анализе специальной литературы, написании литературного обзора, проведении полевых обследований виноградных насаждений, проведении полевых опытов, формировании цифровой базы данных с последующим созданием трёхмерной модели изучаемой территории, создании ампелоэкологических карт.

**Публикации.** По материалам исследований, представленным в диссертации, опубликовано 9 научных работ: 6 – в научных специализированных изданиях рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 1 – методические рекомендации, 2 – в материалах конференций и трудах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 200 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 разделов, заключения, рекомендаций производству и содержит 48 таблиц, 30 рисунков и 23 приложений. Список литературы содержит 191 источник, из них 29 – иностранных.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, профессору Иванченко Вячеславу Иосифовичу и сотрудникам ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» за неоценимую помощь в работе над диссертацией.

# РАЗДЕЛ 1

## ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВИНОГРАДНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ

### (обзор литературы)

#### 1.1 Основные требования культуры винограда к экологическим условиям территории

Решающая роль в результативности культивирования винограда принадлежит агроэкологическим факторам. Под их влиянием происходят как положительные, так и отрицательные изменения в ростовых и генеративных процессах, и, как следствие, изменяется продуктивность агрофитоценозов не только в количественном эквиваленте, но и в качественном, что является решающим в процессе дальнейшей переработки урожая винограда. Агроэкологические факторы определяют специализацию виноградарства и служат основой при разработке типов и марок продукции [10, 20, 21, 22, 34, 38, 60, 64, 88, 91, 102, 103, 104, 106, 108, 130, 140, 147, 148, 150, 166, 168]. Важнейшие агроэкологические факторы, определяющие культивирование того или иного сорта винограда, делятся на абиотические (неживая природа), биотические (живая природа) и антропогенные (деятельность человека). К биотическими факторам относятся микрофлора - почвенная и надземная, сорные растения, энтомофауна. Абиотические факторы включают в себя климатические, эдафические или почвенно-грунтовые, топографические. Антропогенные факторы включают в себя агроландшафт, формировку куста, содержание почвы, орошение, применение химических препаратов и многое другое [14, 20, 22, 92, 113, 122, 123, 139, 143, 146].

По мнению ряда учёных климат является ведущим компонентом культуры винограда и предопределяет локализацию продуктов его переработки как по

всему земному шару, так и в пределах отдельных стран, регионов и земельных массивов. Из всех климатических факторов наиболее сильное воздействие на продуктивность виноградной лозы оказывает температура, поскольку филогенез этого теплолюбивого растения протекал в условиях субтропического климата [11, 12, 15, 22, 33, 59, 61, 144].

Такие показатели, как среднегодовая температура воздуха, минимумы и максимумы, среднемесячная температура, температура самого тёплого месяца и суммы активных температур за вегетационный период, являются важными факторами для нормального роста, цветения, созревания урожая и формирования его качественных показателей [16, 23, 40, 89, 113, 140, 153].

В процессе изучения физиологии виноградного растения установлено, что при температуре ниже  $+10^{\circ}\text{C}$  активное развитие виноградных растений невозможно. Поэтому принято считать биологическим нулём для винограда  $+10^{\circ}\text{C}$ . Температуры выше  $+10^{\circ}\text{C}$  являются активными, при которых наблюдается активное развитие растения [9, 14, 117].

На всех этапах годичного развития для виноградного растения необходима определённая сумма активных температур. Вегетация винограда начинается весной, при прогреве почвы на глубину 30–40 см до  $8-9^{\circ}\text{C}$ . Активный рост побегов винограда наблюдается при температуре воздуха  $27-30^{\circ}\text{C}$ . В момент цветения оптимальная температура воздуха должна составлять  $20-22^{\circ}\text{C}$  и не ниже  $15^{\circ}\text{C}$  [22, 105].

Для роста и созревания ягод температура окружающей среды должна быть не менее  $20^{\circ}\text{C}$ . Процесс формирования качества урожая зависит в основном от температур августа и сентября, когда наблюдается лучшая ассимиляция углерода листьями и происходит накопление сахаров и уменьшение кислотности. Высокое содержание сахаров в соке ягод не обеспечивает высокое качество виноматериалов. После относительно высоких температур в момент созревания ягод, в виноматериалах наблюдается высокое накопление экстрактивных веществ, а также сахаров, но это не гарантирует приготовление из них высококачественных

вин. Температуры выше 35–40°C неблагоприятны для обмена веществ в винограде из-за уменьшения ассимиляции углерода и усиления дыхания [121].

Суммы активных температур имеют большое значение как для развития виноградного растения, так и для качества его урожая. В зависимости от срока созревания винограда, оптимальной температурой в период между распусканием почек и физиологической зрелостью ягод является 2200–4500°C [8, 10, 36, 42, 49, 79, 84, 119, 152]. Ежегодные колебания показателей температуры приводят к чередованию плохих, средних и хороших урожаев [121].

По мнению Давитая Ф.Ф., для производства столовых вин и коньячных виноматериалов необходима сумма активных температур в пределах 3200–3600°C, а для получения высокоэкстрактивных креплёных вин – 3800–4100°C [43]. Сорта винограда классифицированы в зависимости от необходимой для развития и созревания урожая суммы активных температур: очень ранние – 2200–2400°C, ранние – 2400–2600°C, средние – 2700–2800°C, поздние и очень поздние – 2900–3000°C и более. На виноградники, расположенные в умеренном климатическом поясе, помимо положительных температур также воздействуют отрицательные, что может губительно повлиять на урожай текущего года и будущих 2–3-х лет либо привести к полной гибели кустов [35, 98].

Ранней весной набухшие почки повреждаются при минус 3–4°C. В момент цветения винограда соцветия могут повреждаться уже при 0°C, молодые побеги и листья более устойчивы к действию отрицательных температур, они повреждаются при минус 1–3°C, листья и ягоды – при минус 3–5°C. По степени морозоустойчивости сорта винограда делятся на три группы: относительно морозоустойчивые, среднеморозоустойчивые и слабоморозоустойчивые. Критическая гибель глазков (свыше 80%) наблюдается при отрицательных температурах для сортов первой группы – при минус 24–25°C; для сортов второй группы – при минус 22–23°C; для третьей – при минус 21–22°C [114].

Вода, как и для других живых организмов, имеет огромное значение в жизни винограда. Состав тканей, обмен веществ, транспирация, минеральное питание, ассимиляция и другие процессы связаны с ней. Известно, что виноград

относится к засухоустойчивым растениям благодаря глубоко идущей корневой системе. Однако в засушливые годы при отсутствии дополнительного орошения происходит резкое уменьшение прироста вегетативной массы, снижение урожайности и ухудшение качества ягод. Оптимальной годовой суммой осадков для винограда является 700–800 мм при условии их правильного распределения по периодам вегетации [14, 108].

Водопотребление винограда не постоянно, в течение вегетационного периода изменяется в зависимости от фазы развития растения. Поэтому сумма осадков за год не даёт полной характеристики влагообеспеченности винограда. Более точным показателем естественного обеспечения территории влагой является гидротермический коэффициент (ГТК), который определяется как отношение количества осадков к сумме температур выше 10°C, уменьшенной в 10 раз [136]. Если коэффициент равняется 1–2, то условия естественного увлажнения считаются удовлетворительными, если меньше 1 – то недостаточными [22].

Относительная влажность воздуха имеет большое значение. При влажности ниже 40% виноград испытывает угнетение. Оптимальным уровнем относительной влажности воздуха для винограда является 60–65%. Очень высокая влажность воздуха также плохо сказывается на виноградном растении. При таких условиях ухудшается опыляемость при цветении, интенсивно развиваются грибные болезни и, в первую очередь, гниль [10, 14].

Интенсивность и количество солнечного света является очень важным показателем для успешного виноградарства. Рост и развитие винограда зависит от фотопериодизма, т.е. продолжительности дневной фазы по отношению к темновой. При продолжительном световом дне хорошо формируется наземная, вегетирующая часть растения, но слабо развивается корневая система. При коротком световом дне лучше формируется древесина, ускоряется созревание ягод [7, 144].

Кроме продолжительности светового дня, большое влияние на виноград оказывает интенсивность освещения, что непосредственно связано с процессом

фотосинтеза в листьях. Наибольшее значение для физиологических процессов имеет коротковолновая часть солнечной радиации, которую делят на:

- ультрафиолетовую (290–380 нм), оказывающую фотоморфогенетический эффект;
- видимую или фотосинтетически активную радиацию (ФАР, 380–710 нм), дающую фотосинтетический, фотоморфогенетический и тепловой эффект;
- близкую инфракрасную (750–4000 нм), оказывающую морфогенетический и тепловой эффект [10, 114, 123].

Архитектура растений и структура виноградника влияет на формирование радиационного режима винограда. В шпалерно-рядовых виноградниках больше всего радиации поступает за день на верхнюю сторону кроны из-за затемнения рядов друг другом. С целью улучшения светового режима виноградника, при проектировании насаждений необходимо учитывать природные условия, проводить комплекс агротехнологических мероприятий. Необходимо располагать ряды виноградников с севера на юг, при подвязке равномерно распределять побеги [4, 14, 21, 102, 103, 155].

Становится очевидным, что на виноградное растение действует целый комплекс факторов. От оптимального соотношения каждого отдельного фактора в данном комплексе агроэкологических условий зависит успешность продуктивности виноградного растения. Но природные условия неоднородны даже в пределах ограниченных территорий и, как следствие, агроэкологические условия могут сильно различаться. Поэтому для развития виноградарства и получения качественного урожая, в необходимых для производства вина количествах, следует изучить весь комплекс агроэкологических факторов отдельной территории, для правильного выбора сортового состава насаждений и применения оптимальной агротехники.

## 1.2 Предопределяющие факторы, влияющие на развитие винограда и качество его урожая

Виноград – уникальное растение, имеющее характерную пластику процессов жизнедеятельности, позволяющих ему продуцировать на довольно широких территориях всех континентов, кроме Антарктики. Однако состав и качество урожая весьма изменчивы под влиянием разнообразных факторов внешней среды, особенно из-за почвенных и климатических условий [9, 17, 22, 40, 56, 61, 65, 78, 112, 149, 158, 166, 177, 181].

Одновременно изучать несколько факторов, влияющих на виноград и качество его урожая, проблематично. Поэтому сначала их следует разделить и рассматривать каждый в отдельности [52, 125, 175, 186]. Предложена следующая шкала оценки факторов, влияющих на урожай и предопределяющих качество вина [175]:

- сорт – 5/20;
- климат – 5/20;
- почва – 4/20;
- экспозиция склона – 1/20;
- обрезка – 3/20;
- технология виноделия – 2/20.

Французские учёные ввели термин «terroir» («терруар»), что означает обособленную местность, где произрастает виноград, имеющую уникальное сочетание климата, почвенного покрова, рельефа и других факторов. В каждом терруаре формируются свои уникальные композиции вкусов и ароматов вина [180].

Крымский полуостров, несмотря на свои небольшие размеры, представляет собой территорию с различными экологическими условиями. На территории Крыма выделено три агроклиматических округа, которые в свою очередь подразделяются на 20 агроклиматических районов [18].

Климат Южнобережного природно-виноградарского района – субтропический средиземноморский, засушливый, жаркий, с умеренно тёплой и влажной зимой, с неустойчивыми температурами зимнего и весеннего сезонов. Благодаря таким климатическим показателям Южный берег Крыма является благоприятной зоной для производства высококачественных десертных и крепких вин [132, 151, 156, 158].

В формировании исключительных климатических условий определённую роль играют ветра. Они влияют на температуру и уровень осадков в зависимости от направления и силы, что влияет на количество и качество урожая. Летние дневные бризы на Южном берегу Крыма в очень жаркие часы уменьшают степень перегрева листьев, обеспечивая нормальный процесс фотосинтеза и, как следствие, процесс накопления пластических веществ не прекращается [1, 84].

Рельеф является одним из главных экологических факторов, влияющих на качество урожая для получения добротных вин. По мнению многих учёных, рельеф играет существенную роль в перераспределении климатических факторов. Главнейшими элементами рельефа являются экспозиция, крутизна, высота над уровнем моря, долинная разность или местное превышение. Рельеф местности сильно влияет на микроклимат участков, что свидетельствует о сильно различающихся условиях произрастания винограда на пересеченной местности [44, 51, 52, 79, 90, 145, 188].

Рельеф подразделяется на три экологических типа: макро-, мезо- и микрорельеф. Макрорельеф включает крупные формы и элементы поверхности территорий агропроизводственных зон, административных областей, государств, включая горные системы, возвышенности, плато, низменности, долины крупных рек. Мезорельеф – формы поверхности в пределах локальных природных зон, отдельных хозяйств, включая небольшие горные образования, локальные последствия эрозионных процессов: овраги, лоцины, намывы и т.д. Микрорельеф – различные по размерам и происхождению формы дневной поверхности относительно небольших земельных массивов, участков, полей и их частей, включая возвышения, склоны, овраги и т.д. [14, 86].

Влияние отдельных элементов рельефа, а также их сочетание, на качество урожая весьма значительны. В пределах абсолютной высоты над уровнем моря большое влияние оказывает экспозиция дневной поверхности склона. При этом с нарастанием высоты над уровнем моря сумма температур уменьшается в среднем на  $100^{\circ}\text{C}$  с увеличением высоты на каждые 100 м, а гидротермический коэффициент увеличивается на 0,1. Корневая система развивается лучше на склонах северо-восточных и восточных экспозициях, чем на южных, но сахаронакопление происходит лучше на южных склонах [88, 111, 144, 157, 159].

На участках, расположенных на меньшей высоте, массовая концентрация сахаров в ягодах винограда выше, что объясняется особенностями гидротермического режима в этих условиях. При изменении высоты участка от 40 до 240 м массовая концентрация сахаров в ягодах в среднем понижается на 4% или на 1% при увеличении высоты на каждые 50 м в условиях южного склона. По данным Казанцевой Л.П., в условиях Южного берега Крыма наиболее благоприятными для накопления сахаров являются участки, расположенные на высотах не более 180 м. Сравнение количества сахаров в ягодах на склонах одинаковой крутизны ( $11^{\circ}$ – $15^{\circ}$ ), но разной экспозиции показало, что на высоте 100–200 м над уровнем моря на склонах южной экспозиции сахаристость винограда составила 26,9 %, восточной – 25,6 %, северной – 24,9 % [66, 78, 154].

Одним из предопределяющих условий для успешного выращивания винограда, наряду с вышеперечисленными факторами, является почва. В зависимости от почвы определяется, какой сорт будет произрастать на данном участке, какие агротехнические приемы будут применяться в уходе за насаждениями [39, 145, 146, 149].

Ареалы производства высококачественных и дорогих вин обязаны почвам в этих районах, на которых произрастает виноград [121].

Вина высокого качества возможно получить в местах произрастания винограда, где особым образом сочетаются почвенно-климатические условия. Климат определяет кондиции суслу и отражается на качестве вина, от почвы зависят все другие качества – полнота, тонкость и букет, поэтому подбор

участков для виноградников проводят после детального исследования рельефа, почв и микроклимата [36].

Многие учёные отдавали почвам ведущую роль в формировании качества урожая как предопределяющему фактору наиболее рационального выбора сорта винограда при закладке виноградников. Для получения качественного виноматериала необходимо выращивать определённый набор сортов на определённых типах почв. Для лёгких столовых вин, а также шампанских виноматериалов необходимы перегнойно-карбонатные почвы. Для создания качественных красных сухих вин требуются глины с высоким содержанием железа. Для получения высококачественных экстрактивных креплёных вин требуются бурые карбонатные и каменистые глины [3, 14, 39, 114, 121, 144, 145, 167].

Урожай, полученный на песчаных почвах, позволяет создать вино с низким содержанием экстрактов и белков. Виноград, произрастающий на каменистых почвах, даёт возможность создать вино с высоким содержанием спирта. Глинистые почвы, свойственные ЮБК, позволяют вырастить урожай, из которого можно создать высококачественные экстрактивные, ароматные, имеющие интенсивную окраску, насыщенные вина. Свойства вина меняются от рН почвы, так на карбонатных почвах получают вина слабокислотные, но ароматные. Слабокислые почвы дают утонченные слабоокрашенные вина высокого качества. Чернозёмные почвы дают вина невысокого качества, с большим содержанием азота и слабым ароматом [149].

Таким образом, на качество урожая, а в дальнейшем вина, влияет не только физическая структура но и химический состав почвы, что затрудняет определение влияния того или иного показателя почвы на качество вина [10].

Выявлена обратная зависимость между плодородием почв и качеством вина, в то время как на засушливых, бедных почвах получают качественное вино с утончённым букетом и вкусом, а плодородные, обеспеченные влагой почвы, дают грубые вина [170].

Благодаря возможностям почвенных лабораторий, свойства почв,

готовящихся для посадки винограда, можно определить с высокой достоверностью. Поэтому можно заранее подобрать наиболее подходящие сорта винограда, которые при данных свойствах почвы будут приносить стабильно качественный урожай для производства достойных вин [83].

При лабораторных исследованиях почвы определяется не только механический, но и химический состав. Такие показатели как количество гумуса, содержание карбонатов, рН, минерализация – важные показатели, влияющие на развитие и продуктивность винограда.

Виноград – растение способное произрастать на довольно бедных почвах с небольшим содержанием гумуса и при этом давать качественный урожай для получения качественных вин. Высокое содержание гумуса в почве, напротив, приводит к ухудшению качества вина. Оптимальное содержание гумуса в плантажном слое для суглинистых почв составляет 2,3%. Важным показателем пригодности почвы является карбонатность. Несмотря на высокую устойчивость винограда к содержанию общей извести, повышенное количество карбонатов в почве отрицательно влияет на развитие корневой системы, на рост и плодоношение виноградного растения. Стоит учитывать, что высокая карбонатность почвы способствует проявлению хлороза. Необходимое количество макроэлементов в почве определяет успешность в развитии и производстве урожая винограда. К макроэлементам, необходимым для жизнедеятельности растений, относят азот, фосфор, калий, кальций, серу, магний и др. Наряду с необходимыми для роста и развития винограда минеральными соединениями, находящимися в почве, существуют минералы которые действуют на развитие винограда угнетающе, а в некоторых случаях приводят к гибели. Отрицательно на жизнедеятельность винограда действует повышенное содержание солей хлора (предельное содержание NaCl – до 0,06%) и сода (0,005–0,001%). При содержании солей 0,7–1,5 г на 100 г почвы и более наблюдается полная гибель кустов винограда [22, 39, 115, 145].

Кислотность также является предопределяющим показателем свойств почвы, на которой планируется выращивать виноград: оптимальные показатели

для нормального роста и развития винограда находятся в пределах рН 6,8–8,3. Лучшими винами принято считать те, которые происходят с щелочных почв, однако ряд высококачественных вин Германии и Франции происходят с кислых почв [149].

Таким образом, для успешного ведения виноградарства и, как следствие, получения качественных виноматериалов, необходимо осмысление влияния всех условий данной местности применительно к культуре винограда. Невозможно выделять главную роль какому-то одному природному фактору, пренебрегая другими в выборе места и сорта винограда для закладки насаждений. Совокупность всех экологических условий местности создаёт неповторимые качества продукта технического виноградарства – вина.

### **1.3 Методологические подходы при выделении микрзон для выращивания винограда с заданными кондициями**

Виноград является одним из немногих сельскохозяйственных растений, которое весьма тонко реагирует на изменения условий среды. В вине, как в зеркале, отражается сорт и место его произрастания [40].

Человек издревле обращал внимание на различия свойств в урожаях среди винограда одного сорта, выращенного на разных участках. Научно обосновывать причины такой изменчивости в качестве винограда люди начали почти век назад.

Первыми выделять особые территории, на которых получали исключительный по качеству урожай и, как следствие, вино стали во Франции. Государственная программа по разработке вин с наименованием по происхождению была принята во Франции в 1935 г. После такие законодательные инициативы были приняты в Португалии, Италии, Греции и других европейских странах. Стремление придать продукту технического виноградарства статус «вино с защищенным географическим указанием» объясняется не только желанием выделить продукт как национальный, но и из-за того, что на мировом рынке вина с наименованием по месту происхождения пользуются повышенным

спросом и цена их в несколько раз выше, чем у обычных вин. Очевидно, что одним из условий ведения успешного виноградарства является научный подход в выделении не только оптимальных ареалов виноградарства, но и выделение микрзон для производства вин с наименованием по месту происхождения. Некорректные, научно необоснованные подходы при выборе мест под виноградник часто приводят к посредственному количеству и невысокому качеству урожая, а также к гибели растений [10, 24, 26, 27, 29, 37, 62, 77, 115, 127, 130, 161, 180, 183].

Комплекс агроэкологических условий оказывает воздействие на качество и количество урожая винограда [2, 64, 87, 96, 97, 160]. Для оптимального размещения определённых сортов винограда, в соответствии с их агробιοлогическими требованиями, создаются комплексные агроэкологические модели районирования. Они формируют общую картину распределения агроэкологических ресурсов, не в полной мере удовлетворяют современные запросы науки и практики, так как сельское хозяйство, в силу реально существующей в природе пестроты нативных условий, по природе своей зонально. Микроклиматическая изменчивость в пределах отдельного административного района или одного хозяйства по основным параметрам может в 2–3 раза превышать их изменение в масштабе Республики Крым [25, 30, 32, 77, 80, 85, 99, 100, 101, 110, 118, 116, 129].

Таким образом, созданные крупномасштабные модели не отражают реальных агроклиматических условий в отдельных микрзонах. Установлено, что отклонение сумм активных температур меньше по сравнению с открытым ровным местом: в узких, замкнутых долинах и замкнутых котловинах – на 200–350°C, в сырых низинах на – 100–350°C, у основания склонов – на 100–200°C, на дне балок и широких долин – на 100–200°C; а в верхней части защищённых склонов, на водоразделах и вершинах – на 100–200°C больше [6, 9, 80].

Для определения суммы активных температур каждого участка используются формулы Синявского и Софрони-Энтензона. Эти формулы дают

возможность по общим данным ближайшей метеостанции и рельефа каждого участка формировать показатели теплообеспеченности, что очень важно в условиях сильно пересеченной местности [88, 127, 129].

Следовательно, зная почвенные, климатические условия и форму микрорельефа, можно сформировать многофакторные карты, которые будут давать полную картину агроэкологических условий конкретного участка.

#### **1.4 Использование географических информационных систем в виноградарстве**

Для оперативного определения наиболее подходящих территорий для успешного виноградарства составляются комплексные агроэкологические карты. Они позволяют одновременно оценивать комплекс факторов, влияющих на продуктивность и качество урожая винограда, а также фокусировать влияние наиболее важных агроэкологических факторов исследуемой территории на качество винограда [19, 31, 67, 68, 138, 191, 163, 169, 190].

В современных условиях стало возможным уйти от ручного графического составления комплексных агроэкологических карт и применять географические информационные системы (ГИС). Географическая информационная система – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах. Геоинформационные системы являются универсальным инструментом для сбора, обработки, систематизации и хранения комплекса информации, характеризующей агроэкологические условия исследуемой территории. По определению Института системных исследований окружающей среды (разработчик GISARC/INFO), ГИС – это организованный набор аппаратуры, программного обеспечения, географических данных и персонала, предназначенный для эффективного ввода, хранения, обновления, обработки, анализа и визуализации всех видов географически привязанной информации [16, 19, 68, 93, 133, 134, 164, 165, 182, 183, 185, 184, 187].

Технологии ГИС позволяют на географическую модель поверхности территорий накладывать несколько слоёв необходимой информации, каждый слой имеет свою атрибутику и легко отличается от других показателей. Данные системы могут менять приоритеты выделения важной информации, что даёт возможность сфокусироваться на требуемой информации [172, 173, 174, 178, 179].

На сегодняшний день существует множество программ географических информационных систем. Наиболее распространенной и удобной в использовании является ArcGis [58, 82, 131, 178, 189].

В географических информационных системах существуют два типа данных: векторные и растровые. Векторные данные, составляющие объект, формируются с помощью точек, линий и полигонов, информация о которых кодируется и хранится в виде набора координат  $X$ ,  $Y$ . Линейные объекты хранятся в виде набора координат  $X$ ,  $Y$ , полигональные объекты описываются замкнутым набором координат. Векторная модель чаще применяется в описания отдельных объектов, для непрерывно изменяющихся в пространстве и времени параметров она не совсем удобна. В работе с непрерывными параметрами оптимальной является растровая модель. Растровое изображение представлено набором значений из отдельных элементарных составляющих [31, 93, 95, 178, 171].

Программа ArcGis позволяет проводить анализ рельефа территории и составлять карты высот над уровнем моря, крутизны и экспозиции склонов. Также возможно формирование цифровой карты почвенного покрова. Благодаря этой программе можно быстро и точно проводить анализ интересующей территории по различным рельефным, почвенным, микроклиматическим и другим параметрам, и даже сразу по нескольким параметрам в комплексе [68, 124, 185, 189].

Следовательно, одним из первых этапов интенсификации ведения культуры является изучение агроэкологических условий территорий и формирование многофакторного образа ареала, на котором возделывается виноград либо планируется его посадка [53].

На предприятии «Таврида» выпускаются вина с названиями местности, где был получен урожай винограда, но научных исследований с применением новых технологий по выделению микрозон на данном предприятии до сих пор не проводилось. Поэтому следует изучить все факторы отдельных территорий на примере одного хозяйства западной части Южного берега Крыма с применением технологий XXI в. и выделить микрзоны, подходящие для производства определённого типа вин.

Это потребовало детального микрозонального районирования в масштабах отдельных хозяйств с составлением комплексных ампелоэкологических карт и выделением зон, оптимальных для размещения насаждений технических сортов винограда.

Таким образом, состояние изученности вопроса позволяет утверждать, что агроэкологические условия в пределах относительно небольшой территории изменяются в широких пределах. Поэтому составление практических рекомендаций по выбору участков с оптимальными агроэкологическими условиями в зависимости от биологических требований сорта и направленности урожая по генерализированным моделям невозможно.

Для устойчивого, эффективного ведения отрасли виноградарства необходимо углубить исследования по агроэкологическому обоснованию размещения виноградных насаждений, провести детальное микрозональное районирование в масштабах отдельных хозяйств с составлением комплексных ампелоэкологических карт и выделением зон, оптимальных для размещения виноградников, что позволит в полной мере реализовать агроэкологический потенциал территории и снизить влияние неблагоприятных факторов на растение.

## РАЗДЕЛ 2

### ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 2.1 Источники информации, методические подходы

Исследования проводились в период 2013–2018 гг. в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра». Источником информации для проведения данной работы стали подробные топографические карты территории Южного берега Крыма, где расположено предприятие филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», масштаба 1:10000, с горизонталями, проведенными через каждые 5 м; материалы почвенного обследования предприятия с почвенными картами, планы внутрихозяйственного землеустройства, многолетние данные метеонаблюдений агрометеостанции «Никитский сад», данные инвентаризации виноградных насаждений, отчёты по научно-исследовательской работе научных и проектных организаций, литературные источники.

В 2013 г. было проведено экспедиционное обследование территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», главной целью которого было уточнение различных данных, характеризующих размещение виноградников, изучение топографических особенностей отдельных виноградников, анализ состояния эксплуатационных виноградников (сортовой состав, возраст, применяемые подвои и формировки, схема посадки, организация территории).

В ходе работы были обработаны данные результатов метеорологических наблюдений агрометеостанции «Никитский сад» за 1990–2015 гг., которые детальный анализ климатических условий территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» и выявить определённые закономерности изменения микроклиматических параметров в зависимости от особенностей рельефа и влияния моря.

Для проведения комплексного анализа агроэкологических условий территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» и выделения участков для возделывания технических сортов винограда с заданными качественными показателями, использовано несколько методических подходов:

- картографирование и создание объёмной модели изучаемой территории Южного берега Крыма – программный пакет ArcGIS 10 с модулями «Spatial Analyst» и «3D Analyst»;

- изучение и анализ отдельных экологических факторов (высота над уровнем моря, крутизна, экспозиция склонов, условия теплообеспеченности, тип почвы) для построения ампелозэкологических карт, отображающих факторы конкретно по каждому агрофитоценозу;

- проведение анализа построенных ампелозэкологических карт с целью выделения микрзон с наиболее подходящими условиями для получения стабильного урожая винограда с требуемыми кондициями для производства определённых вин;

- составление комплексных паспортов виноградников предприятия, отображающих расположение виноградника, его агроэкологические характеристики, а также данные по сортовой принадлежности, системе ведения куста, направлению использования урожая.

Определение показателей теплообеспеченности (суммы активных температур) каждого участка проведено с использованием формулы Софрони-Энтензона [142] с поправкой, введённой Институтом «Магарач» для условий Республики Крым, с коэффициентом 1,51.

$$T = T_1 \cdot (\cos[\gamma + \arctg(\operatorname{tg} i \cdot \cos \alpha \cdot \cos h_0)]^2) / \cos \gamma - 1.51 \cdot (h - h_1) \quad (1)$$

Где  $T_1$  – средняя многолетняя сумма активных температур на ближайшей метеостанции;

$\gamma$  – широта местности, для которой определяется сумма активных температур, градусы;

$i$  – крутизна участка, для которого ведётся расчёт, градусы;

$\alpha$  – экспозиция участка, градусы;

$h_0$  – высота солнца в истинный полдень, градусы;

$h_1$  – высота метеостанции над уровнем моря, м;

$h$  – высота участка над уровнем моря, м;

$\gamma_1$  – широта метеостанции, градусы;

1,51 – эмпирический коэффициент, показывающий изменение температуры выше 10°C на 1 м разности высот метеостанции и участка.

При составлении характеристик и определении наиболее подходящих участков для размещения на них технических сортов винограда использованы существующие рекомендации: «Рекомендации 575/46.00334830.002-94 Оптимизация размещения виноградных насаждений в Крыму» [128], «Принципы и методы оптимизации размещения виноградных насаждений» [126], «Ампелозкологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации» [9], «Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [109], «Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников» [5], «Терминология виноградарства» [8].

Влияние агроэкологических факторов на показатели влажности почвы изучено методом определения водного потенциала листьев в предрассветные часы с помощью камеры давления [13].

Фенологические наблюдения состояли из учёта следующих фаз вегетации: распускание почек, начало роста побегов, начало цветения, полная зрелость, листопад. Учёт агробиологических показателей плодоносности почек виноградных лоз, динамики роста однолетнего прироста, степени вызревания побегов, площади листовой поверхности, качественных характеристик урожая проводили по методике «Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [109].

Оценка развития однолетнего прироста проводилась в динамике, при которой учитывалась средняя длина побега виноградного растения. Степень

вызревания побегов определялась путём измерения длины вызревшей части побега относительно его общей длины после окончания листопада [109].

При определении площади листовой поверхности использовался метод удельной облиственности. Вычисление коэффициента производилась по формуле:

$$K = \frac{Fiy}{Zq} \quad (2)$$

Где K – коэффициент облиственности;

F – площадь высечек, см<sup>2</sup>;

i – количество высечек, шт.;

y – масса листьев, г;

Z – масса высечек, г;

q – длина побега, м;

Коэффициент выражают в дм<sup>2</sup> на линейный метр куста. Для определения листовой поверхности куста умножали суммарную длину побегов куста на коэффициент облиственности.

Показатели массовой концентрации сахаров в процессе созревания винограда определены рефрактометром.

Статистический анализ экспериментальных данных проведен методами дисперсионного, вариационного и корреляционного анализов по Б.А. Доспехову [50], с помощью программ «Statistica 10» и «Microsoft Office Excel 2007».

## **2.2 Условия и схемы полевых опытов**

### **2.2.1 Особенности рельефа местности**

Предприятие филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» расположено в западной части Южного берега Крыма. Территория представляет собой узкую прибрежную полосу суши, протянувшуюся от Фороса на западе до горы Кастель на востоке.

На севере территории расположен крупнейший геологический массив Крыма – Главная гряда Крымских гор, средняя высота которой в данном районе

составляет более 1200 м над уровнем моря. Высшей точкой, расположенной над районом, где находятся виноградники предприятия, является гора Роман-Кош – её высота составляет 1545 м.

В районе предприятия «Таврида» помимо Главной гряды существуют и другие значимые объекты макрорельефа, которые участвуют в формировании микроклимата данной местности. С востока расположена гора Кафель с высотой 436 м над уровнем моря. Данный геологический массив является восточной границей Южнобережного природно-виноградарского района, отделяя его от соседнего Горно-долинного природно-виноградарского района, где расположено виноградовинодельческое предприятие «Алушта». На западе территории «Тавриды» расположен знаменитый крупный лакколит под названием Медведь-гора, наибольшая высота несостоявшегося вулкана составляет 577 м над уровнем моря. С юга берег омывают воды Чёрного моря.

Рельеф района, где расположены исследуемые виноградники, представляет собой сильнопересечённую местность, составленную в основном глубокими балками и водоразделами. Большая часть виноградников расположена на склонах и хребтах водоразделов. Склоны имеют различные показатели крутизны и колеблются от 7° до 20° и выше. Превышение над тальвегом в среднем не превышает 150 м. Сами балки и разделяющие их водоразделы расположены с севера на юг, что обусловлено расположением Главной гряды Крымских гор. Ширина балок увеличивается от верховья к морю и варьирует в пределах от 30 до 100 м.

Реки на данной территории маловодные, нередко пересыхающие летом. Наиболее значимыми являются река Ай-Илья, проходящая между населёнными пунктами Лазурное и Малый Маяк на востоке, и река Партенитка, которая проходит через пгт Партенит на западе [94].

### **2.2.2 Климатическая характеристика местности**

Особенностью Южнобережного природно-виноградарского района является наличие субтропического климата, который позволяет возделывать культуру

винограда без укрытия на зиму, так как абсолютные минимумы на этой территории не опускаются ниже минус 15°C. Такие благоприятные условия сложились благодаря геологическим особенностям района. Как отмечалось, с северной стороны на протяжении всей территории расположен массив Главной гряды Крымских гор, максимальная высота которого составляет более 1500 м. Благодаря природному барьеру, холодные арктические массы воздуха, заходящие на Крымский полуостров с севера, не проходят на Южный берег полностью. Вследствие этого зимы здесь тёплые и малоснежные. Это, главным образом, обуславливает существование субтропического климата в данной части полуострова, что позволяет успешно развивать культуру винограда.

По наблюдениям агрометеостанции «Никитский сад», за период 1930–2015 гг. средняя температура за год составляет 12,6°C (рисунок 2.1). Самым холодным месяцем в году является февраль (3,1°C), самым тёплым – июль (23,5°C) (приложение А).

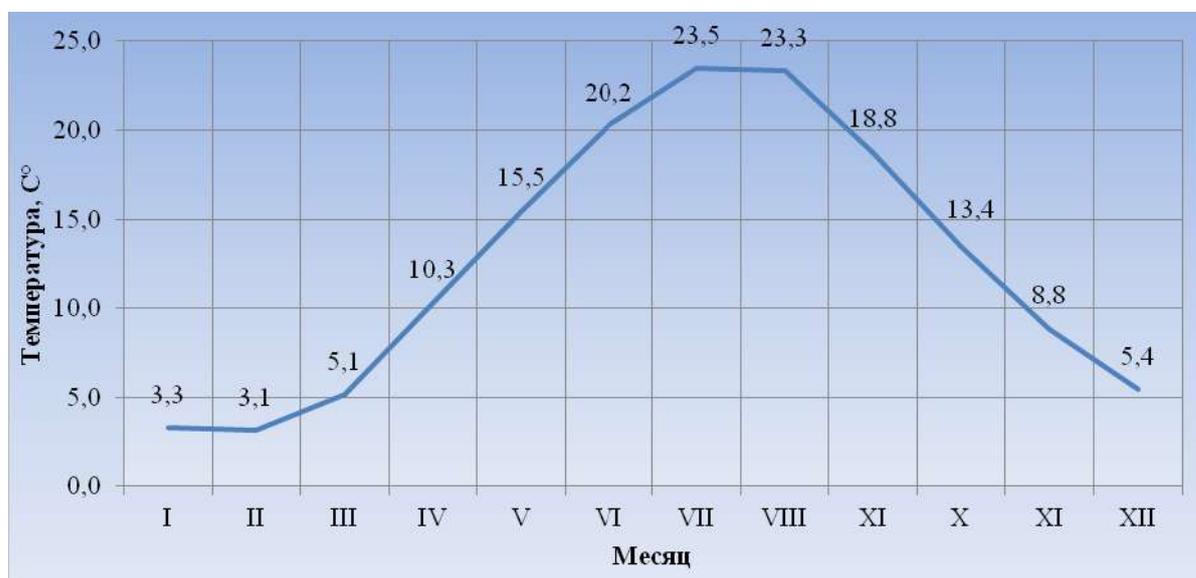


Рисунок 2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C), 1930–2015 гг. (НБС)

Если рассматриваемый в предыдущем графике срок метеорологических наблюдений разбить на три периода, то можно увидеть, что в последнем периоде

(1991–2015 гг.) температурные показатели наиболее высокие, что говорит о процессе потепления в условиях Южного берега Крыма (рисунок 2.2).

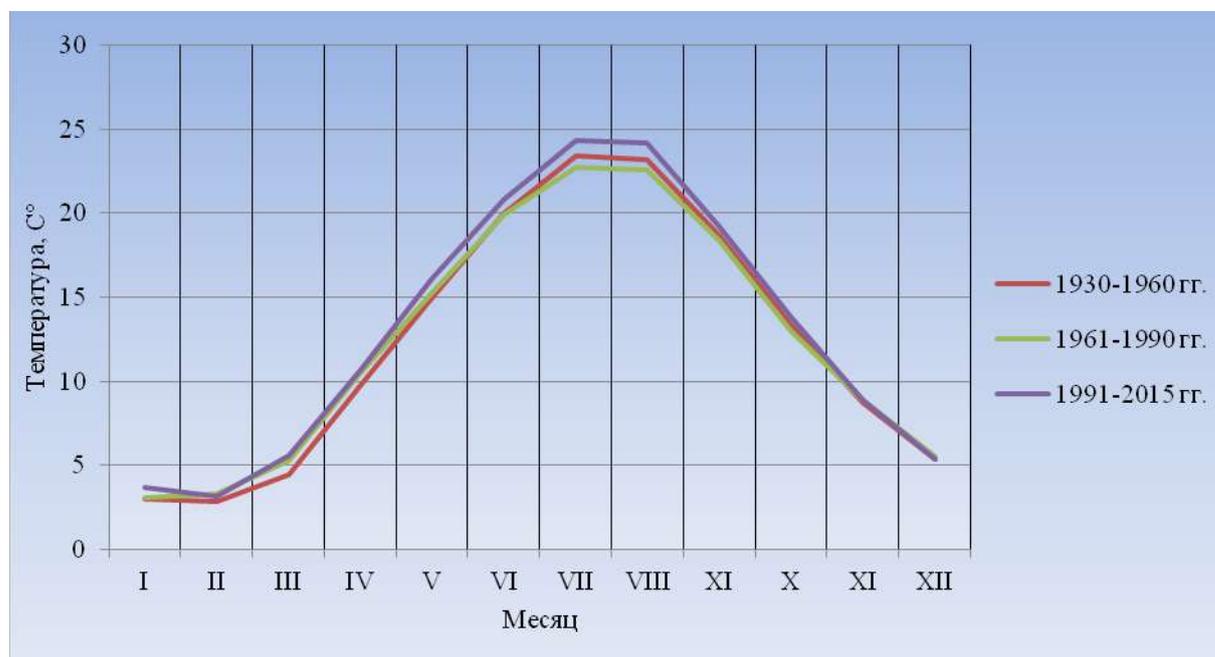


Рисунок 2.2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С) по периодам, (НБС)

Формированию мягкой зимы способствует Чёрное море, которое отдаёт аккумулированное тепло, в течение летних месяцев. Среднегодовая температура морской воды равна 14,2°С.

Южный берег Крыма по вертикальной зональности принято делить на приморскую зону и предгорную. Приморская располагается от высоты 0 до 200 м над уровнем моря. Для данной зоны характерны наивысшие показатели сумм активных температур выше 10°С. В данном регионе они составляют в зависимости от года 3700°–4200°С. Продолжительность тёплого периода с температурами выше 10°С продолжается в среднем 210 дней. Продолжительность безморозного периода составляет 250–270 дней. Ранние осенние и поздние весенние заморозки в данной зоне практически отсутствуют. Таким образом, опасных для развития винограда факторов, связанных с отрицательными

температурами, практически нет, повторяемость поздних весенних заморозков – один раз в 30–40 лет. Годовое количество атмосферных осадков в приморской зоне в среднем составляет 500–600 мм. Предгорная зона Южного берега Крыма располагается на склонах Главной гряды Крымских гор, на высотах от 200 до 400 м над уровнем моря. Здесь показатели сумм активных температур составляют на южных склонах 3400–3700°C, на северных склонах – в среднем 2300°C. Продолжительность безморозного периода в предгорной зоне - 200–220 дней. Последние поздние весенние заморозки здесь наблюдаются в среднем до первой декады апреля. За год в среднем здесь выпадает 700–750 мм осадков [141].

Климатические условия Южного берега Крыма характеризуются как сухие субтропики. Показатели влажности воздуха – наименьшие, в сравнении с другими областями Европейской части России (рисунок 2.3). Низкий уровень влажности воздуха обусловлен тем, что в тёплый период северные и западные ветра, переходя через Главную гряду Крымских гор, приобретают характер сухих и тёплых, которые и понижают значения влажности воздуха [1]. Низкая влажность воздуха в период активной вегетации и формирования урожая, способствует уменьшению уровня образования болезней винограда, таких как милдью и оидиум (приложение Б).



Рисунок 2.3 – Средняя многолетняя месячная и годовая относительная влажность воздуха %, 1930–2015 гг. (НБС)

В данном регионе, как и на берегах Средиземного моря, количество зимних осадков преобладает над летними, а сам летний период жаркий и сухой (рисунок 2.4). На Южном берегу Крыма зимний максимум осадков в 83 % случаев приходится на ноябрь-февраль, а в пределах данного периода наибольшее количество осадков выпадает в декабре (приложение В).



Рисунок 2.4 – Среднемесячное количество осадков в мм, 1930–2015 гг. (НБС)

На Южном берегу Крыма из-за геологических особенностей рельефа сильно выражена вертикальная зональность в распределении атмосферных осадков: при увеличении высоты над уровнем моря увеличивается количество осадков.

Атмосферные осадки, выпадающие в зимний период в виде снега, особенно в верхней части гор, играют главную роль в питании подземных вод. Выходы крупных источников подземных вод каптированы, они используются для водоснабжения населения и формирования запасов воды в водохранилищах, а также для орошения виноградников в весенне-летний период.

Для летнего периода Южного берега Крыма, характеризующегося как засушливый, нередки случаи выпадения атмосферных осадков в виде ливневых дождей. Ливни, в свою очередь, являются причиной возникновения возможных селей и оползней. Деструктивное действие ливней на почвенный покров сильно проявляется на обрабатываемых землях под агрофитоценозами, в результате чего

могут выноситься большие объёмы поверхностного слоя и образовываться крупные размоины.

Ветровой режим Южного берега определяется особенностям рельефа и синоптическими процессами. Для зимнего периода наиболее характерны холодные северо-западные ветра. Для летнего периода бризы – ветра, формирующиеся за счёт местной циркуляции воздушных масс. Смена бризов происходит утром и вечером [1].

Самые сильные и длительные ветра с скоростями более 15 м/сек. имеют место в зимний период [1]. Во время штормов скорость ветра может достигать до 25–38 м/сек., нанося при этом значительный урон агрофитоценозам.

Как уже было отмечено, в период наблюдения за развитием винограда и динамикой накопления сахаров в ягодах использованы данные агрометеостанции «Никитский сад», расположенной в 13 км от центра филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» (таблицы 2.1, 2.2).

Таблица 2.1 – Среднесуточная температура воздуха за 2013–2015 гг., агрометеостанция «Никитский сад»

Год	Средняя температура месяца, (С°)												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2013</b>	5,1	5,9	6,2	12,4	18,9	22,1	23,9	25,3	17,0	11,4	10,5	4,1	13,6
<b>2014</b>	4,8	5,2	8,6	11,6	16,9	20,7	25,0	25,7	19,9	12,9	8,5	7,1	13,8
<b>2015</b>	5,0	4,6	6,6	9,3	16,0	21,3	24,0	25,5	22,4	13,1	10,9	6,0	13,6
<b>Средн.</b>	3,3	3,1	5,1	10,3	15,5	20,2	23,5	23,3	18,8	13,4	8,8	5,4	12,6

Таблица 2.2 – Сумма осадков за 2013–2015 гг., агрометеостанция «Никитский сад»

Год	Сумма осадков за месяц, (мм)												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2013</b>	72,9	59,4	73,8	50,3	4,6	81,3	48,4	20,9	66,9	51,5	34,6	25,2	589,8
<b>2014</b>	108,7	48,5	37,5	10	24,7	63,6	12	14,1	61,4	21,3	55,3	55,3	512,4
<b>2015</b>	49,7	51,3	95,7	20	43,6	62,5	15,6	19,4	46,4	113	79,4	5,3	601,9
<b>Средн.</b>	85,7	67,7	63,0	27,3	31,0	38,7	33,0	22,2	36,4	55,0	60,8	94,7	615,6

### 2.2.3 Схема полевых опытов

Для определения влияния агроэкологических факторов изучаемой территории на виноград выбран сорт технического направления Мускат белый (*Vitis vinifera* L. *sativa* D.C.). Место происхождения – Египет. Сорт ранне-среднего периода созревания. Вызревание побегов хорошее. Кусты средней силы роста. Лист имеет среднюю величину, сильнорассечённый, имеет три или пять лопастей. С нижней стороны опушён по жилкам. Цветок обоеполый. Ягода средней величины, округлой формы, цвет созревшей ягоды светло-жёлтый с тёмными пятнами. Мякоть сочная с сильным сортовым ароматом.

Данный сорт сильно поражается такими болезнями как милдью и оидиум, урожай подвержен поражению серой гнилью, особенно в период интенсивных дождей [22,113].

Среди виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» были отобраны насаждения, отличающиеся между собой по следующим показателям: высота над уровнем моря, уклон, экспозиция. Были сформированы три однофакторных опыта для определения влияния различных агроэкологических условий на прохождение фаз вегетации, агробиологических показателей и качества урожая (таблица 2.3). В первом опыте выбрано два варианта участков с различной высотой над уровнем моря: первый – 102 м, второй – 312 м. Во втором опыте отобрано два участка с различной крутизной склона, на котором расположен виноградник, для чего выбраны следующие варианты: в первом крутизна 5°, во втором 13°. В третьем опыте участки с разной экспозицией: северо-восточной и южной.

Таблица 2.3 – Схема опыта

Опыт I. Влияние высоты участка на прохождение фенологических фаз и агробиологических показателей	
102 м	312 м
Опыт II. Влияние крутизны склона на прохождение фенологических фаз и агробиологических показателей	
5°	13°
Опыт III. Влияние экспозиции участка на прохождение фенологических фаз и агробиологических показателей	
СВ	Ю

Почвы виноградников, участвующих в опытах, коричневые слабосмытые и коричневые среднесмытые [94]. Форма кустов во всех вариантах опытов – двусторонний среднештамбовый кордон с вертикальным ведением прироста. Схема посадки 3,0 x 1,5 м, подвойный сорт К5ББ.

Каждый из представленных вариантов состоял из 45 учётных кустов, распределенных в 3 повторностях, по 15 кустов в каждой.

Агротехнический уход за виноградниками был везде общепринятым и выполнялся во всех опытах.

### РАЗДЕЛ 3

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЛИАЛА «ТАВРИДА» ФГУП «ПАО «МАССАНДРА» И КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 3.1 История развития предприятия, анализ современного состояния отрасли в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

На территории Южного берега Крыма (ЮБК) многие века выращивался виноград, из которого производился уникальный продукт местности – вино. Данной природно-виноградарской зоне свойственен субтропический климат с жарким, сухим летом и тёплой, мягкой зимой. В таких благоприятных для виноградарства условиях расположены предприятия, которые производят ряд уникальных классических вин, известных далеко за пределами Крыма. Одним из таких предприятий является «Таврида», оно расположено в живописном месте, между Медведь-горой и горой Кагель.

Наиболее важным условием эффективного ведения культуры винограда является агроэкологически обоснованное размещение виноградников. Виноград очень чувствителен к естественным условиям среды (почвам, рельефу, микроклимату). Поэтому на сегодняшний день важной работой является определение оптимальных условий для закладки виноградников с учетом требований сорта, которые будут оказывать содействие получению стабильных высококачественных урожаев.

История предприятия берет своё начало со времен царской России. В начале XIX в. генерал-лейтенант, сенатор, Таврический гражданский губернатор Андрей Михайлович Бороздин покупает участок земли в районе современных населённых пунктов Утес и Кипарисное. После 1917 г. был создан совхоз «Кучук-Ламбат», продолжавший благородное дело по выращиванию винограда и производству

вина. Наибольшую популярность завоевали вина «Мускат розовый Кучук-Ламбат», «Мускат чёрный Таврида». Помимо имения Кучук-Ламбат, существовали другие поместья, в которых выращивался виноград и которые в дальнейшем вошли в состав предприятия.

Само предприятие «Таврида» было основано в 1936 г. на базе совхоза «Кучук-Ламбат». Затем в течение десятилетий происходили процессы слияний и поглощений «Тавридой» других маленьких совхозов и колхозов. Таким образом, предприятие является преемником не только уникальных земель и виноградников, но и традиций русского виноделия. Некоторые виноградники занимают одну и ту же территорию более 100 лет. На рисунке 3.1 представлены фотографии виноградников, которые разделяет 101 год.



Рисунок 3.1 – Виноградники в посёлке Утёс (1912–2013 гг.).

К сожалению, из-за активной урбанизации, происходит вытеснение виноградников, которые до этого существовали здесь весьма продолжительное время, что вызывает беспокойство за будущее крымского виноградарства и виноделия. Виноградники, которые сохранились до сегодняшних дней, на фотографиях обведены жёлтым цветом. Сейчас на этих участках произрастает виноград сорта Мускат белый 1997 и 1999 гг. посадки.

В настоящее время на балансе предприятия находится в общей сложности 710 га земли, в том числе 371,59 га сельскохозяйственных угодий. Из них 349,34 га составляют виноградники, 22,25 га – пашня.

На предприятии выращивается 20 сортов винограда, в том числе 15 технических и 5 столовых сортов. Так как предприятие специализируется на производстве вин, то больший удельный вес приходится на технические сорта – 94,7%, на столовые – 5,3%. Самыми распространёнными являются Мускат белый – 40,3% и Каберне-Совиньон – 32,3% (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сортосовый состав виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Сорт	Площадь, га	Срок созревания	Удельный вес, %
<b>Технические сорта</b>			
Мускат белый	140,76	ранне-средний	40,3
Каберне-Совиньон	112,22	поздний	32,3
Пино серый	17,15	ранний	4,9
Саперави	13,05	средне-поздний	3,7
Бастардо магарачский.	9,00	средне-поздний	2,7
Алеатико	9,41	средне-поздний	2,7
Совиньон зелёный	6,02	средний	1,7
Мурведр	5,16	поздний	1,5
Мускат чёрный	5,02	ранне-средний	1,4
Семильон	3,70	средний	1,3
Мускат розовый	3,07	ранне-средний	0,9
Альбилю	2,19	средний	0,5
Пино чёрный	1,39	ранний.	0,4
Вердельо	1,50	средний	0,3
Серсиаль	1,17	средний	0,2
<b>Итого технических</b>	<b>330,81</b>		<b>94,7</b>
<b>Столовые сорта</b>			
Италия	9,13	поздний	2,6
Молдова	4,38	поздний	1,3
Кардинал	2,52	ранний	0,7
Мускат янтарный	1,34	ранний	0,4
Антигона	1,16	поздний	0,2
<b>Итого столовых</b>	<b>18,53</b>		<b>5,3</b>

На базе этой группы сортов выпускаются виды продукции согласно лицензии на производство, реализацию и хранение, выданной территориальным управлением Росалкогольрегулирования по Крымскому Федеральному округу:

вина ликерные ЗГУ, вина виноградные ЗГУ, винные напитки, вина виноградные, виноматериалы.

Таким образом, производственная программа сортового обеспечения сырья хорошо сбалансирована и позволяет на фоне имеющегося сортимента производить длинную линейку марочных и сортовых виноматериалов.

Из группы столовых сортов наибольшая площадь (9,13 га) занята под сортом Италия позднего срока созревания. В остальную группу сортов позднего срока созревания входят сорта Молдова и Антигона. Общая площадь насаждений составляет 5,54 га. Столовые сорта раннего срока созревания представлены двумя сортами: Кардинал – 2,52 га, Мускат янтарный – 1,34 га.

Значительная часть площади территории филиала «Таврида» представляет собой южные склоны Главной гряды Крымских гор. Виноградники в основном расположены на вершинах и склонах водоразделов и имеют различную форму, обусловленную рельефом. Виноградники весьма отличаются друг от друга по величине занимаемых площадей, некоторые из них не превышают 0,15 га, а самый большой участок занимает 6,12 га. Так как виноградники расположены на довольно крутых склонах – от 3° до 15°, при обработке почвы необходимо применять прерывистое рыхление, что снижает риск возникновения сильных эрозионных процессов, вызванных водной эрозией.

Обследование виноградников показало, что не на всех участках применяются данные противоэрозионные мероприятия. В результате образуются быстро развивающиеся овраги, приводящие к потере эффективной площади, на которой мог бы произрастать виноград. Также прерывистое рыхление позволило бы удерживать на склонах больше влаги в почве, выпадающей в виде осадков.

Виноградники предприятия расположены на разных высотах по отношению к уровню моря: от 58 до 467 м. Такая разница обуславливает различное по времени созревание урожая. Высота над уровнем моря оказывает влияние на температурный и влажностный режим, что потребовало изучения её влияния на качество урожая в локальных условиях данного предприятия, с целью использования в полной мере биологического потенциала виноградного растения.

В предприятии «Таврида» основная масса операций по уходу за кустами и почвой механизированы. Это определило наиболее подходящую систему ведения виноградного куста. Основной формировкой, преобладающей в предприятии, является среднештамбовый двусторонний кордон со схемой посадки 3 x 1,5 м.

Такая система ведения винограда начала применяться на предприятии с середины 1970-х годов, когда стала реализовываться программа интенсификации производства с широким использованием сельскохозяйственной техники, в процессах по уходу за насаждениями. Но в последние годы, начиная с 2007 г., здесь стали внедрять новую систему ведения виноградного растения – спиральный кордон. Она позволяет минимизировать затраты при закладке виноградника (в шпалере только одна проволока), а также экономить ресурсы при уходе за виноградными насаждениями. Обрезка производится на 1–2 глазка, следовательно её можно проводить работникам без специального образования. А такие операции как сухая и зелёная подвязки при данной формировке не нужны. Более того, технологическую операцию с побегами, такую как чеканка, можно механизировать. Но из-за увеличенной высоты штамба (130 см) удлиняется срок вхождения в полное плодоношение и сдвигается срок созревания урожая на более поздний срок. Всего в предприятии 35,69 га виноградных насаждений с формировкой спиральный кордон.

Известно, что не только система ведения винограда оказывает влияние на урожайность и его качество, но и возраст растения влияет. Самыми старыми являются виноградники 1978 года посадки, самыми молодыми – 2010 года [107].

Анализ возрастного состояния виноградников показал, что наибольшую площадь занимают виноградники возрастом 33–38 лет (33,2%) (рисунок 3.2). Удельная площадь виноградников возрастом 32–27 лет и 26–21 лет составляет 20,5 и 13,9% соответственно. Наиболее продуктивным возрастом для промышленных насаждений винограда является возраст от 5 до 20 лет, таким образом, виноградники возрастом более 20 лет составляют 67,6%. Доля виноградников возрастом до 20 лет составляет всего 32,4%. Доля молодых насаждений в предприятии составляет 10% (приложение Г).

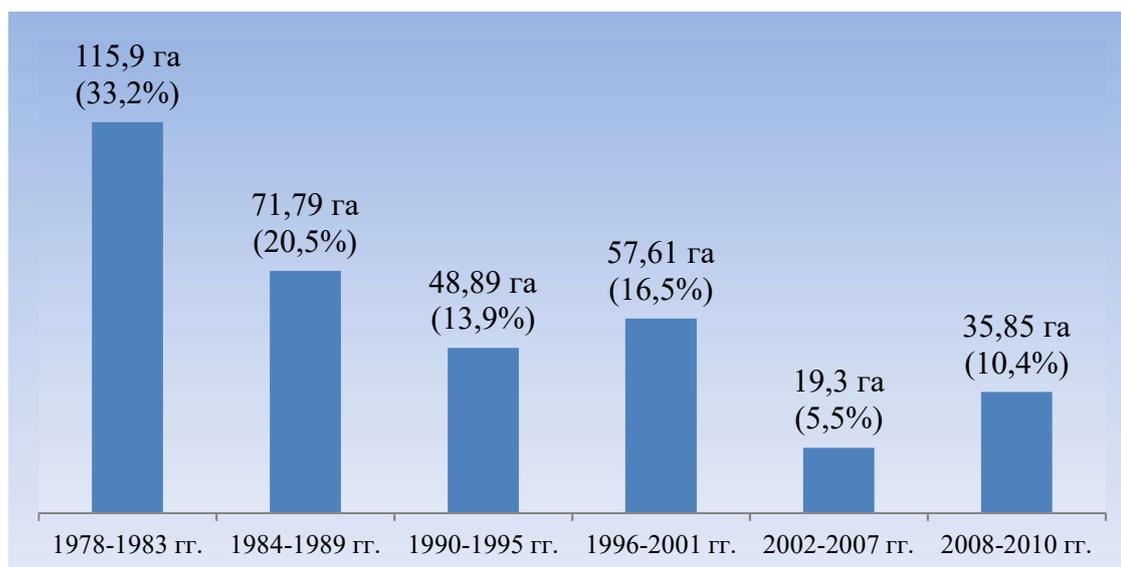


Рисунок 3.2 – Диаграмма основных периодов посадки виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Такая возрастная структура, позволяет утверждать, что больше половины виноградников являются старыми и в скором времени урожайность их начнёт снижаться. Поэтому крайне необходимо продолжать осуществлять закладку новых виноградников, в соответствии с биологическими требованиями сортов винограда. В данном случае разрабатываемая нами агроэкологическая модель позволит научно обосновано оценить ресурсы территории предприятия с учётом ряда агроэкологических факторов и сформулировать детальные рекомендации для рационального размещения сортов винограда, благодаря этому будут достигнуты цели по стабильному производству высококачественного сырья для производства различных типов вин [120].

### **3.2 Характеристика агроэкологического потенциала филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»**

#### **3.2.1 Анализ распределения виноградников в зависимости от высоты местности**

С помощью компьютерной программы ArcGis 10 и существующих топографических карт масштабom 1:10000 стало возможным создать цифровую

модель рельефа территории предприятия «Таврида», которая показывает, что данная местность имеет сильно пересечённый рельеф (рисунок 3.3). Для осуществления этой задачи на первом этапе была сформирована компьютерная база данных рельефа [51]. Для этого были вручную оцифрованы горизонталы топографической карты. На втором этапе в компьютерной программе ArcGis 10 была автоматически построена растровая карта абсолютных высот местности, которая является цифровой моделью рельефа территории предприятия «Таврида». Она отображает все особенности исследуемой местности (водоразделы, балки, горы) с учётом их высотного расположения. Из-за геологических условий, особенностью данной территории является большая разница по размещению виноградников по высоте над уровнем моря, что оказывает влияние на прохождение фенологических фаз и протекание физиологических процессов в винограде. Виноградные насаждения предприятия располагаются на высоте от 50 до 467 м над уровнем моря [69].

Высота над уровнем моря является одним из самых важных условий для получения качественного урожая требуемых кондиций. С увеличением высоты на 100 м в средних широтах количество осадков увеличивается в среднем на 100 мм, а показатели среднегодовой температуры снижается на один градус [141].

Ареалы распространения культурного винограда и качество его урожая находятся в строгой зависимости от высоты над уровнем моря. При увеличении высоты южного склона на 50 м сахаронакопление в условиях Южного берега Крыма понижается на 1% [79].

На территории предприятия выделено 12 высотных зон: 0–100 м, 100–200 м, 200–300 м, 300–400 м, 400–500 м, 600–700 м, 700–800 м, 800–900 м, 900–1000 м, 1000–1100 м и 1100–1250 м. Каждая занимает 100-метровый диапазон относительно уровня моря. Но уровень теплообеспеченности лишь пяти зон позволяет выращивать в них качественные урожаи винограда.

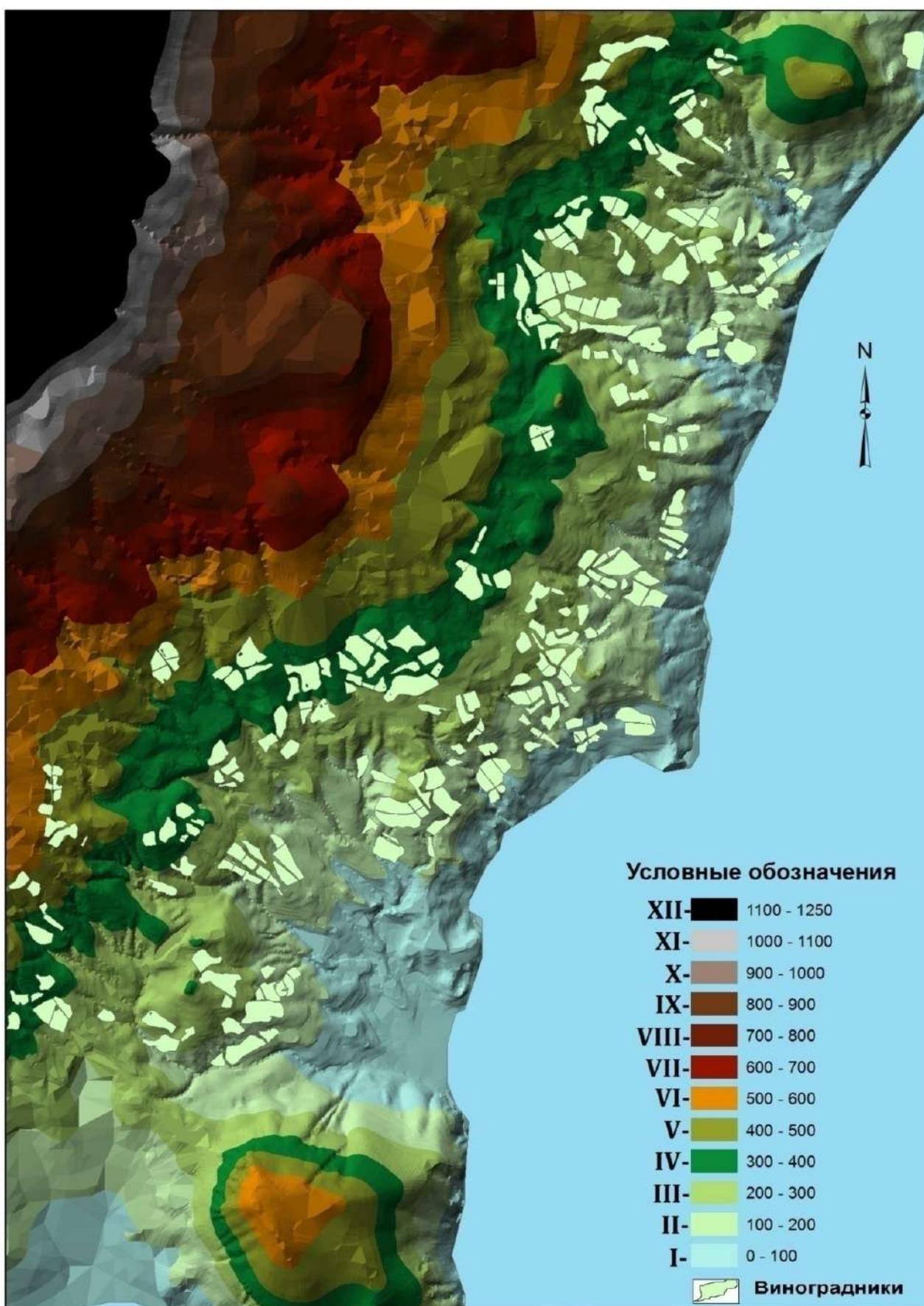


Рисунок 3.3 – Ампелоэкологическая карта высотной зональности филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

На основании полученных данных построен график (рисунок 3.4), отображающий количественное распределение площадей виноградников в зависимости от высоты над уровнем моря, из которого видно, что максимум площади (123,02 га) расположен во II-й зоне, после которой происходит плавное уменьшение вплоть до V зоны (23,95 га).

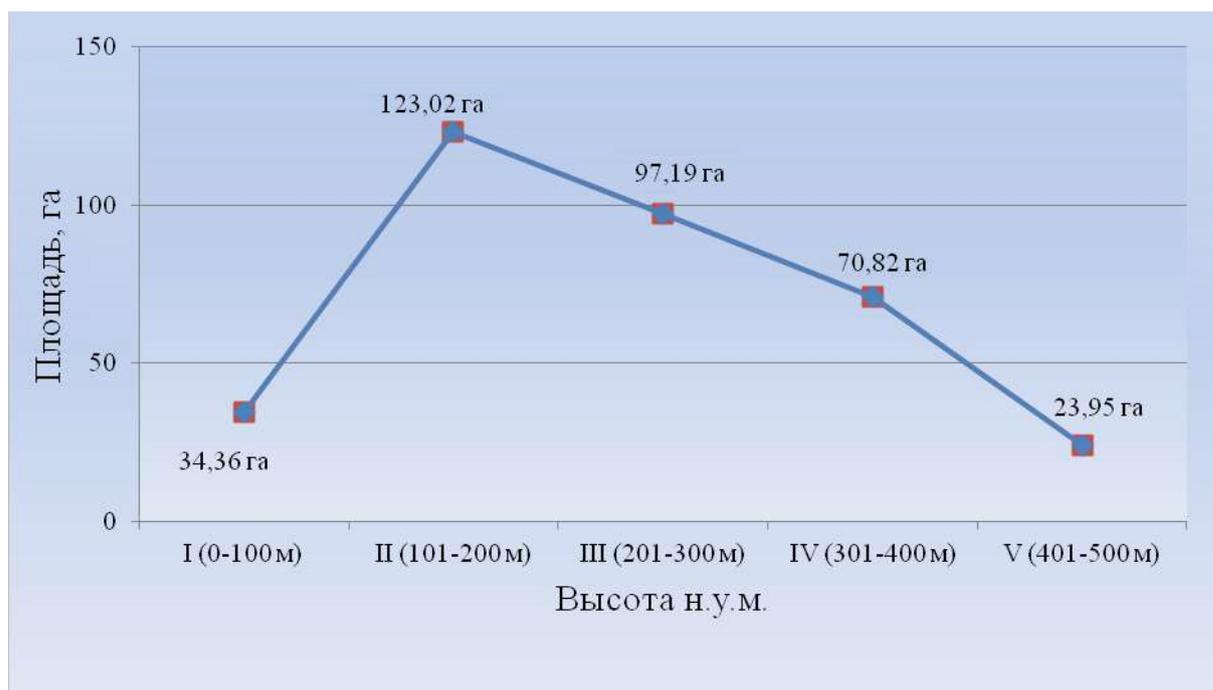


Рисунок 3.4 – График распределения площадей виноградников в зависимости от высоты над уровнем моря

Первая зона расположена на прибрежной территории от 0 до 100 м над уровнем моря. На ампелозоологической карте она выделена бирюзовым цветом. По уровню потенциальной теплообеспеченности зона занимает первое место. Но по ряду причин, главной из которых является интенсивная урбанизация, приводящая к антропогенной сукцессии, площадь виноградников в данной зоне незначительная и составляет 34,36 га. Наибольшую площадь среди виноградников в этой зоне занимает сорт Мускат белый – 25,79 га (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Сортовая структура виноградников, входящих в первую высотную зону (0–100 м)

Сорт	Площадь, га	Срок созревания	Направление использования
Мускат белый	25,79	ранне-средний	технический
Совиньон зелёный	4,12	средний	технический
Пино серый	2,00	ранний	технический
Алеатико	1,32	средне-поздний	технический
Мускат чёрный	1,13	ранне-средний	технический
	Сумма 34,36		

По направлению вглубь полуострова от побережья, расположены вторая и третья зоны. В них находится наибольшее количество виноградников предприятия «Таврида». Вторая зона занимает территорию, расположенную на высотах от 101 до 200 м, общая площадь их составляет 123,02 га. Основные площади здесь занимает сорт Мускат белый (76,05 га) и Пино серый (15,15 га). Вторая зона, как и первая, обладает также высоким уровнем теплообеспеченности (рисунок 3.10). Это позволяет получать в ней урожаи винограда с высокими показателями массовой концентрации сахаров (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Сортовая структура виноградников, входящих во вторую высотную зону (101–200 м)

Сорт	Площадь, га	Срок созревания	Направление использования
Мускат белый	76,05	ранне-средний	технический
Пино серый	15,15	ранний	технический
Каберне-Совиньон	9,94	поздний	технический
Италия	6,2	поздний	столовый
Бастардо магарачский	4,62	средне-поздний	технический
Алеатико	2,89	средне-поздний	технический
Мускат чёрный	2,29	ранне-средний	технический
Вердельо	1,50	средний	технический
Совиньон зелёный	1,90	средний	технический
Пино чёрный	1,39	ранний	технический
Мускат розовый	0,71	ранне-средний	технический
Молдова	0,38	поздний	столовый
	Сумма 123,02		

Третья зона расположена на высотах от 201 до 300 м, площадь виноградников в этой зоне составляет 97,19 га. Количество сортов, произрастающих здесь, наибольшее – 14. Сорта Мускат белый и Каберне-Совиньон занимают наибольшие площади: 33,41 и 24,62 га соответственно (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Сортная структура виноградников, входящих в третью высотную зону (201–300 м)

<b>Сорт</b>	<b>Площадь, га</b>	<b>Срок созревания</b>	<b>Направление использования</b>
Мускат белый	33,41	ранне-средний	технический
Каберне-Совиньон	24,62	поздний	технический
Саперави	13,05	средне-поздний	технический
Алеатико	4,83	средне-поздний	технический
Мурведр	3,77	поздний	технический
Семильон	3,70	средний	технический
Кардинал	2,52	ранний	столовый
Италия	2,08	поздний	технический
Мускат янтарный	2,08	ранний	столовый
Мускат розовый	2,00	ранне-средний	технический
Мускат чёрный	1,60	ранне-средний	технический
Молдова	1,20	поздний	столовый
Серсаль	1,17	средний	технический
Антигона	1,16	поздний	столовый
	Сумма 97,19		

Наиболее отдалённые от моря и, соответственно, самые высокорасположенные виноградники находятся в четвёртой и пятой зонах. Четвёртая зона занимает территорию предприятия на высотах от 301 до 400 м над уровнем моря, общая площадь насаждений составляет 70,82 га. Как видно из таблицы 3.5, преобладающим здесь сортом является Каберне-Совиньон – 55,18 га. Остальные сорта представлены на незначительных площадях, наибольшую среди которых занимает Мускат белый – 5,42 га.

Таблица 3.5 – Сортная структура виноградников, входящих в четвертую высотную зону (301–400 м)

<b>Сорт</b>	<b>Площадь, га</b>	<b>Срок созревания</b>	<b>Направление использования</b>
Каберне-Совиньон	55,18	поздний	технический
Мускат белый	5,42	ранне-средний	технический
Бастардо магарачский	4,38	средне-поздний	технический
Молдова	2,80	поздний	столовый
Альбильо	2,19	средний	технический
Италия	0,85	поздний	столовый
	Сумма 70,82		

Последняя, пятая, – наиболее высотная зона, где размещены существующие виноградные насаждения, расположена на высотах от 401 до 500 м (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Сортная структура виноградников, входящих в пятую высотную зону (401–500 м)

<b>Сорт</b>	<b>Площадь, га</b>	<b>Срок созревания</b>	<b>Направление использования</b>
Каберне-Совиньон	23,95	поздний	технический

Здесь виноградники предприятия занимают наименьшую площадь – 23,95 га, и представлены только одним сортом – Каберне-Совиньон. Урожай винограда пятой высотной зоны в силу низкой теплообеспеченности и, как следствие низких показателей сахаронакопления, пригоден только для выработки столовых вин.

Таким образом, на основании проведенного анализа по распределению сортов в зависимости от высоты над уровнем моря можно сделать заключение, что виноградные насаждения в филиале «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» контрастируют между собой по занимаемой высоте над уровнем моря. Как следствие, данный фактор оказывает влияние на сроки созревания винограда одного и того же сорта, что сглаживает пиковые нагрузки при уборке и переработки сырья, а также на уровень сахаронакопления.

### **3.2.2 Характеристика виноградников по показателям крутизны склонов**

Виноград как никакое другое сельскохозяйственное растение резко реагирует на изменение внешних условий. Размещение одного и того же сорта на участках с различным уклоном и экспозицией обеспечивает получение кондиционного сырья для производства уникальных виноматериалов. В зависимости от экспозиции склона наблюдаются определенные сдвиги в сроках достижения технической зрелости, что необходимо учитывать при составлении графика уборки винограда.

Агроэкологические факторы, действующие на виноград, усиливают или ослабляют своё влияние в зависимости от крутизны склона, поэтому необходим дифференцированный подход к технологии возделывания.

Виноград отличается высокой пластичностью к изменениям условий внешней среды, таких как тип почвы, температура, освещённость, влага, крутизна и экспозиция склонов. Виноград легко приспосабливается к разнообразным природным условиям. Но и влияние этих факторов существенно изменяет количественные и качественные характеристики урожая. Поэтому важно знать и понимать в каких условиях должна произрастать данная культура и её сорта [72].

Современная эрозионная сеть изучаемой территории начала формироваться в верхнем плиоцене. Склоны балок имеют различные показатели крутизны, колеблются от  $7^\circ$  до  $20^\circ$  и выше. Превышение над тальвегом в среднем не превышает 150 м. Сами балки и разделяющие их водоразделы расположены с севера на юг, что обусловлено расположением Главной гряды Крымских гор. Ширина балок увеличивается от верховья к морю и варьирует в пределах от 30 до 100 м.

В ходе экспедиционного исследования виноградников, проведённого в 2013 г., с помощью эклиметра были зафиксированы показатели крутизны каждого участка. В дальнейшем при анализе рельефа исследуемой территории, на которой расположены виноградники, была создана база данных виноградных насаждений по этому показателю. Это позволило выделить и классифицировать по крутизне

поверхности следующие группы участков: 3°–5°; 5°–7°; 7°–10°; 10°–15° (рисунок 3.5). Проведенный анализ участков по крутизне склона показал, что наибольшую площадь занимают виноградники с уклоном 7°–10°, что составляет 53,67% от общей площади и равно 187,52 га. Наименьшую часть занимают виноградники, имеющие угол наклона 3°–5°, что составляет всего лишь 3,76% от общей площади насаждений «Тавриды». Участки с уклоном 5°–7°, занимают площадь 114,27 га или 32,71%. Наибольшая крутизна участков (10°–15°) зафиксирована на площади 34,41 га (9,86%) (приложение Д).

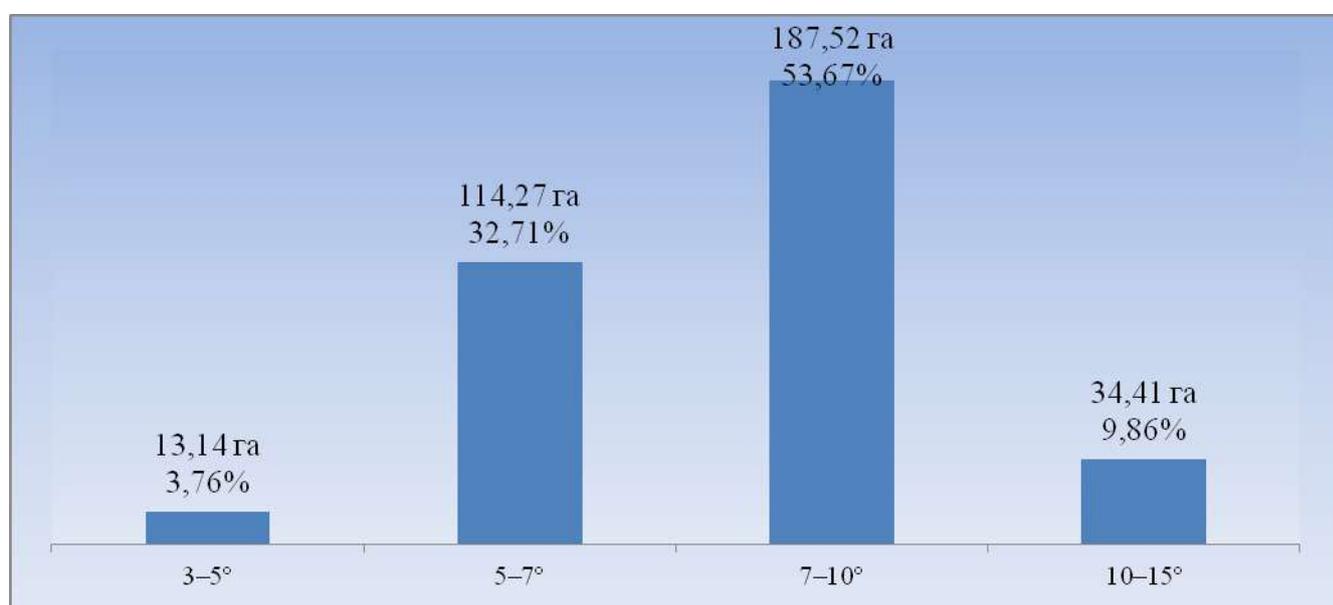


Рисунок 3.5 – Количественное соотношение виноградников в зависимости от крутизны

На основе созданной электронной базы данных по крутизне склонов виноградников предприятия (приложение Е) при помощи компьютерной программы ArcGIS 10 была создана ампелоэкологическая карта (рисунок 3.6).

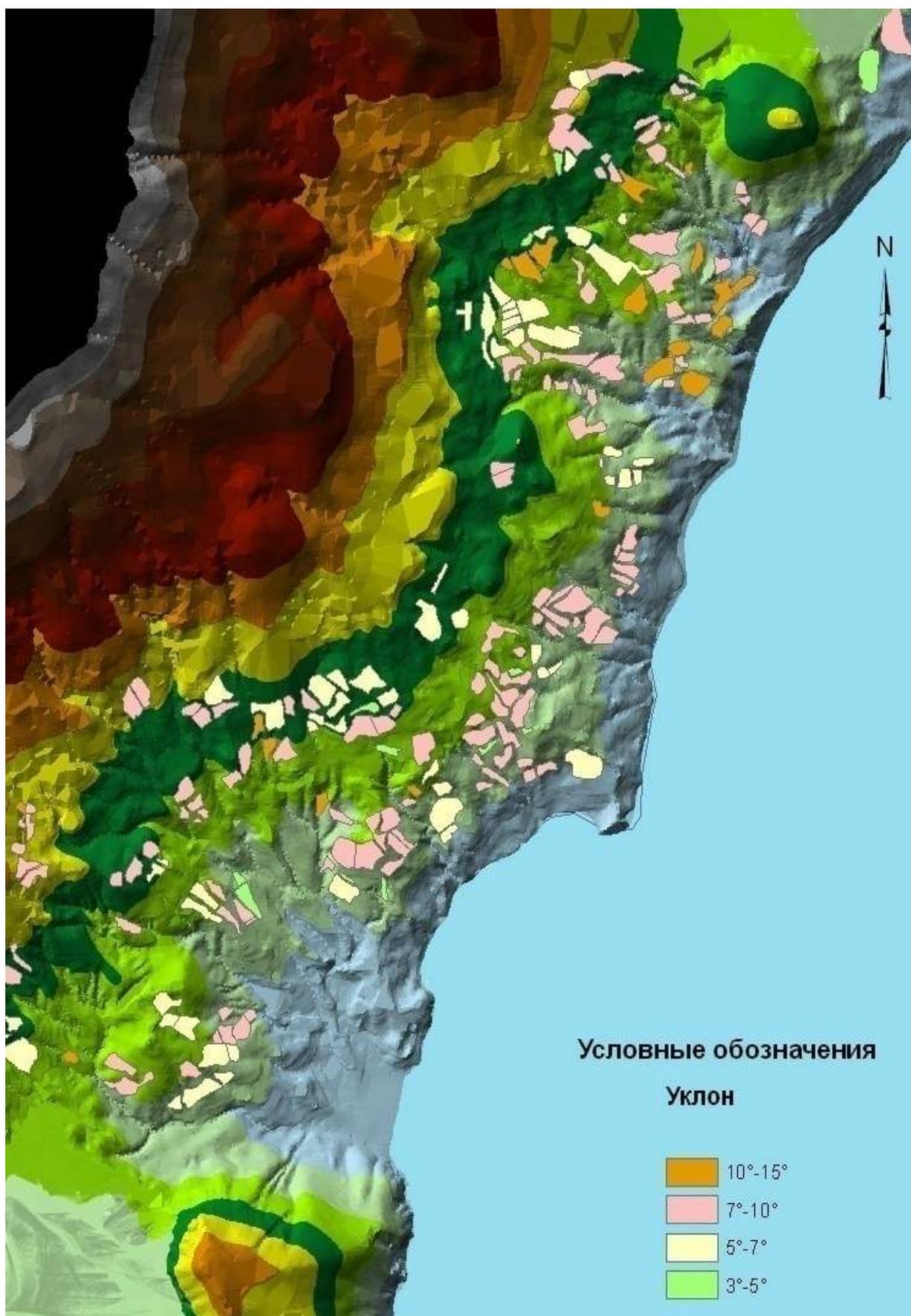


Рисунок 3.6 – Ампелоэкологическая карта крутизны склонов виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Каждый виноградник выделен определённым цветом, соответствующим группе с общими показателями крутизны. Из данной картограммы видно, что наибольшее количество виноградников расположены на склонах  $7^{\circ}$ - $10^{\circ}$ , что обуславливает специальные требования при проектировании новых насаждений винограда и проведении агротехнологических процессов. Виноградники, расположенные на склонах  $3^{\circ}$ - $5^{\circ}$  и  $5^{\circ}$ - $7^{\circ}$  занимают меньшие площади, эти группы представлены на территории всего хозяйства. Группа виноградников, расположенных на склонах  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ , расположена главным образом в восточной части предприятия, в районе села Лазурное на склонах балки Ай-Илья.

Ещё на этапе проектирования каждого конкретного виноградника, ряды необходимо располагать вдоль склонов, в противном случае происходит естественное образование террас при механической обработке почв, что снижает эффективную площадь под насаждениями, так как происходит оголение корневой системы винограда, что влечёт за собой выпадение большого количества растений.

При обычных для Южного берега ливнях высока вероятность образования новых размоин и оврагов на территории обрабатываемых земель. При длине ряда более 50 м необходимы противоэрозионные дороги, которые проходят поперёк склона, имеют обратный уклон и не должны рыхлиться.

Таким образом, проведенные экспедиционные исследования по крутизне склонов, создание электронной базы данных и ампелоэкологической карты крутизны склонов виноградников позволили нам выявить количественное соотношение виноградников по данному показателю. Они будут положены в основу разрабатываемой нами научно обоснованной агроэкологической модели размещения виноградников.

### **3.2.3 Распределение виноградников в зависимости от экспозиции**

Важным показателем при проектировании виноградников является экспозиция участка. Данный фактор оказывает существенное влияние на прохождение различных физиологических процессов в растении винограда.

Как отмечает Арутюнян А.Ф. [10], показатель экспозиции участка значительно влияет на влажность почвы и процесс испарения. На виноградниках южной экспозиции почвы имеют меньшие показатели влажности, чем северные. Экспозиция прямо влияет на температурный режим участка, что и определяет степень увлажнённости почвы виноградника.

Проведя экспедиционное обследование виноградников предприятия «Таврида» был получен ряд значений по экспозиции каждого участка, и была создана база данных по данному показателю, что позволило провести анализ и сгруппировать виноградники по ориентации поверхности склона относительно сторон света (приложение Ж).

Из-за характера макрорельефа Главной гряды Крымских гор наибольшую группу составляют виноградники, имеющие юго-восточную экспозицию (Рисунок 3.7). Она занимает площадь 188,34 га, что составляет 53,9% от общей площади виноградных насаждений предприятия. Во вторую, важную группу участков, входят виноградники, расположенные на южных склонах. Они занимают площадь 89,08 га (25,5%). Эти участки из-за высоких показателей освещённости и теплообеспеченности составляют наибольшую ценность для производства высококачественных десертных вин.

Остальные группы участков, имеющие юго-западную, восточную, северо-восточную экспозиции, занимают менее значительные территории: 21,01; 24,12; 20,84 га соответственно.

В группы с наименьшими занимаемыми площадями вошли виноградники, расположенные на северных и северо-западных склонах, их площади составляют 3,83 и 2,12 га соответственно.

В предприятии «Таврида» отсутствуют участки, располагающиеся на строго западных склонах.

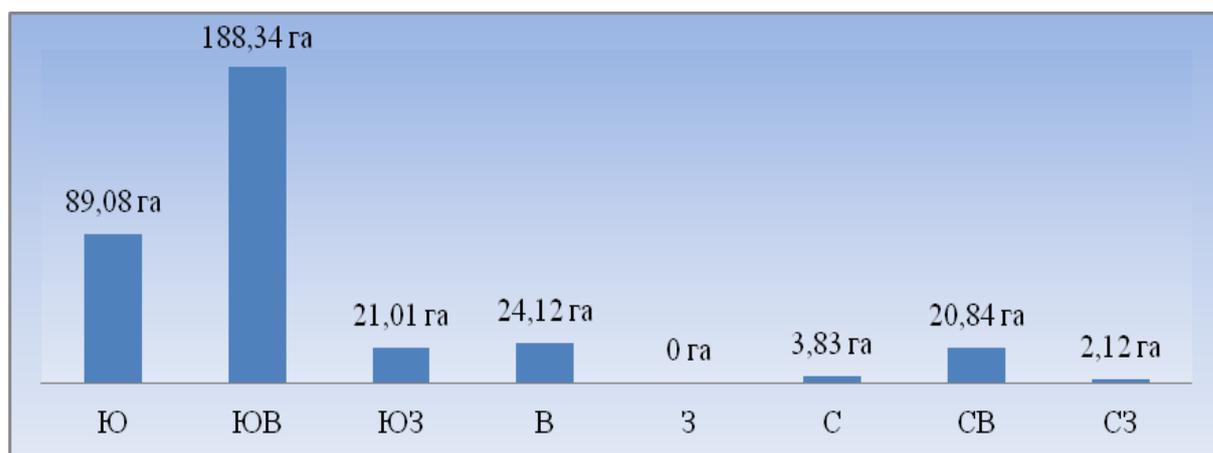


Рисунок 3.7 – Экспозиционная структура виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Основными сортами винограда, на которых специализируется предприятие «Таврида», являются Мускат белый и Каберне-Совиньон. Они являются сырьём для производства различных типов вин, что позволяет производить в предприятии высококачественные сортовые вина, которые являются визитной карточкой южнобережного виноделия. Анализ экспозиций размещения виноградников сорта Мускат белый показал, что основное количество насаждений, а именно 74,78 и 32,61 га, расположено на юго-восточной и южной экспозициях соответственно (таблица 3.7). Наибольшую площадь на юго-восточных склонах занимают виноградники сорта Каберне-Совиньон (59,07 га), меньшую, но тоже значительную площадь, – на южных склонах – 26,0 га. Это благоприятно сказывается на накоплении суммы активных температур, что обеспечивает высокое по технологическим показателям качество сырья для производства качественных вин.

Таблица 3.7 – Сортная структура филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» в зависимости от экспозиции

Экспозиция \ Сорт	Ю	ЮВ	ЮЗ	В	З	С	СВ	СЗ
	Площадь, га							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мускат белый	32,61	74,78	7,56	13,95	0	0,56	11,3	0
Мускат чёрный	1,29	3,1	0	0,63	0	0	0	0
Мускат янтарный	0	1,34	0	0	0	0	0	0

<i>Продолжение табл. 3.7</i>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Мускат розовый	0	0	0	3,07	0	0	0	0	
Каберне-Совиньон	26,0	59,07	10,15	4,77	0	1,77	9,54	0,92	
Пино серый	2,0	11,85	3,3	0	0	0	0	0	
Пино чёрный	0	1,39	0	0	0	0	0	0	
Вердельо	0	0	0	0	0	1,5	0	0	
Совиньон зелёный	0	6,02	0	0	0	0	0	0	
Бастардо маг.	0	9,0	0	0	0	0	0	0	
Альбилю	0	2,19	0	0	0	0	0	0	
Алеатико	6,79	1,3	0	1,32	0	0	0	0	
Мурведр	3,4	1,76	0	0	0	0	0	0	
Семильон	3,7	0	0	0	0	0	0	0	
Саперави	2,92	10,13	0	0	0	0	0	0	
Серсиаль	1,17	0	0	0	0	0	0	0	
Антигона	0	1,16	0	0	0	0	0	0	
Италия	6,68	2,45	0	0	0	0	0	0	
Кардинал	2,52	0	0	0	0	0	0	0	
Молдова	0	2,8	0	0,38	0	0	0	1,2	
Итого	S(га)	89,08	188,34	21,01	24,12	0	3,83	20,84	2,12
	%	25,5	53,9	6,0	6,9	0	1,1	5,9	0,7

Если проанализировать расположение участков по экспозициям для остальных технических сортов винограда, то сорта Пино серый, Мускат чёрный, Алеатико занимают южные, юго-западные и юго-восточные экспозиции. Сорта Саперави, Мурведр произрастают лишь на южных и юго-восточных экспозициях. В предприятии существуют сорта винограда, произрастающие только на склонах одной экспозиции: на юго-восточной – Мускат янтарный, Пино чёрный, Совиньон зелёный, Бастардо магарачский, Альбилю, Антигона; на южной – Семильон; на северной – Вердельо.

В процессе работы, с помощью программы ArcGis 10 была построена ампелоэкологическая карта размещения участков предприятия по экспозициям (рисунок 3.8). Каждый виноградник, в зависимости от ориентации, окрашен цветом, соответствующим определённой стороне света. Данный материал позволяет визуально определить количественное соотношение участков разных экспозиций, а

также использовать полученные данные в разработке модели размещения сортов при реконструкции.

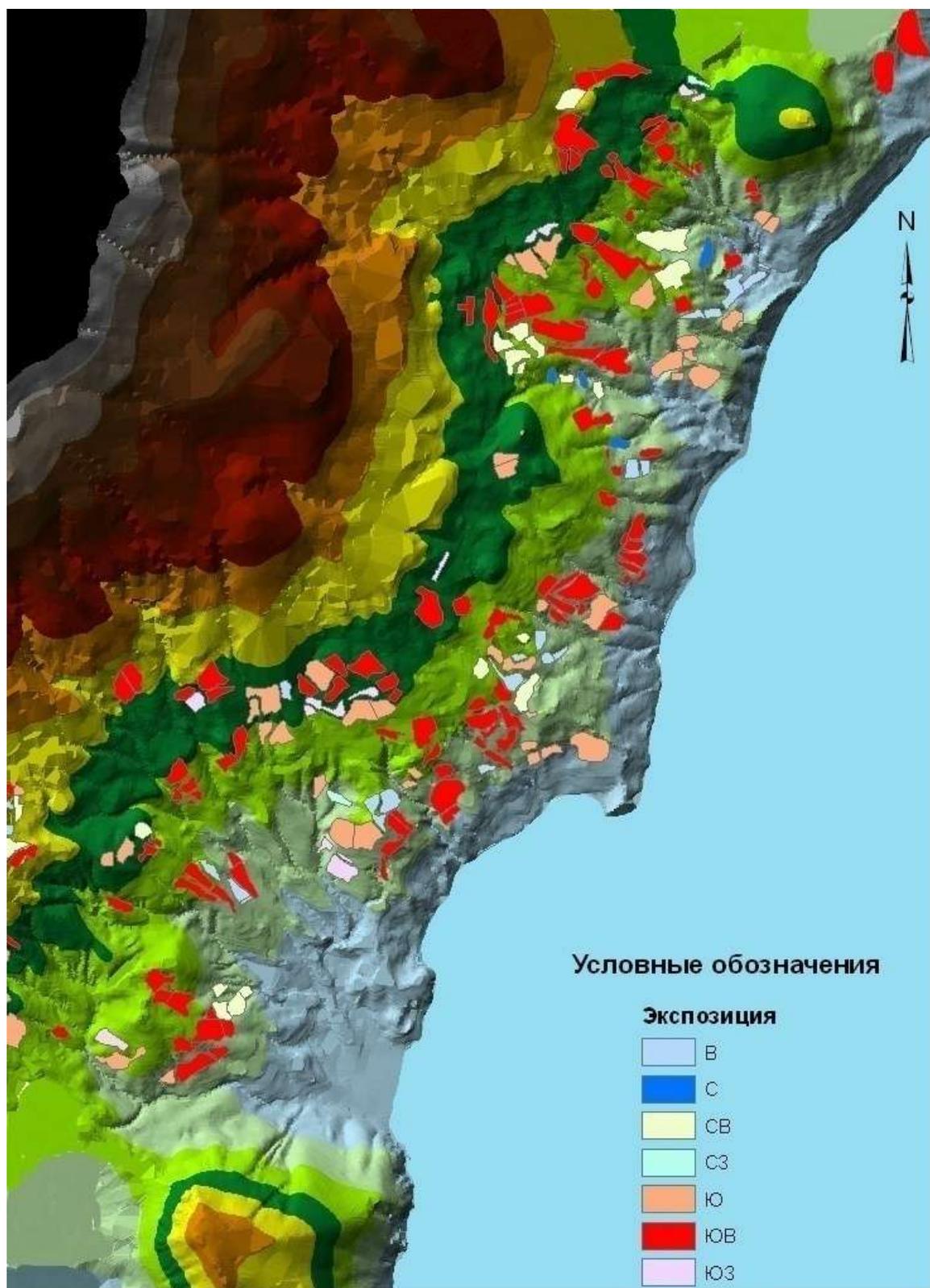


Рисунок 3.8 – Ампелоэкологическая карта экспозиций виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

### 3.2.4 Характеристика теплообеспеченности виноградников

Наиболее важным условием для получения качественного урожая является обеспеченность участка необходимыми суммами активных температур. Из-за сильнопересечённой местности невозможно корректно использовать данные ближайшей метеостанции на прилегающих к ней территориях без пересчёта по определённой методике, с учётом особенностей рельефа. Такие расчёты были произведены для филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

В процессе работы была создана электронная база данных по каждому винограднику, где были учтены: высота над уровнем моря, крутизна склона, экспозиция. На основании полученных параметров территории проведены расчеты теплообеспеченности для каждого участка. Для этого была применена математическая формула Софрони-Энтензона с поправкой для условий Крыма [128]. В формулу были интегрированы переменные данные для исследуемого участка (высота над уровнем моря, крутизна, экспозиция) и постоянная – средняя многолетняя за 20 лет сумма активных температур по наблюдениям агрометеорологической станции Никитский сад. Расчёты проведены для каждого виноградника ввиду сильнопересечённой местности. Показатели сумм активных температур для всех 224 участков представлены в приложении И.

Результаты, полученные по теплообеспеченности виноградников предприятия, показали, что суммы активных температур варьируют в значительных пределах от 3328,6 до 4494,2°C (при 50%-ной обеспеченности) (рисунок 3.9).

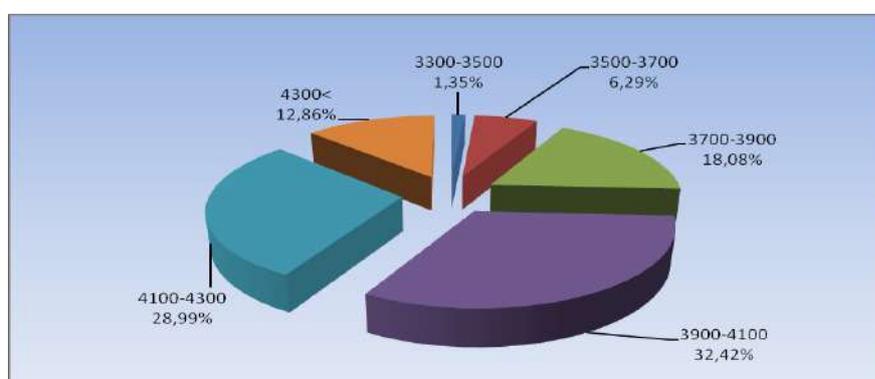


Рисунок 3.9 – Процентное соотношение теплообеспеченности (на 50% уровне) виноградников, филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

На основной части виноградников сумма активных температур составляет 3900–4100°C. Участки, имеющие сумму активных температур выше 4300°C, расположены на высотах до 100 м и непосредственно у берега моря. Минимальные показатели сумм активных температур характерны для виноградников, расположенных выше 350 м.

Показатели сумм активных температур находятся на 50%-ном уровне обеспеченности, т.е. данные величины обеспечиваются в 5 из 10 лет (рисунок 3.7). Такой уровень теплообеспеченности не может гарантировать достижение рентабельности производства урожая с заданными кондициями сырья для виноделия. Поэтому нами был произведён перерасчёт теплообеспеченности всех участков на уровне 80% (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Распределение сумм активных температур при уровне теплообеспеченности 80%

Показатель	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Площадь, га	4,69	21,95	63,16	113,31	101,30	44,93
Площадь, %	1,35	6,29	18,08	32,43	28,99	12,86
Сумма акт. темп, °С при уровне 80%	3100- 3299	3300- 3499	3500- 3699	3700- 3899	3900- 4099	4100<

Показатели суммы активных температур на таком уровне, безусловно, будут более объективно отражать реальную теплообеспеченность участков предприятия, что позволит выделить оптимальные зоны и микрзоны для получения стабильного урожая для выработки определённой винодельческой продукции.

В целом по показателям уровня теплообеспеченности виноградников их можно разделить на группы с шагом диапазона температур в 199°C. Таким образом, выделено 6 групп участков, которые существенно отличаются между собой по такому важному показателю как теплообеспеченность.

Из таблицы следует, что наибольшую часть предприятия при 80%-ном уровне занимают виноградники, входящие в группы IV и V, где суммы активных

температур достигают 3700–3899°C (113,31 га) и 3900–4099°C (101,30 га), что составляет 61,42 % от общей площади предприятия. Виноградники, входящие в III группу, обеспечены суммами активных температур на уровне 3500–3699°C, и занимают площадь 63,16 га. (18,08%). Наименьшие площади занимают виноградники, входящие в группы I и II с показателями суммы активных температур 3100–3299°C (4,69 га) и 3300–3499°C (21,95 га), эти группы занимают соответственно 4,69 и 6,29% от общей площади участков предприятия. Наиболее высокие показатели теплообеспеченности (более 4100°C) отмечены в группе VI, на площади 44,93 га, это может гарантировать получение урожая для выработки высокосахаристых вин каждый год. Показатели 80 %-го уровня теплообеспеченности объективно отражают агроэкологический потенциал земель предприятия, что позволяет выделять оптимальные микроклиматические зоны для получения стабильного урожая с заданными кондициями.

Используя орографические данные участка с помощью формулы Софрони-Энтензона возможно моделировать изменение показателей суммы активных температур  $>10^{\circ}\text{C}$  (приложение К). Мы провели расчёты того, как в зависимости от высоты участка над уровнем моря и крутизны склона будет изменяться сумма активных температур при юго-восточной экспозиции, которая занимает наибольший удельный вес в предприятии (53,9%) (рисунок 3.10).

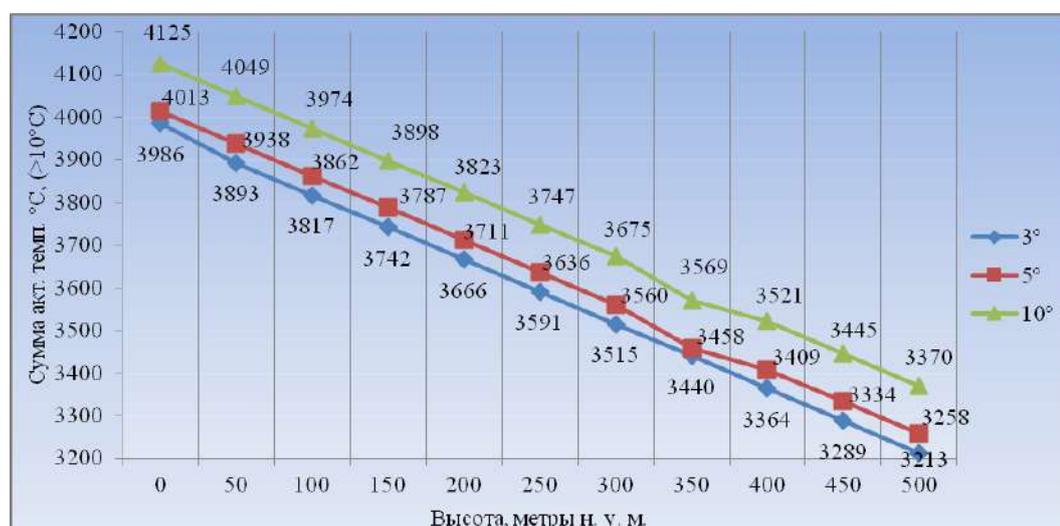


Рисунок 3.10 – Изменение показателей суммы активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) в зависимости от высоты над уровнем моря (при 80 %-ной обеспеченности)

Как видно из графика, наибольшие показатели суммы активных температур присутствуют в ряде с крутизной склона  $10^\circ$ , а минимальные – с крутизной  $3^\circ$ . При крутизне склона  $5^\circ$  и  $10^\circ$  падение суммы активных температур от 0 до 500 м над уровнем моря составляет  $755^\circ\text{C}$ . При условии, что крутизна склона будет равна  $3^\circ$ , падение суммы активных температур от 0 до 500 м над уровнем моря будет составлять  $773^\circ\text{C}$ , что на  $18^\circ\text{C}$  меньше, чем при крутизне  $5^\circ$  и  $10^\circ$ . Разница в показателях суммы активных температур между уклонами  $5^\circ$  и  $10^\circ$  от 0 до 500 м над уровнем моря составляет  $112^\circ\text{C}$ . При сравнении показателей суммы активных температур при уклонах  $3^\circ$  и  $5^\circ$  градусов разница между суммами активных температур изменяется значительно. При высоте 0 м над уровнем моря разница составляет  $27^\circ\text{C}$ , при дальнейшем увеличении высоты вплоть до 300 м разница увеличивается практически в два раза и составляет  $45^\circ\text{C}$ . На отметке 350 м над уровнем моря разница между суммами активных температур на склоне  $3^\circ$  и  $5^\circ$  становится наиболее низкой и составляет  $18^\circ\text{C}$ . При дальнейшем увеличении высоты до 500 м над уровнем моря разница увеличивается до  $45^\circ\text{C}$ . Средняя разница в показателях сумм активных температур между  $3^\circ$  и  $10^\circ$  составляет  $148^\circ\text{C}$ . С увеличением высоты над уровнем моря на каждые 50 м количество сумм активных температур снижается в среднем на  $75,5^\circ\text{C}$  (приложение Л).

На основании полученных данных по теплообеспеченности каждого виноградника предприятия, была составлена ампелозкологическая карта, отображающая показатели сумм активных температур по каждому участку (рисунок 3.11).

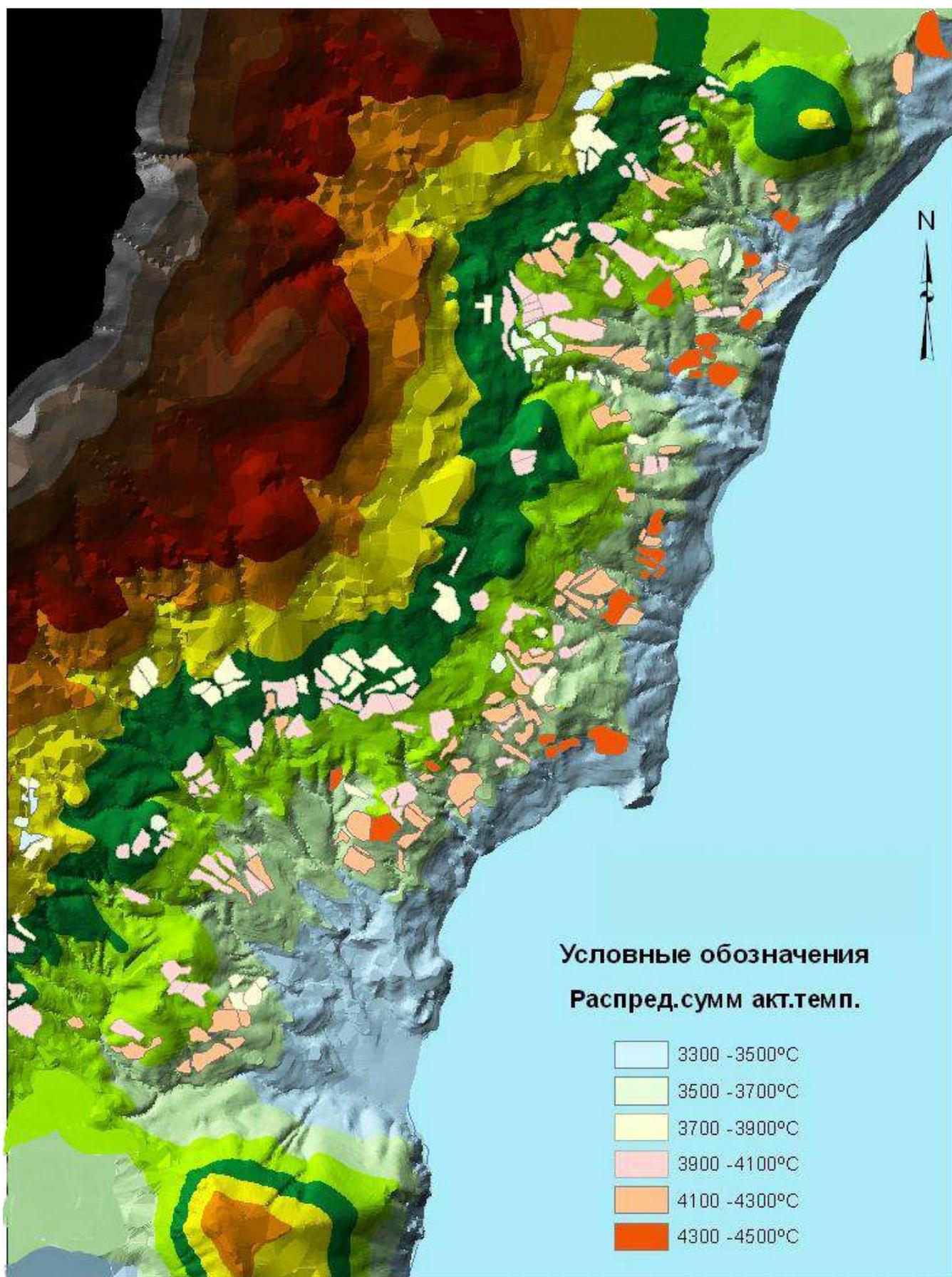


Рисунок 3.11 – Ампелозекологическая карта теплообеспеченности виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Построенная карта позволяет визуализировать фактическое распределение потенциальной теплообеспеченности каждого виноградника, выраженное в сумме активных температур. Распределение сумм активных температур происходит в соответствии с изменяющейся высотой над уровнем моря, крутизной склона и экспозицией. Так основная масса виноградников, имеющих показатели сумм активных температур  $4300^{\circ}\text{C}$ , расположена до 100 м и меньшая их часть – от 100 до 150 м. Наиболее обширная группа виноградников с суммами активных температур  $3700\text{--}3899$  и  $3900\text{--}4099^{\circ}\text{C}$  расположена на высотах от 100 до 300 м над уровнем моря. Остальные три группы виноградников с суммами активных температур  $3500\text{--}3699$ ,  $3300\text{--}2499$  и  $3100\text{--}3299^{\circ}\text{C}$  располагаются в верхних поясах предприятия от 250 до 450 м над уровнем моря.

Полученные данные раскрывают картину распределения сумм активных температур по всему предприятию и выделяют некоторые закономерности. С помощью формулы Софрони - Энтензона установлено, что с увеличением высоты над уровнем моря, на каждые 50 м (при одинаковой экспозиции и уклоне) сумма активных температур снижается на  $75^{\circ}\text{C}$  (приложение М). При увеличении уклона участка южной экспозиции на  $1^{\circ}$  теплообеспеченность увеличивается на  $31^{\circ}\text{C}$ , а на северном склоне – уменьшается на  $35^{\circ}\text{C}$  (приложение Н).

В результате проведенной работы по определению показателей теплообеспеченности предприятия Таврида, можно заключить, что большая часть участков обеспечена необходимым количеством тепла для получения на них качественного и высокосахаристого урожая для производства ряда крепленых и десертных вин. Лишь небольшая часть участков имеет наименьшие показатели теплообеспеченности, из-за того, что они расположены на значительных высотах относительно уровня моря.

На основании полученных данных по теплообеспеченности участков, стало возможным разработать рекомендации по целесообразности размещения тех или иных сортов с учётом сроков созревания и направленностью использования их в виноделии, определять пригодность для возделывания сортов винограда, в зависимости от их биологических характеристик.

### 3.2.5 Характеристика почв виноградников

Почва, на которой произрастает виноград, является одним из главных факторов, который влияет на формирование качественных показателей урожая, и как следствие, на качество вина. Именно почвенные условия, в отдельных виноградарских регионах в сочетании с агроклиматическими условиями, позволяют производить высококачественные вина [114].

Виноградники предприятия «Таврида», расположенные в пределах Южнобережного природно-виноградарского района, находятся главным образом на коричневых и бурых почвах. Наличие данных почв позволяет выращивать урожаи винограда для получения ароматных, гармоничных десертных и ликёрных вин, которые давно завоевали славу в винодельческом мире и являются визитной карточкой южнобережного виноделия.

Почвообразующие породы на территории предприятия – плиоценового возраста и терригонно-делювиально-провиллювиального происхождения. Данные отложения покрывают древние триасовые образования, такие как аргиллиты и песчаники таврической серии [94].

Существуют отдельные участки, где в породах преобладает поддающийся разрушению аргиллит. В этих местах процесс эрозии под действием воды существенно прогрессирует и происходит образование оползней, обнажение коренных пород. Если в породе преобладают песчаники, то эрозия протекает слабо.

Определённую ценность имеют продукты выветривания аргиллитов, они представляют собой субстанцию, содержащую ряд веществ, необходимых для развития растений.

В данных условиях положительным фактором является то, что все почвообразующие и коренные породы не засолены, что позволяет в полной мере развиваться корневой системе винограда.

Используя материалы почвенного обследования территории, проведен количественный анализ соотношения различных типов почв, имеющих в предприятии (рисунок 3.12).

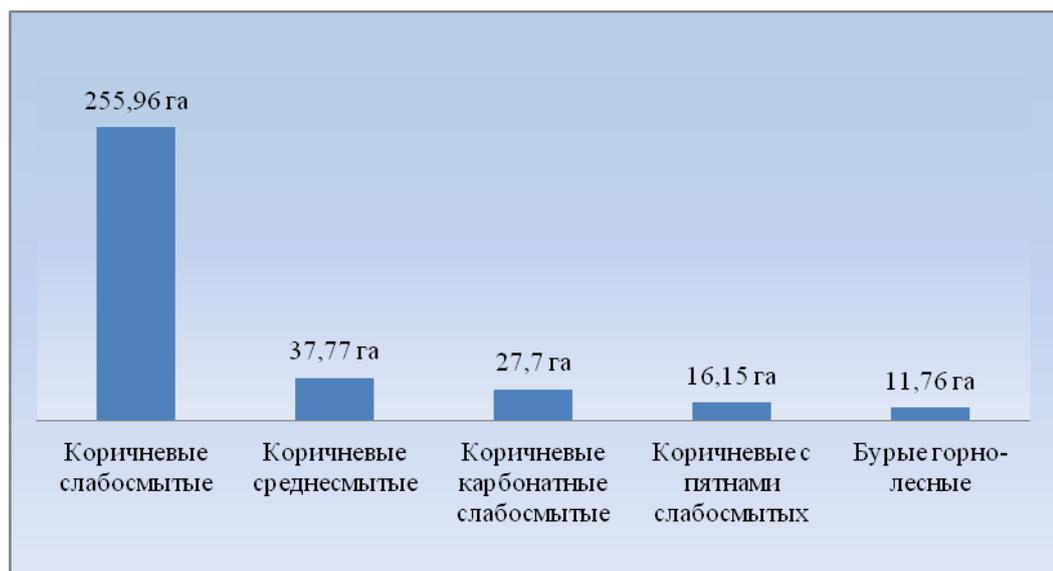


Рисунок 3.12 – Количественное соотношение типов почв филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

На большей территории предприятия «Таврида» в процессе геоформирования поверхности, образовались коричневые слабосмытые почвы (255,96 га), что составляет 73,3 % от общей площади предприятия. Данный тип почв в силу различных причин неоднороден и отличается между собой мощностью гумусового слоя, механическим составом, карбонатностью, почвообразующими и подстилающими породами. Остальные группы коричневых почв составляют менее значительные доли в общем составе. Коричневые среднесмытые занимают 37,77 га (10,7 %), коричневые карбонатные слабосмытые представлены на 27,70 га территории, что составляет 7,8 %. Наименьшую площадь в группе коричневых почв предприятия занимают коричневые с пятнами слабосмытых – 16,15 га (4,5 %). Бурые горно-лесные почвы из-за особенностей геоформирования и расположения предприятия занимают наименьшую площадь – 11,76 га (3,7 %).

Все типы почв, которые представлены на территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», имеют различные свойства. Основные характеристики, такие как гранулометрический состав, количество гумуса, карбонатность, pH, представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Характеристика типов почв филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Тип почвы	Гранулометр. состав	Содержание гумуса (%)	Содержание активных карбонатов (%)	pH	Глубина грунтовых вод (м)
Коричневые слабосмытые	Песчано-среднесуглинистый: физ. глины 33,8–48,6%; ила 10,7–20,9%; песка 24,1–49%	0,8–3,7	0,14–4,25	7,5–8,0	8
Коричневые среднесмытые	Песчанисто-среднесуглинистый: физ. глины 37,9–47,7%; ила 10,7–21,8%; песка 20,0–38,2%	0,7–1,2	0,09	7,9–8,0	8
Коричневые карбонатные слабосмытые	Песчанисто-среднесуглинистый: физ. глины 35,9–47,0%; ила 14,8–30,4%; песка 32,8–47,7%	1,1–2,7	1,39–19,35	7,9–8,1	8
Коричневые, с пятн. слабосмытых	Песчано-легкосуглинистый: физ. глины 29,0%; ила 12,6%; песка 49,0%	1,0–2,6	–	7,5–7,9	8
Бурые горно-лесные	Песчанисто-среднесуглинистый: физ. глины 32,1–32,5%; ила 9,8–13,7%; песка 41,9–48,1%	0,7–3,3	1,32–43,75	7,9–8,2	8

Гранулометрический состав коричневых слабосмытых почв характеризуется как песчано-суглинистый, где содержится: физической глины – 33,8–48,6 %; ила – 10,7–20,9 %; песка – 24,1–49 %. По максимальному количеству содержания гумуса данный тип почвы занимает лидирующее место среди почв предприятия. В коричневых слабосмытых почвах содержится от 0,8 до 3,7 % гумуса. Содержание активных карбонатов находится в оптимальных пределах для успешного развития винограда и составляет 0,14–4,25 %.

Физико-химические характеристики коричневых среднесмытых и коричневых карбонатных почв схожи по своим величинам. Однако такой важный показатель, как уровень содержания активных карбонатов в коричневых карбонатных почвах, может значительно превышать таковой показатель в сравнении с другими почвами. Содержание активных карбонатов в данном типе почвы варьирует от 1,39 до 19,35 %. Высокое содержание активной извести в почве обязывает проводить тщательный подбор типов подвоев, которые имеют повышенную устойчивость к содержанию активных карбонатов. К таким подвоям можно отнести несколько сортов: Кобер 5ББ, 420А, 34 ЕМ, 161-46 Ц.

Наименее распространённые бурые горно-лесные почвы имеют в своём гранулометрическом составе 32,1–32,5 % физической глины, 9,8–13,7 % ила, 41,9–48,1% песка. Содержание активных карбонатов может достигать 43,75 %. В связи с высоким содержанием активных карбонатов, выращивание винограда на таких землях возможно только с применением подвоев: 41Б, 333 ЕМ.

Водородный показатель (рН) во всех почвах практически одинаковый и варьирует от 7,5 до 8,2. Глубина залегания грунтовых вод – не менее 8 м.

Мощность гумусовых горизонтов находится пределах от 26 до 49 см. количество гумуса в слое 0–20 см изменяется от 0,7 до 2,6%. По скелетности почвы подразделяются на слабокаменисто-щебнистые, среднекаменисто-щебнистые. Механический состав почв данного типа изменяется от супесчаного до песчанисто-тяжёлосуглинистого [94].

Свойства почвы во многом обусловлены произрастающей здесь флорой. Естественная растительность сохранилась лишь на участках, непригодных для размещения агрофитоценозов по причине сильной крутизны склонов. Древесные формы растений в основном представлены дубом пушистым (*Quercus pubescens* Willd), фисташкой туполистной (*Pistacia mutica* Fisch & C.A. Mey), различными видами можжевельника (*Juniperus*), держи-деревом (*Paliurus spina-christi* Mill.), сумахом дубильным (*Rhus coriária* L.), грабинником (*Carpinus orientalis* Mill.). Из представителей кустарниковых форм преобладают шиповник собачий (*Rósa canína* L.), ежевика кустистая (*Rubus fruticosus* L.), жасмин кустарниковый

(*Jasminum fruticans* L.), иглица понтийская (*Ruscus aculeatus* L.). Растения, произрастающие в этой местности, из-за дефицита влаги имеют небольшие размеры с редкими, практически не дающими тень кронами. В совокупности деревья и кустарники образуют труднопроходимые колючие заросли, так называемый шибляк. Травянистые растения представлены такими видами как житняк (*Agropyron*), пшеница цилиндрическая (*Aegilops cylindrica* Host.), синеголовник полевой (*Erungium nlanum* L.), бодяк скученный (*Cirsium aggregatum* Ledeb.), сафлор шерстистый (*Carthamus lanatus* L.), одуванчик красноплодный (*Taraxacum erythrospermum* Andr. s.l.) и др. В отдельных местах, в основном у ручьёв либо в местах выхода грунтовых вод, может произрастать луговая растительность, представленная зверобоем (*Hypericum perforatum* L.), пыреем (*Elytrigia repens* L.), цикорием (*Cichorium intybus* L.), клевером (*Trifolium pratense* L.) и различными видами костра (*Brómus*).

Бурые горно-лесные почвы в своей массе сформировались на средних и верхних склонах Главной гряды Крымских гор, для них свойственна нейтральная реакция раствора. В основном механический состав бурых горно-лесных почв является средне- и тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в горизонте изменяется от 0,7 до 3,7% [94].

В зоне преобладания бурых почв (300–400 м н.у.м.), несколько изменяется флора, появляются крупные растения, представленные дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), дубом скальным (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), грабом (*Carpinus betulus* L.), яблоней (*Malus sylvestris* L.) и другими видами.

Из-за высотного расположения участков с данным типом почв площадь виноградников, расположенных на них, ограничена.

Все почвы, находящиеся под виноградными насаждениями, плантажированные. Проводящиеся в хозяйстве планировочно-мелиоративные работы с использованием тяжёлой техники приводят к нарушению естественного строения почв.

В ходе агроэкологической оценки почвенных ресурсов, почвы выступают в качестве объекта, а виноград – в качестве субъекта. Специфика

агроэкологической оценки заключается в приоритетности уровня плодородия почв и учета его относительного характера, что связано с неодинаковыми требованиями различных сельскохозяйственных культур к эдафическим условиям произрастания. Поэтому главным критерием этой оценки служат устойчивые почвенные свойства, коррелирующие с урожайностью растений. Показатели природных свойств почв характеризуют уровень потенциального плодородия, которое вместе с тем зависит и от вторичных почвенных процессов, развивающихся при хозяйственном использовании земель [54].

Из проведённой Драган Н.А. бонитировки почв Крыма [55] следует, что все почвы предприятия хорошо подходят для нормального развития и плодоношения винограда (82–91 балл), причём более предпочтительными для винограда являются коричневые бескарбонатные слабосмытые (255,96 га) и коричневые карбонатные слабосмытые – 27,70 га (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Бонитет почв по Н.А. Драган

Название почв	Виноград	Площадь, га
Коричневые бескарбонатные слабосмытые	91	255,96
Коричневые среднесмытые	82	37,77
Коричневые карбонатные слабосмытые	91	27,70
Коричневые бескарбонатные с пятнами слабосмытых	82	16,15
Бурые горно-лесные	-	11,76

При анализе данных, полученных в процессе обследований, проводимых ещё в прошлом веке [94], в настоящее время наблюдается снижение почвенного плодородия, а именно – снижение содержания гумуса в пахотном слое (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Показатели содержания гумуса в почвах филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Наименование почв	Содержание гумуса, %	
	1963 г.	1993 г.
Коричневые слабосмытые	1,5–2,3	1,0–1,5
Коричневые среднесмытые	1,2–1,4	0,7–1,2

Показатели содержания гумуса значительно снизились. Содержание гумуса в коричневых слабосмытых почвах уменьшилось в среднем на 2,55 %, а в коричневых среднесмытых – на 0,7 %. Этот процесс связан с постепенным смывом мелкозёма на культивируемых землях. Однако, благодаря природной пластичности винограда, он способен и при таких показателях количества гумуса активно развиваться и плодоносить.

Последнее обследование земель проводилось 22 года назад. Таким образом в настоящее время очевидна необходимость проведения широкого изучения почвенного покрова для установления реального состояния почв.

В результате сбора комплекса важных показателей, характеризующих почвенный покров на исследуемой территории, создана электронная база данных почвенных условий предприятия. Актуальность использования электронных баз обусловлена необходимостью комплексного анализа почвенных условий для оперативного обновления информации по результатам мониторинга и возможностью обобщения данных [135], (рисунок 3.13).

№ уч.	Площадь (га)	Географические координаты VGAS9	Тип почв.	Гранулометрический состав.	Содержание гумуса % (0-20см)	Содержание активных карбонатов (на р.б.кальц.%)	Глубина грунтовых вод	Форма рельефа	Абсолютные высоты (м)
74	6,12	44°38'36,17°С 34°23'17,07°В	Коричневые слабосмытые(30)	Песчано-среднесуглинистый.Физ.глины 33,8-48,6%, ила 10,7-20,9%, песка 24,1-49%	0,8-3,7	pH=7,5-8,0; 0,14-4,25	8	горная	58
32	0,60	44°38'01,04°С 34°22'56,48°В	Коричневые среднесмытые (39)	Песчано-среднесуглинистый.Физ.глины 37,9-47,7%, ила 10,7-21,8%, песка 20-38,2%	0,7-1,25	pH=7,9-8,0;0,09	8	горная	126
85	1,00	44°37'54,97°С 34°23'00,92°В	Коричневые слабосмытые(30)	Песчано-среднесуглинистый.Физ.глины 33,8-48,6%, ила 10,7-20,9%, песка 24,1-49%	0,8-3,7	pH=7,5-8,0; 0,14-4,25	8	горная	94
89	1,00	44°37'53,94°С 34°23'02,58°В	Коричневые слабосмытые(30)	Песчано-среднесуглинистый.Физ.глины 33,8-48,6%, ила 10,7-20,9%, песка 24,1-49%	0,8-3,7	pH=7,5-8,0; 0,14-4,25	8	горная	75
60	1,20	44°37'44,67°С 34°22'48,09°В	Коричневые с пятнами слабосмытых (26)	Песчано-легкосуглинистый.Физ.глины 29%, ила 12,6%, песка 49,0%	1,0-2,6	pH=7,5-7,9	8	горная	92
10	0,81	44°37'32,07°С 34°22'40,39°В	Коричневые среднесмытые (40)	Песчанисто-среднесуглинистый.Физ.глины 37,9-47,7%, ила 10,7-21,8%, песка 20,0-38,2%	0,7-1,2	pH=7,9-8,0; 0,09	8	горная	148
9	0,73	44°37'31,63°С	Коричневые среднесмытые	Песчанисто-среднесуглинистый.Физ.глины	0,7-1,2	pH=7,9-8,0	8м	горная	176

Рисунок 3.13 – Визуализированный фрагмент базы данных почв филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Сформированная база данных представляет собой массив информации, отображающий почвенные условия каждого участка филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», что необходимо при проектировании работ по реконструкции насаждений, разработки агротехнологических карт, а также для оптимального подбора сортов и подвоев. С помощью созданной базы данных возможно оперативно установить такие показатели по каждому участку, как площадь, географические координаты, тип почвы, гранулометрический состав, содержание гумуса, содержание активных карбонатов, глубина залегания грунтовых вод, форма рельефа и абсолютные высоты (н. у. м.).

Для более эффективного использования представленной информации электронной базы, данный массив был внедрен в геоинформационную систему ArcGis 10. В результате была построена электронная ампелоэкологическая карта предприятия на исследуемой территории (рисунок 3.14).

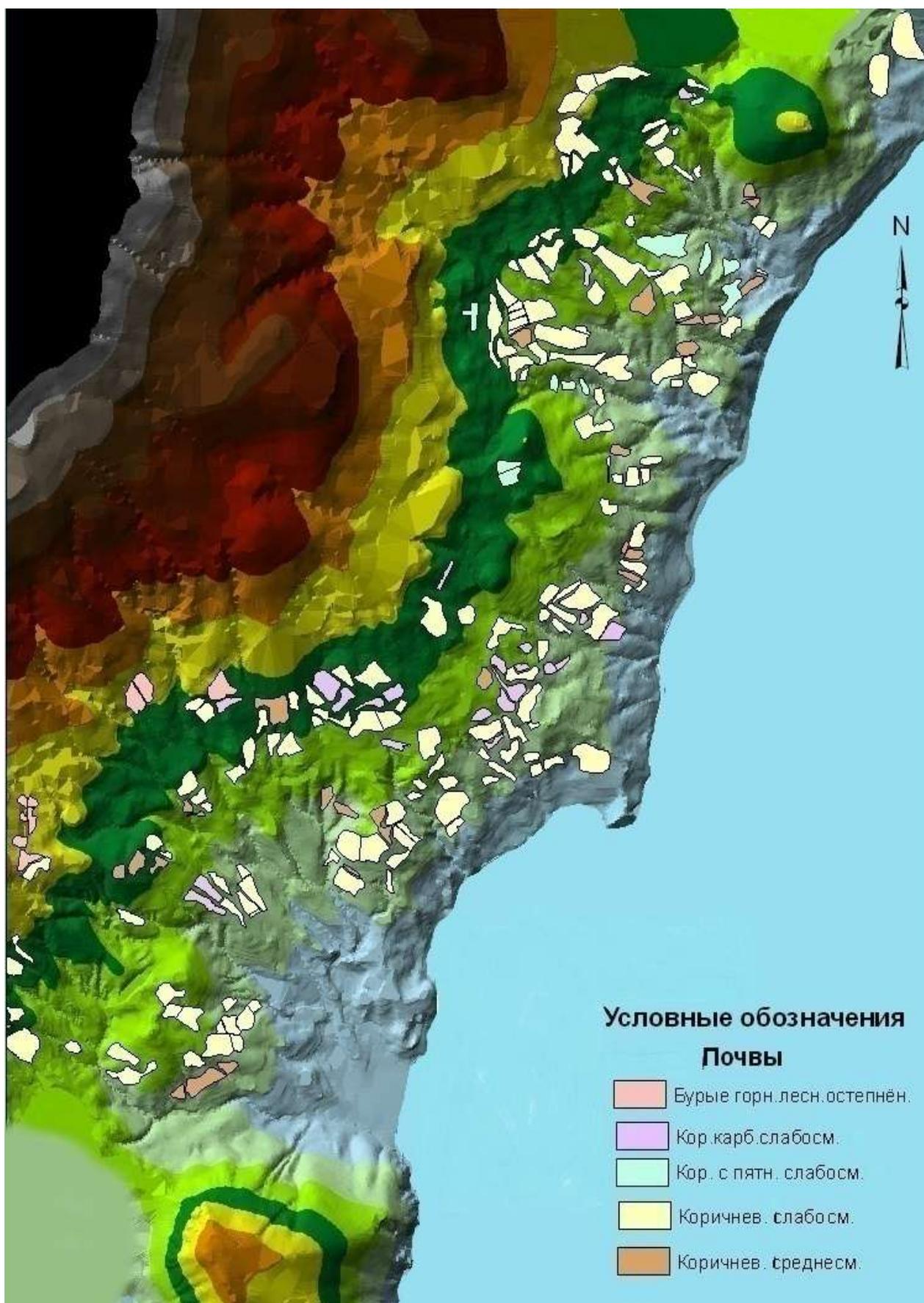


Рисунок 3.14 – Ампелозоологическая карта основных типов почв виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Представленная ампелоэкологическая карта в полной мере отражает почвенный состав предприятия, что даёт общую картину пестроты эдафических условий. На большей территории предприятия «Таврида», в процессе геоформирования поверхности образовались коричневые слабосмытые почвы, на карте они окрашены в светло-жёлтый цвет. Остальные почвы окрашены в другие цвета (бурые горно-лесные – розовый, коричневые карбонатные слабосмытые – фиолетовый, коричневые с пятнами слабосмытых – бирюзовый, коричневые среднесмытые – коричневый) и присутствуют в меньшей доле относительно коричневых слабосмытых. Кроме того, применение геоинформационной программы ArcGis 10 позволяет каждый участок, представленный на карте, сделать кликабельным, что даст возможность получать показатели почвенных условий из баз данных.

### **3.3 Паспортизация виноградников и создание трёхмерной модели предприятия с применением геоинформационных систем**

При изучении комплексной структуры виноградников важным этапом является паспортизация всех виноградных насаждений [23, 28, 73] предприятия. Для осуществления данной работы нами были использованы проекты закладки виноградников, почвенные карты хозяйства, инвентаризационные документы, а также результаты экспедиционных исследований, проводившихся на каждом участке. Всего исследовано 224 виноградника, по каждому из них собрана и структурирована вся важная информация (рисунок 3.15) (приложение П).

№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Год посадки	Экспозиция	Угол уклона в град.	Высота, м н.у.м.	Изреженность, %	Схема посадки	Сорт подвоя	Кол-во рядов	Тип почвы
Бригада №1											
74	6,12	Мускат бел.	1978	ЮВ/В	7-10	58	7	3*2	Со-4	68/44	Коричневые слабосытные (30)
32	0,60	Каберне Сов.	1978	ЮВ	7-10	125	24,4	3*1,5	К566	30	Коричневые среднесытные (39)
85	1,00	Пино сер.	1989	Ю	7-10	94	7,4	3*1,5	К500	35	Коричневые слабосытные (30)
89	1,00	Пино сер.	1989	Ю	7-10	75	4,6	3*1,5	К560	32	Коричневые слабосытные (30)
60	1,20	Мускат бел.	1988	ЮВ	7-10	92	6,6	3*1,5	К566	42	Коричневые с платнами слабосытные (26)
10	0,81	Мускат бел.	1984	В	7-10	148	36,4	3*1,5	К566	23	Коричневые среднесытные (40)
9	0,73	Мускат бел.	1984	В	7-10	170	30,4	3*1,5	К566	58	Коричневые среднесытные (40)
6	1,50	Мускат бел.	1991	ЮВ	7-10	148	42,7	3*1,25	К566	47	Коричневые слабосытные (35)
24	3,1	Италия	1987	Ю	10-15	136	43,8	3*2(2)	К566	98	Коричневые слабосытные (35)
25	0,62	Мускат бел.	1987	Ю	7-10	84	7,3	3*1,5	Со-4	23	Коричневые слабосытные (35)
3	4	Мускат бел.	1990	ЮЗ/СВ	7-10	223	18,3	3*1,5	К500	69	Коричневые слабосытные (30)
11	3,1	Мускат бел.	1990	Ю	10-15	221	19,9	3*1,5	К500	86	Коричневые среднесытные (41)
1	3,5	Вердано	1989	С	10-15	141	20,9	3*1,5	К566	28	Коричневые с платнами слабосытные (26)
100	2,1	Мускат бел.	1988	Ю	10-15	112	28,6	3*1,5	К566	00	Коричневые слабосытные (30)
81	4,12	Совингон зел.	1980	ЮВ	3-5	80	9	3*1,5	К566	58	Коричневые слабосытные (15)
17	3,6	Мускат бел.	1991	Ю	10-15	100	30,1	3*1,25	К566	69	Коричневые слабосытные (31)
139	1,14	Мускат бел.	1992	ЮВ	7-10	261	33,6	3*1,25	К566	47	Коричневые карбонатные слабосытные (21)
138	1,54	Каберне Сов.	1998	ЮВ	7-10	233	4,98	3*1,25	К566	61	Коричневые слабосытные (30)
65	2,27	Мускат бел.	2007	В	10-15	92	1,7	3*1	Со-4	78	Коричневые с платнами слабосытные (26)
858	1,32	Алеатико	2007	В	10-15	54	4	3*1	Со-4	53	Коричневые среднесытные (40)
15	0,6	Мускат бел.	1998	Ю	7-10	132	1,7	3*1,5	К566	26	Коричневые слабосытные (31)
15	1,09	Алеатико	1992	Ю	10-15	153	30,6	3*1,25	К566	52	Коричневые среднесытные (43)
272	3,93	Каберне Сов.	1988	ЮВ	5-7	280	22,4	3*1,5	К566	70	Коричневые слабосытные (35)
88	0,79	Мускат бел.	1978	ЮВ	7-10	312	3,1	3*1,5	Со-4	15	Коричневые слабосытные (35)
34	0,25	Мускат бел.	1978	ЮВ	7-10	292	10,1	3*1,5	Со-4	20	Коричневые слабосытные (35)
36	1,76	Мускат бел.	1978	ЮВ	7-10	244	14,8	3*1,5	Со-4	33	Коричневые слабосытные (35)
162	0,67	Каберне Сов.	2007	В/СЗ	7-10	311	2	3*1	К500	12	Коричневые слабосытные (30)
184	0,13	Каберне Сов.	2009	Ю	7-10	306	6,7	3*1	К500	13	Коричневые карбонатные слабосытные (21)
163	0,44	Каберне Сов.	2010	ЮЗ	7-10	300	10,1	3*1,5	К566	15	Коричневые с платнами слабосытные (26)
1054	0,53	Каберне Сов.	2010	ЮЗ	7-10	300	14,2	3*1,5	К566	33	Коричневые карбонатные слабосытные (21)
73	4,73	Мускат бел.	2001	СВ	7-10	198	9,1	2,2*1,5	К566	02	Коричневые с платнами слабосытные (26)
134	0,53	Мускат бел.	2005	ЮВ	5-7	238	0	3*1,5	К566	28	Коричневые слабосытные (35)
255	2,22	Мускат бел.	2007	ЮВ	5-7	317	4	3*1	Со-4	87	Коричневые слабосытные (35)
37	0,66	Мускат бел.	1978	ЮВ	7-10	197	0	3*1,5	Со-4	23	Коричневые слабосытные (35)

Рисунок 3.15 – Электронная база данных эксплуатационных виноградников предприятия «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Сформированная база данных выполнена в программе Microsoft Excel, что позволяет оперативно определять комплекс параметров, представленных по каждому участку. Это, в свою очередь, даёт возможность в практике принимать наиболее оптимальные решения при выборе подходящего участка для посадки определённого сорта винограда.

На основе электронной базы агроэкологических и агротехнологических данных впервые для данного предприятия осуществлена паспортизация виноградников. В паспортах указаны такие важные параметры как: (1) – номер бригады; (2) – номер виноградника; (3) – географические координаты; (4) – площадь; (5) – тип почв; (6) – гранулометрический состав; (7) – содержание гумуса; (8) – содержание активных карбонатов; (9) – глубина залегания грунтовых вод; (10) – форма рельефа; (11) – абсолютные; (12) – крутизна склонов; (13) – экспозиция склонов; (14) – сумма активных температур; (15) – продолжительность безморозного периода; (16) – годовая сумма осадков; (17) – сорт винограда; (18) – год посадки; (19) – подвой; (20) –

схема посадки; (21) – тип формировки; (22) – изреженность; (23) – направление использования урожая.

Составленные паспорта эксплуатационных виноградников внедрены в производство (приложение Р).

Однако в условиях современного развития различные отрасли народного хозяйства, в том числе и виноградарство, переходят к применению методик так называемого прецизионного земледелия [137; 162; 176]. Оно представляет собой систему сельскохозяйственного управления, при котором необходимым становится использование высокотехнологичных инструментов. Среди таких инструментов наиболее важное место занимают геоинформационные системы (ГИС).

Использование геоинформационных систем позволяет формировать представление о неоднородности агроэкологических факторов в условиях ограниченной территории [57]. Следовательно, возможно максимально эффективно разрабатывать агротехнические подходы к каждому отдельно взятому винограднику, что, в свою очередь, способно обеспечивать программируемую и стабильную урожайность.

Кроме достижения конкретных целей по стабилизации продуктивности винограда, прецизионное земледелие позволяет оптимизировать материальные ресурсы при уходе за насаждениями, а также снижать негативное влияние сельского хозяйства на естественную среду.

Для создания комплексной ампелоэкологической модели, которую в перспективе возможно применять в прецизионном земледелии, необходимо решить ряд задач. Главные этапы создания комплексной ампелоэкологической модели, применённые в нашей работе, отображены на рисунке 3.16.

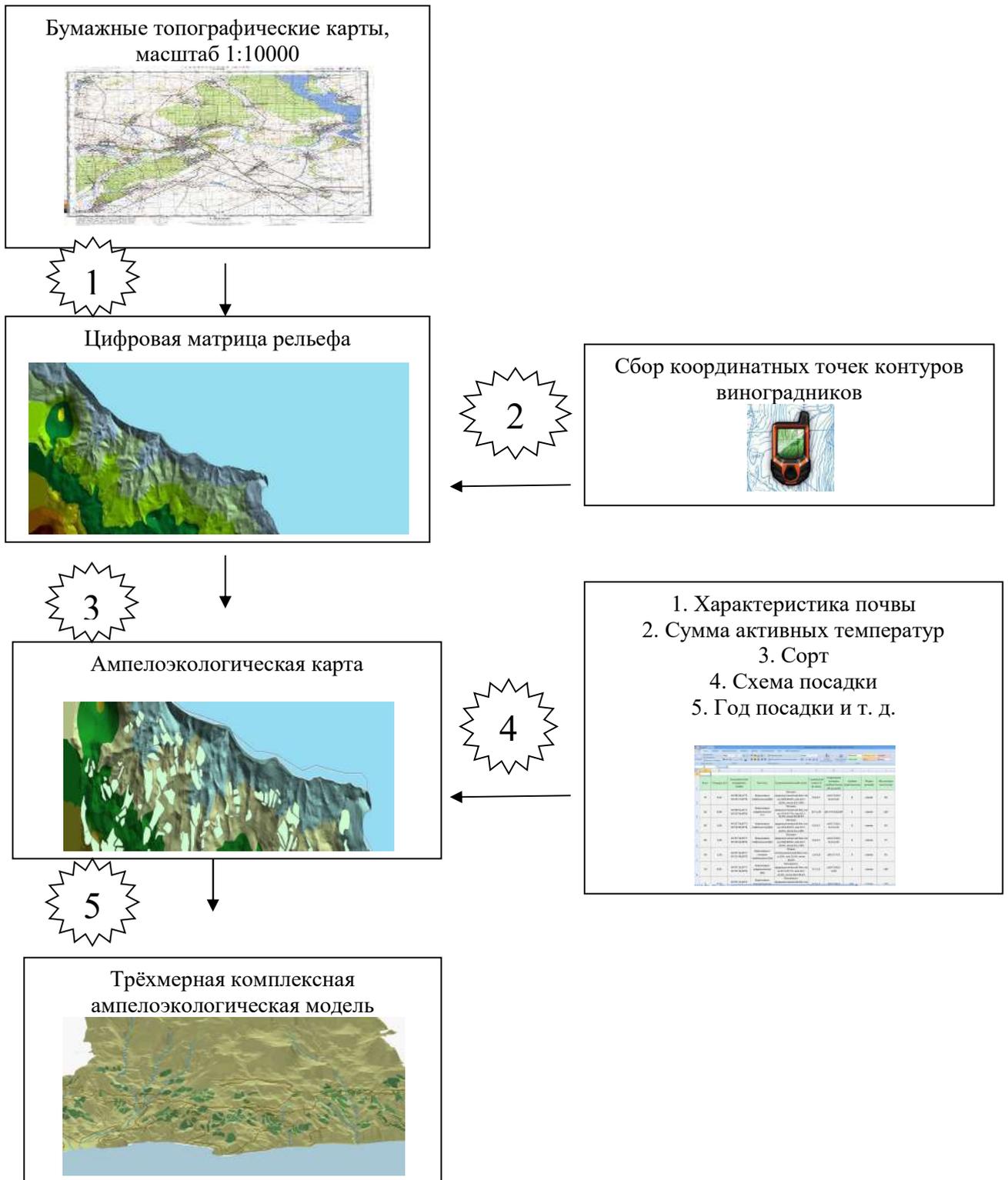


Рисунок 3.16 – Схема создания комплексной ампелозоологической модели

Первой задачей является создание электронной карты, основанной на цифровой модели рельефа. Для этого в высоком разрешении были отсканированы имеющиеся топографические карты масштабом 1:10000, которые передают достаточно точно структуру рельефа. Полученные изображения были

инсталлированы в программу ArcGis 10 с привязкой их к координатной сетке. Далее была проведена работа по переводу горизонталей топографических карт в соответствующие цифровые данные, что позволило визуализировать поверхность и создать цифровую матрицу исследуемой территории [51].

Вторым этапом становится определение географических координат каждого виноградника предприятия с помощью обхода виноградника с GPS-приёмником. Набор точек с координатными значениями позволяет формировать из них подробные контуры каждого виноградника.

На третьем этапе происходит наложение на цифровую матрицу контуров виноградников в соответствии с их географическими координатами.

На четвёртом этапе, располагая матрицей поверхности территории и расположенными на ней виноградниками, возможно добавлять и сохранять необходимые агроэкологические и агротехнологические показатели виноградников из созданных электронных баз данных, формируя различные слои ампелозкологических параметров и почвенных условий.

На заключительном, пятом, этапе, используя модули расширения «Spatial Analyst» и «3D Analyst», возможно создавать высокоинформативные, подробные интегральные изображения комплексных ампелозкологических моделей, объёмно визуализирующих территорию на которой расположены виноградники.

Как было отмечено выше, применяя программное обеспечение ArcGis 10 и приложения Spatial Analyst и 3D Analyst, мы визуализировали комплекс пространственных и агроклиматических данных (распределение сумм активных температур, высоты над уровнем моря, крутизны склонов, экспозиции). Пространственная трёхмерная модель даёт общее представление о макрорельефе местности, представляющей собой природно-обособленный район, окружённый с севера, востока, запада горными массивами, а с юга – Чёрным морем (рисунок 3.17).

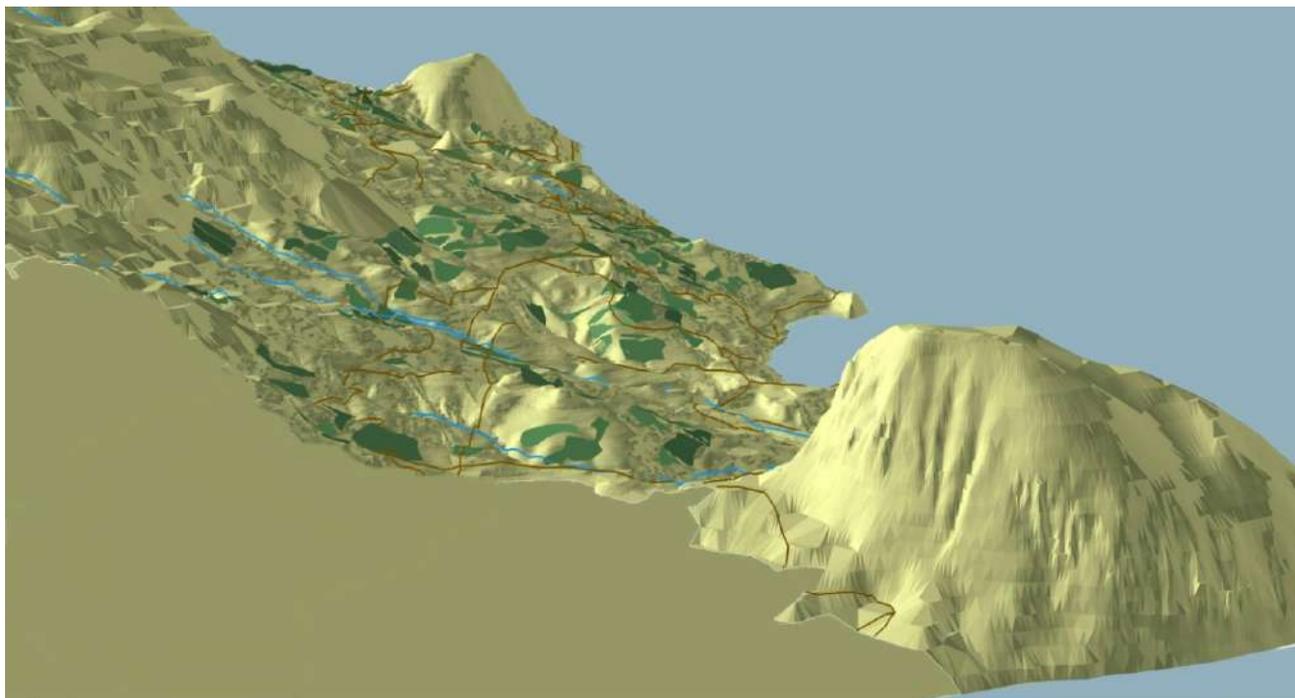


Рисунок 3.17 – Трёхмерная модель территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Обособленность исследуемой территории, в свою очередь, может существенно влиять на климатическую исключительность данного района, что может формировать уникальность винограда, как и вина, данной местности.

В перспективе построенная трёхмерная модель может послужить основой для создания модели распределения различных агрометеорологических показателей в динамике, таких как движение воздушных масс, распределение атмосферных осадков, абсолютных минимальных температур воздуха и т.д., что, несомненно, будет крайне важно при проектировании промышленных насаждений других плодовых и орехоплодных культур.

На практике комплексная модель территории предприятия может позволить оптимизировать затраты, идущие на агроуход за виноградниками. Исходя из анализа перманентных агроэкологических характеристик участка, возможно прогнозировать начало фенологических фаз винограда и степень сахаронакопления в урожае.

Созданная модель территории предприятия, кроме визуализации статических показателей, способна фиксировать изменяющиеся характеристики в

течение года, при условии применения специальных индикаторов, к примеру, фиксирующих влажность почвы, влажность воздуха, количество осадков. Таким образом, созданная подробная ампелозкологическая трёхмерная модель филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» становится первым важным этапом в переходе от существующего виноградарства к прецизионному земледелию.

Кроме этого, визуализация исследуемой территории, на которой располагается «Таврида», была осуществлена для научной визуализации пространства. Научная визуализация – это моделирование графических образов с высокой информативной формой, что позволяет воспроизводить значимые аспекты исследуемого процесса или явления на какой-либо территории, в результате этого значительный массив данных моделирования представляется в компактной и легковоспринимаемой форме. Благодаря созданию объёмной модели, исследователь может оценить изучаемую систему-территорию изнутри, что было бы невозможно без визуализации данных, что в некоторых случаях позволяет полностью понять различные явления [95].

Проведенная впервые для данной территории комплексная визуализация позволяет генерировать изображения, которые представляют консолидированный образ местности с учетом факторов, определяющих ее потенциал для возделывания винограда и получения сырья для производства высококачественных вин.

### **3.4 Выделение микроклиматических зон для выращивания технических сортов винограда с требуемыми кондициями**

Главная задача научно обоснованного размещения виноградников – это установление регионов, которые имеют соответствующие биологическим требованиям сортов природные условия. Такие подходы позволяют устанавливать районы для возделывания винограда с целью получения стабильных урожаев с заданными кондициями.

В процессе определения мест для размещения того или иного сорта, необходимо в первую очередь ориентироваться на климатические условия исследуемого района. Влияние почв на виноград значительно меньше, чем влияние климата, кроме тех случаев, когда они (почвы) содержат вредные для винограда компоненты.

При выделении микроклиматических зон возможно использовать все существующие климатические характеристики, но в практике используется только те агроклиматические показатели, которые могут лимитировать возможность возделывания сорта для получения урожая требуемых кондиций.

Как было отмечено, в агроэкологии основным показателем, характеризующим климатические ресурсы территории, является сумма активных температур за период вегетации. Для культуры винограда биологическим нулём является среднесуточная температура, равная  $10^{\circ}$ .

Сопоставляя климатические характеристики территории и показатели требуемых условий для получения урожая с заданными кондициями, возможно определить пригодность территории для получения требуемого урожая.

По данным исследований Давитая Ф.Ф. [44] (таблица 3.13), было установлено, что для слабоградусных столовых вин необходимая сумма активных температур должна составлять  $3200\text{--}3300^{\circ}\text{C}$ . Если сумма активных температур составляет более  $3600^{\circ}\text{C}$  за вегетационный период, столовые вина получаются более тяжёлыми, а при суммах активных температур более  $3800^{\circ}\text{C}$  вырабатываются насыщенные, экстрактивные столовые вина, характерные для Южного берега Крыма.

Для производства крепких и десертных вин используется виноград, содержащий высокие показатели сахаров и экстрактивных веществ. Для получения урожая, пригодного для производства упомянутых вин, суммы активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  за вегетационный период должны составлять более  $3600^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 3.13 – Агроклиматические показатели направления использования винограда (Давитая Ф.Ф., 1981 г.)

Направление производства	Суммы активных температур выше 10°C	Средняя температура самого тёплого месяца	Количество осадков (мм)	
			за год	за месяц до сбора урожая
I. Столовые вина	2800–4100	18–26	400–1200	0–170
1) высококислотные	2500–2800	18–24	"	"
2) лёгкие	3200–3600	20–26	"	"
3) тяжёлые	3600–3800	20–26	"	"
4) тяжёлые, южного типа	3800–4100	20–26	400–1200	0–170
II. Десертные крепкие и сладкие вина	более 3600	20–28	350–800	0–100
1) малосахаристые, недостаточно полные материалы, преимущественно для крепких вин	3600–3800	20–25	"	"
2) сахаристые, полные материалы преимущественно для крепких вин	3800–4100	22–27	"	"
3) высокосахаристые материалы преимущественно для десертных сладких, ликёрного типа вин	более 4100	более 24	350–800	0–100

На основании полученных данных по теплообеспеченности участков предприятия, можно определять пригодность отдельных участков для возделывания определенных сортов винограда, в зависимости от их биологических особенностей, а также технологической направленности урожая.

Исследования, проведенные в различных регионах промышленного виноградарства Крыма, показали, что состояние рельефа участка оказывает наибольшее влияние на параметры теплообеспеченности виноградных растений, и, соответственно, на величину и качество урожая [70, 78, 129]. Практика написания рекомендаций по повышению продуктивности насаждений, когда по результатам

единичных опытов делаются широкие обобщающие выводы для всего региона, с точки зрения научно-технического прогресса в настоящее время несостоятельна. Поэтому полученные нами данные по теплообеспеченности каждого участка позволяют наиболее рационально подбирать сортовой состав в соответствии с требованием виноделия.

Контраст агроэкологических факторов проявляется наиболее сильно в условиях сильнопересечённой местности Южного берега Крыма, что подтверждают наши исследования. Если оценивать построенные нами картограммы, то можно увидеть, что участки, расположенные рядом, в пределах нескольких десятков метров друг от друга, могут иметь сильно различающиеся агроэкологические характеристики, которые непосредственно обуславливают уровень теплообеспеченности [72].

Уровень теплообеспеченности является лимитирующим условием в производстве винограда, используемого в виноделии. Поэтому главным критерием при выделении микрозон стали их показатели. Кроме того, данный показатель является одним из важнейших факторов при получении качественного урожая с заданными кондициями, для производства высококачественных вин.

Как уже отмечалось, в сложившихся рельефных условиях участки, расположенные в непосредственной близости, отличаются по ряду агроэкологических характеристик. Поэтому каждая микрозона представлена отдельными (чересполосными) участками, которые в совокупности формируют микрозоны. Поэтому оптимальным способом при выделении микроклиматических зон является использование геоинформационных систем.

Микроклиматические зоны для виноградарства формируются на основании агроэкологических данных, которые представлены в комплексных ампелоэкологических картах.

На первом этапе создания комплексной ампелоэкологической карты необходимо получить цифровую модель поверхности рельефа изучаемой территории. Для этого существующие подробные, крупномасштабные изображения топографических карт необходимо привязать к координатной сетке в программе

ArcGIS 10, после чего провести работу по оцифровыванию горизонталей топографической карты для создания базы данных точек векторного слоя.

Используя массив векторных данных абсолютных высот, с помощью расширения 3D Analyst строится растровая карта, отображающая абсолютные высоты территории, которые выделяются различными цветами.

Следующим важным этапом становится точное определение контуров виноградников. Для реализации данной задачи существует два способа: обход каждого виноградника с GPS-приёмником и оцифровывание координатно-привязанных аэрокосмических снимков высокого разрешения.

При выполнении второго этапа использована подробная растровая карта с отображением высот территории и виноградниками, расположенными на ней. В дальнейшем выполняется создание геоинформационной базы данных в программе ArcGIS 10, с привязкой конкретной информации для каждого виноградника. Для этого проведена широкая аналитическая и статистическая работа по сбору важнейших агроэкологических и агротехнологических параметров виноградников.

В первую очередь, в базу данных для каждого виноградника заносились орографические параметры: крутизна склона, экспозиция. Стоит отметить, что возможности геоинформационной программы ArcGIS 10 позволяют эти параметры вычислять автоматически на базе созданной растровой карты абсолютных высот. Однако, как показывает практика, при таком методе показатели крутизны и экспозиции могут сильно отличаться от существующих, так как растровая карта строится на основе топографической карты (масштаб 1:10000), где не учитываются особенности микрорельефа каждого виноградника в результате генерализации. Кроме орографических показателей, в базу данных вносятся климатические показатели – сумма активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), сумма осадков, средние из абсолютных минимумов, но в нашей работе данный показатель не использовался, так как в условиях Южного берега Крыма абсолютные минимумы не являются лимитирующим фактором для возделывания винограда.

Важное место в базе данных занимают показатели почвенных условий виноградника, которые являются одним из главных факторов для успешного развития

растения винограда, а также формирования вкусовых и ароматических параметров вырабатываемого вина.

При агроменеджменте для разработки комплекса агротехнологических мероприятий необходимо понимать не только агроэкологические условия, но и агротехнологические параметры уже существующих насаждений. Поэтому в базу данных были внесены такие параметры, как: сорт винограда, год посадки, подвой, схема посадки, тип формирования, изреженность, направление использования урожая.

Таким образом, создавая подробную электронную карту территории с точно отмеченными границами виноградников и накладывая различные агроэкологические и агротехнологические показатели, формируем геоинформационную комплексную ампелоэкологическую карту (рисунок 3.18).

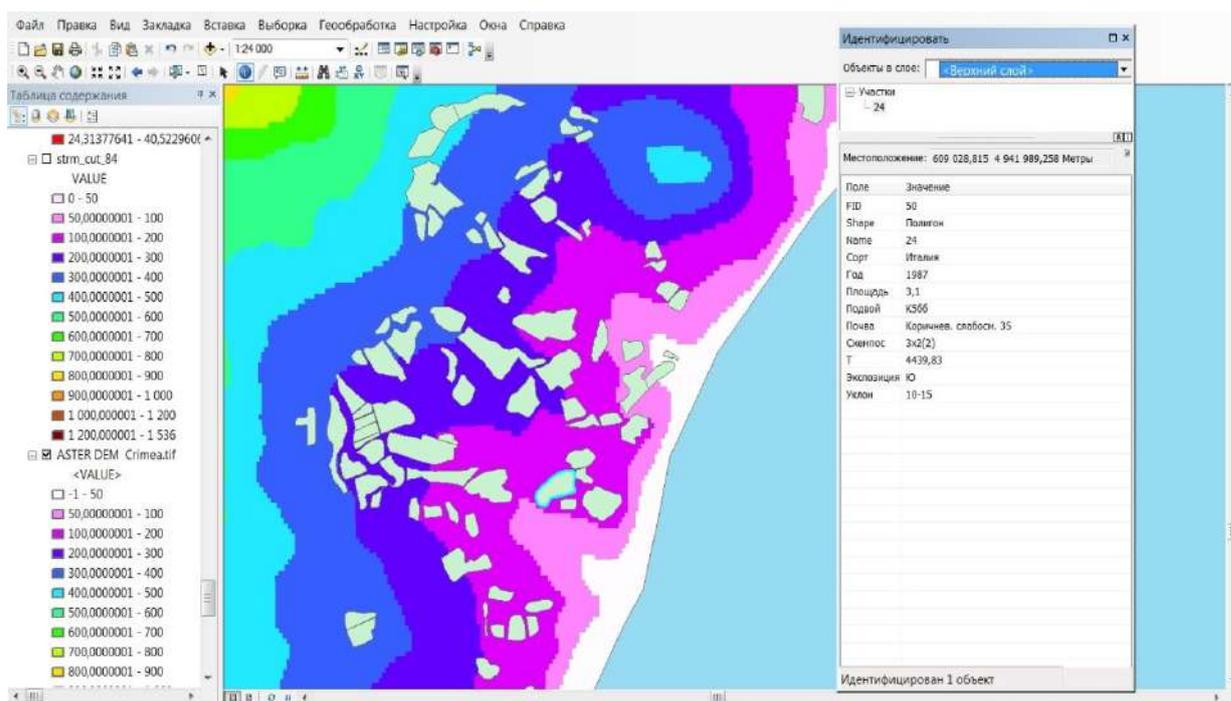


Рисунок 3.18 – Фрагмент комплексной ампелоэкологической карты филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

На основании собранной и структурированной в геоинформационной программе ArcGIS 10 информации агроэкологических условий виноградников, выделены микроклиматические зоны, пригодные для промышленного выращивания винограда технических сортов с заданными кондициями урожая (рисунок 3.19).

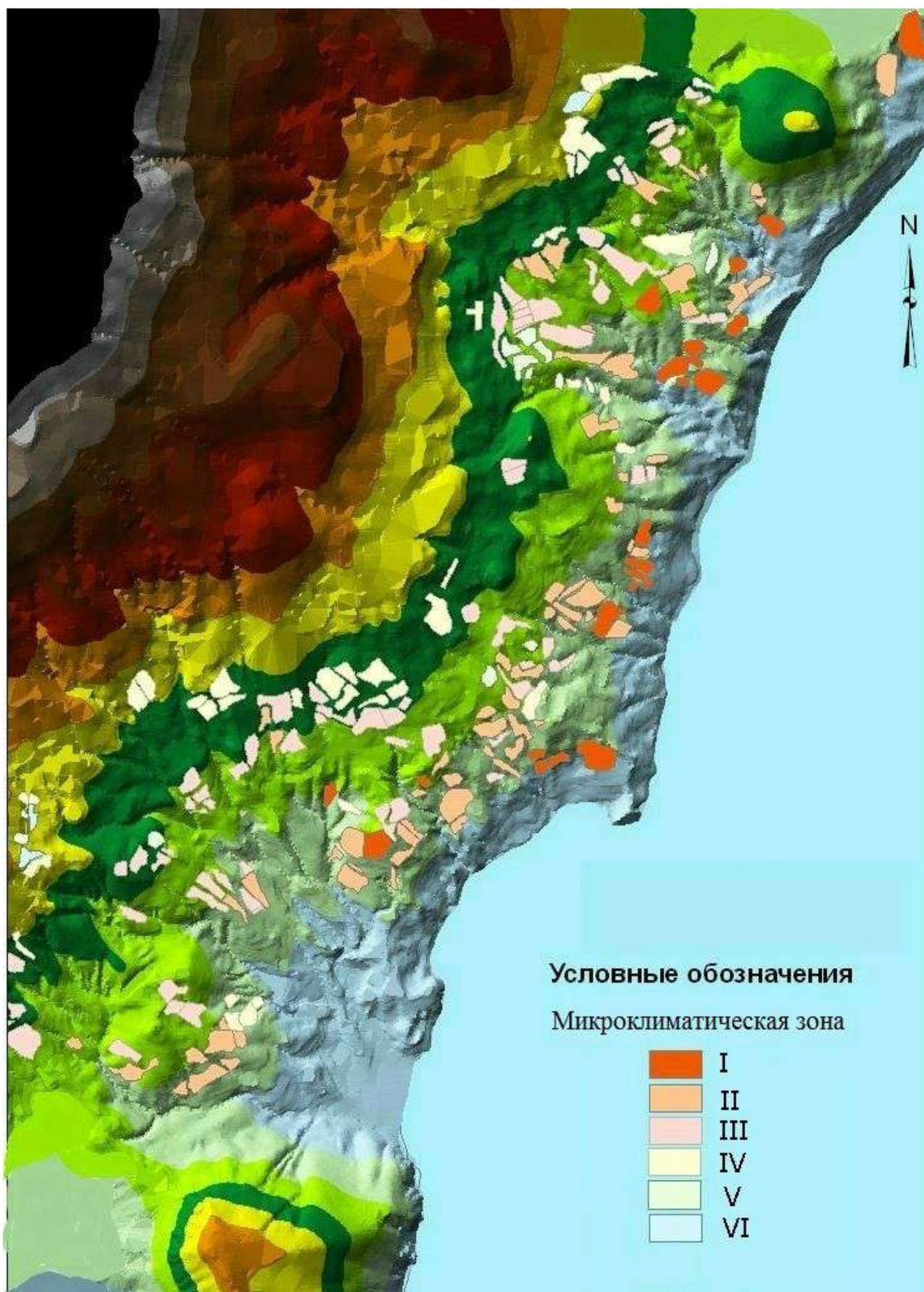


Рисунок 3.19 – Комплексная ампелоэкологическая картограмма микроклиматических зон филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

Уровень теплообеспеченности является лимитирующим условием в производстве винограда, используемого в виноделии, поэтому главным критерием при выделении микрозон стали показатели сумм активных температур, что является одним из важнейших факторов в получении качественного урожая с заданными кондициями.

Всего выделено шесть микрозон. Главным отличительным признаком между представленными микрозонами является сумма активных температур, на 80%-ном уровне обеспеченности, так как именно при таком уровне теплообеспеченности выращивание винограда в промышленных масштабах является рентабельным процессом (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Характеристика микроклиматических зон филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»

№ Микрозоны	Сумма акт. темп., °С	Тип почвы	Рекомендуемый сорт винограда	Направление производства	S, га
1	2	3	4	5	6
I	4100 <	Коричневые слабосм., Коричневые среднесм., Коричневые карб. слабосм.	Мускат бел.	Высокосахаристые насыщенные материалы для ликёрных вин	44,93
II	3900 - 4100	Коричневые слабосм., Коричневые среднесм., Коричневые с пятн.слабосм.	Мускат бел., Мускат чёрн., Пино сер., Пино чёрн., Каберне-Сов., Бастардо магарач., Алеатико	Высокосахаристые материалы для ликёрных и десертных вин	101,3
III	3700 - 3900	Коричневые слабосм., Коричневые среднесм., Коричневые с пятн.слабосм. Коричневые карб.	Каберне-Сов., Альбилю, Вердельо, Серсиаль, Мурведр, Саперави, Бастардо маг.	Экстрактивные, насыщенные крепкие марочные вина	113,31

<i>Продолжение табл. 3.14</i>					
1	2	3	4	5	6
IV	3500 - 3700	Коричневые слабосм., Коричневые среднесм., Коричневые с пятн.слабосм.Карбонатные слабосм.	Каберне-Сов., Серсиаль, Мурведр, Саперави	Малосахаристые недостаточно полные крепкие вина	63,16
V	3300 - 3500	Коричневые слабосм., Коричневые среднесм. Коричневые с пятн.слабосм.	Каберне-Сов., Семильон, Совиньон зел.	Столовые вина	21,95
VI	3100 - 3300	Коричневые слабосм., Коричневые карб.слабосм., Бурые горно-лесные	Каберне-Сов., Семильон, Совиньон зел.	Столовые вина	4,69

В первой микрозоне представлены участки, располагающие наибольшей теплообеспеченностью, – более 4100°С. Данные участки, как видно из картограммы, расположены на небольшой высоте относительно уровня моря, с южными и юго-восточными экспозициями. Общая площадь этой микрозоны составляет 44,93 га. Во второй микрозоне значение активных температур составляет 3900–4100°С. Занимаемая площадь, второй микрозоны значительно больше, она составляет 101,30 га.

Высокие показатели теплообеспеченности I и II микрозон позволяют получать высокосахаристые урожаи технических сортов винограда. При закладке новых виноградников и реконструкции существующих, можно рекомендовать использовать такие сорта, как Мускат белый, Пино серый, Пино чёрный, Каберне-Совиньон, Бастардо магарачский, Алеатико. В дальнейшем высокосахаристые урожаи этих сортов используются в виноделии для производства высококачественных, традиционных для Южного берега Крыма, десертных и

ликёрных вин. Как уже отмечалось, такие вина являются лицом южнобережного виноделия и больше нигде их получить невозможно.

Однако в настоящее время в I и II микрозонах произрастают сорта Совиньон зелёный (уч. № 81), Вердельо (уч. № 1), Италия (уч. №№ 24; 411; 551), Молдова (уч. № 526б). Расположение сортов Совиньон зелёный, Вердельо в данных микрозонах является нецелесообразным. Сорта винограда Италия и Молдова являются столовыми, урожай употребляется в свежем виде, поэтому расположение данных сортов также является нецелесообразным. В I и II микрозонах общая площадь насаждений сортов винограда, не требующих повышенных показателей теплообеспеченности, составляет 15,76 га. При реконструкции этих участков мы предлагаем располагать на них такие сорта винограда, как: Мускат белый, Мускат чёрный, Пино серый, Пино чёрный, Бастардо магарачский, что позволит увеличить стабильное производство высококачественных десертных и ликёрных вин.

Наиболее обширной по площади микрозоной предприятия «Таврида» является третья, её площадь составляет 113,31 га. Уровень теплообеспеченности данной микрозоны находится в пределах 3700–3900°C. Участки, входящие в данную микрозону, расположились с запада на восток и преимущественно занимают юго-восточные склоны на высотах от 200 до 300 м над уровнем моря (рисунок 3.15). Температурный потенциал этой микрозоны как нельзя лучше подходит для выращивания винограда таких сортов, как Каберне-Совиньон, Альбилио, Вердельо, Серсиаль, Мурведр, Саперави, Бастардо магарачский и получения урожая, идущего на приготовление насыщенных, экстрактивных крепких вин, таких как портвейн, мадера, херес.

Четвёртая микрозона обеспечена суммами активных температур в пределах 3500–3700°C и занимает площадь 63,16 га; участки, входящие в эту микрозону, в основном расположены в восточной части предприятия, на высотах от 250 до 350 м над уровнем моря (рисунок 3.15). Данная микрозона пригодна для получения урожая винограда ряда сортов, идущих на приготовление малосахаристых, недостаточно полных материалов для крепких вин.

Наименьшими по занимаемой площади микрозонами, представленными в предприятии, являются V и VI. В V микрозоне показатели сумм активных температур составляют 3300–3500°C, занимаемая площадь составляет 21 га. В VI микрозоне сумма активных температур достигает лишь 3100–3300°C, эта микрозона является наименьшей в предприятии и занимает площадь 4,5 гектара. Низкие показатели теплообеспеченности обуславливаются тем, что эти микрозоны расположены на высотах более 350 м над уровнем моря и имеют восточные, северо-восточные, северо-западные экспозиции. Стоит отметить, что только в шестом экотопе из-за геологических особенностей встречаются бурые горно-лесные почвы. Данные микрозоны подходят для получения винограда, отвечающего требованиям для производства столовых вин различного типа, таких как сухие, полусухие, полусладкие [120].

В результате проведённого нами комплексного ампелоэкологического анализа территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» установлено, что выращивание винограда для производства различных типов вин возможно на всей территории предприятия (349,34 га).

Анализ микрозональной структуры даёт полное представление о возможности выращивания в предприятии сортов винограда для производства классических южнобережных вин на площади 322,26 га, которую занимают I, II, III и IV микрозоны. На остальных территориях, входящих в V и VI микрозону, возможно выращивание винограда, пригодного для производства ряда столовых вин.

Разработанные рекомендации по оптимальному размещению сортов винограда используются в производстве филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» (приложение С), в учебном процессе кафедры плодоводства и виноградарства по дисциплине «Виноградарство» Академии биоресурсов и природопользования Федерального государственного автономного образовательного учреждения «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» (приложение Т), а также при проектировании виноградных

насаждений Федеральным государственным бюджетным учреждением «Центр агрохимической службы «Крымский» (приложение У).

### 3.5 Анализ многолетних данных технико-химического контроля

В ходе настоящей работы проведен анализ данных технико-химического контроля лаборатории винзавода, куда доставляется весь собранный урожай как технических, так и столовых сортов винограда, за 2014, 2015 и 2016 годы.

Представленные в приложении Ф данные характеризуют показатели сахаристости сока в ягодах. На общем фоне выделяются виноградники, где за время наблюдений были стабильно высокие показатели сахаронакопления (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Виноградники со стабильно высокими показателями сахаронакопления, сорт Мускат белый, Пино серый, 2014–2016 гг.

№ уч-ка	Площ. (га)	Сорт винограда	Экс позиция	Угол уклона (град)	Высота н.у.м. (м)	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
74	6,12	Мускат бел.	ЮВ	7-10	58	300	296	300	298,7
85	1,00	Пино сер.	Ю	7-10	94	280	280	273	277,7
89	1,00	Пино сер.	Ю	7-10	75	280	278	280	279,3
25	0,62	Мускат бел.	Ю	7-10	84	298	293	290	293,7
100	2,1	Мускат бел.	Ю	10-15	112	286	290	289	288,3
17	3,60	Мускат бел.	Ю	10-15	100	293	295	295	294,3
283	1,68	Мускат бел.	ЮВ	7-10	92	279	270	271	273,3
284	1,48	Мускат бел.	ЮВ	7-10	70	279	270	271	273,3
284а	0,24	Мускат бел.	ЮВ	7-10	110	279	270	271	273,3
285а	0,60	Мускат бел.	ЮВ	7-10	82	279	270	271	273,3
285б	0,30	Мускат бел.	ЮВ	7-10	61	296	296	290	294,0
285в	0,32	Мускат бел.	ЮВ	7-10	77	296	296	290	294,0
287	1,72	Мускат бел.	ЮВ	7-10	167	300	296	296	297,3
289	0,82	Мускат бел.	ЮВ	7-10	155	300	296	296	297,3
290	0,93	Мускат бел.	ЮВ	7-10	102	296	296	290	294,0

<i>Продолжение табл. 3.15</i>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
294	0,46	Мускат бел.	Ю	7-10	183	300	296	296	297,3
298	0,40	Мускат бел.	ЮВ	7-10	134	300	296	296	297,3
420	0,87	Пино сер.	ЮЗ	7-10	140	271	270	266	269,0
421	3,56	Мускат бел.	Ю	7-10	185	300	300	296	298,7
422	3,26	Мускат бел.	Ю	10-15	190	300	300	296	298,7
423а	2,43	Пино сер.	ЮЗ	5-7	127	277	270	270	272,3
364	1,04	Мускат бел.	Ю	7-10	56	300	300	300	300,0
365	0,91	Мускат бел.	Ю	7-10	53	300	300	300	300,0
380	4,83	Мускат бел.	Ю	5-7	71	300	300	300	300,0
382	0,82	Мускат бел.	Ю	7-10	50	300	300	300	300,0

Общая площадь виноградников со стабильно высокими показателями сахаристости урожая составляет 41,11 га. Показатели сахаристости урожая среди представленных виноградников варьируют от 272,3 до 300,0 г/дм<sup>3</sup>, средний показатель составляет 289,6 г/дм<sup>3</sup>. Все виноградники расположены на хорошо прогреваемых склонах южной и юго-восточной экспозиции, крутизной от 5° до 15°, на относительно небольших высотах относительно уровня моря, от 50 до 190 м.

Выделенные виноградники являются ценным ресурсом, так как способны обеспечить предприятие стабильно высокосахаристым урожаем, несмотря на изменяющиеся климатические показатели года, пригодным для выработки уникальных южнобережных десертных и ликёрных вин («Мускат белый Красного камня», «Мускат Массандра белый», «Мускат Южнобережный белый», «Пино-гри Массандра», «Пино-гри Южнобережное», «Пино-гри Ай-Даниль»).

В результате проведённого анализа выделены виноградники, где наблюдается несоответствие агроэкологических условий с биологическими требованиями сорта Мускат белый (таблица 3.16). В результате того, что виноградники находятся в условиях, не способствующих высокому сахаронакоплению, урожай с выделенных виноградников не может использоваться для выработки десертных и ликёрных вин, что, в свою очередь, уменьшает рентабельность существующих виноградников.

Таблица 3.16 – Показатели сахаристости урожая на участках с неоптимальными агроэкологическими условиями для сорта Мускат белый, 2014–2016 гг.

№ уч-ка	Площ. (га)	Сорт винограда	Экспозиция	Угол наклона (град)	Высота н.у.м. (м)	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм, средн
33	0,79	Мускат бел.	ЮВ	7-10	312	230	224	220	224,7
73	4,73	Мускат бел.	СВ	7-10	198	213	211	210	211,3
260	1,46	Мускат бел.	СВ	5-7	301	210	210	203	207,7
263	0,73	Мускат бел.	СВ	7-10	199	220	218	220	219,3
264	0,56	Мускат бел.	С	7-10	171	206	200	199	201,7
352	1,13	Мускат бел.	В	5-7	184	229	215	215	219,7

Низкие показатели теплообеспеченности участков обусловлены тем, что они расположены на северных, восточных северо-восточных экспозициях. Несмотря на то, что виноградник под номером 33 расположен на благоприятной для сахаронакопления юго-восточной экспозиции, он имеет низкие показатели сахаронакопления из-за высокого расположения относительно уровня моря – 312 м. Общая площадь насаждений сорта Мускат белый произрастающего в условиях недостаточной теплообеспеченности составляет 9,4 га, что в количественном соотношении от общей площади эксплуатационных насаждений предприятия составляет 2,7 %.

При дальнейшей реконструкции виноградников в предприятии «Таврида» необходимо использовать материалы паспортизации и анализа технико-химических данных для выбора наиболее оптимального сорта винограда в зависимости от агроэкологических условий участка.

Исходя из того, что урожай сорта Мускат белый идёт на переработку для получения высокосахаристых вин, можно рекомендовать перевести данный сорт с этих участков на участки с большей теплообеспеченностью, а на освободившихся участках разместить сорта винограда от которых не требуются высокие показатели сахаристости, такие как Мурведр, Совиньон зелёный Каберне–Совиньон, для производства столовых вин (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Варианты перемещения сорта Мускат белый на участки с подходящими показателями теплообеспеченности

П/П №	Существующий		Заменить на
1	№ 264 Мускат бел., 3485°С	↔	№ 32 Каберне–Сов., 4050°С
2	№73 Мускат бел., 3534°С	↔	№81 Совиньон зел., 4015
3	№33 Мускат бел., 3701°С №352 Мускат бел., 3765°С	↔	№ 282 Совиньон зел., 4082°С
4	№ 263 Мускат бел., 3533°С	↔	№ 270 Саперави, 3908°С
5	№ 260 Мускат бел., 3442°С	↔	№ 411 Италия, 4175°С
6	Итого 9,40 га		8,81 га

Используя предложенную схему реконструкции существующих виноградников, предприятие сможет дополнительно получить высокосахаристый урожай Муската белого с площади 8,81 га, общей массой 44,05 тонн при средней урожайности 5 т/га.

Таким образом, для оптимизации производства необходимо, подбирать наиболее подходящие участки для размещения на них винограда сорта Мускат белый, что позволит повысить рентабельность производства и увеличить общий доход предприятия за счёт более высоких цен реализации десертных и ликёрных вин.

Вторым по занимаемой площади (32,3%) в предприятии сортом винограда является Каберне-Совиньон. Из урожая главным образом вырабатывают различные типы вин: портвейны, кагоры, столовые. Широкий диапазон теплообеспеченности виноградников в предприятии, позволяет получать урожаи, пригодные для выработки указанных типов вин в необходимых объёмах.

Участки, которые в силу своих агроэкологических ресурсов, способны обеспечивать высокие показатели теплообеспеченности, дают достаточное количество стабильного урожая сорта Каберне-Совиньон, пригодного для изготовления таких вин, как «Кагор Партенит» (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Виноградники со стабильно высокими показателями сахаронакопления, сорт Каберне-Совиньон, 2014–2016 гг.

№ уч-ка	Площ. (га)	Сорт винограда	Экспозиция	Угол уклона (град.)	Высота н.у.м. (м)	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн
270а	0,67	Каберне-Сов.	ЮВ	5-7	183	250	248	240	246,0
266	2,00	Каберне-Сов.	Ю	7-10	338	237	230	230	232,3
127в	0,58	Каберне-Сов.	ЮВ	7-10	323	241	237	230	236,0
266а	1,22	Каберне-Сов.	Ю	7-10	363	236	230	232	232,7
392	1,15	Каберне-Сов.	Ю	10-15	343	230	230	230	230,0
280	3,78	Каберне-Сов.	ЮВ	7-10	137	240	241	240	240,3
356а	0,68	Каберне-Сов.	В	5-7	160	230	230	227	229,0
559	2,43	Каберне-Сов.	ЮЗ	7-10	240	235	231	230	232,0

Благодаря наличию в предприятии виноградников общей площадью 12,51 га, способных обеспечить мощности винзавода стабильным и кондиционным урожаем, выработка вина «Кагор Партенит» становится возможна каждый год, несмотря на изменяющиеся климатические показатели.

Таким образом, в результате проведенного анализа показателей сахаристости за три года (2014–2006 гг.) по данным материалов технико-химического контроля, проводимого при приёмке урожая на винзаводе, стало возможным выделить участки со стабильно высокими показателями сахаристости урожая винограда. Кроме этого, определены виноградники, агроэкологические условия которых не соответствуют требованиям сорта, что не позволяет получать кондиционный урожай. При дальнейшей реконструкции виноградников в предприятии «Таврида» для выбора наиболее оптимального сорта винограда в зависимости от агроэкологических условий участка необходимо использовать материалы паспортизации и анализа технико-химических данных.

### **3.6 Экономическая эффективность возделывания винограда в зависимости от агроэкологического потенциала территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»**

Исторически сложилось так, что для Крымского полуострова виноградарство является важнейшей отраслью, которая характеризует его как край виноградников и место, где рождаются непревзойдённые вина. Однако в настоящее время нельзя думать, что виноградарство Крыма достигло своего апогея. К сожалению, на данном этапе оно находится не в лучшем состоянии. Статистика свидетельствует о том, что общая площадь виноградных насаждений полуострова в 1990 г. составляла 53,7 тыс. га, в 2016 г. площадь сократилась на 66% и составляет 18 тыс.га. Возрастной состав: более 20 лет – 46%; от 16 до 20 лет – 8%; от 11 до 15 лет – 11%; от 6 до 10 лет – 25%; до 5 лет – 10%.

В существующих условиях виноградарство полуострова является экономически низко эффективным. Следует отметить, что Крым – туристический регион и количество потребителей в летний период увеличивается в несколько раз, что способствует импорту на территорию полуострова зарубежного винограда и вина.

В сложившейся ситуации необходимо, в первую очередь, повышать рентабельность производства виноградовинодельческих предприятий. Для решения данной цели при возделывании культуры винограда следует использовать научно обоснованные подходы. Проведенная нами работа по определению агроэкологического потенциала и выделению микроклиматических зон даёт возможность подбирать территории для каждого сорта в связи с его агробиологическими требованиями и технологическим направлением урожая, оптимизировать затраты по уходу за существующими виноградниками, что, в свою очередь, приведёт к росту рентабельности производства.

Благодаря сопоставлению сформированной агроэкологической картины исследуемой территории и результатов техно-химического контроля урожая, были выделены виноградники, на которых отмечено несоответствие

агроэкологических условий и агробиологических требований культуры (таблица 3.19).

Таблица 3.19 – Участки с несоответствием агроэкологических условий и агробиологических требований, сорт Мускат белый

№ уч.	Площ. (га)	Агроэкологические показатели			Сахаристость	
		Экспозиция	Угол уклона (град)	Высота н.у.м. (м)	средн. г/дм	отклонение от нормы, %
33	0,79	ЮВ	7-10	312	224,7	-3,0
73	4,73	СВ	7-10	198	211,3	-8,1
260	1,46	СВ	5-7	301	207,7	-9,7
263	0,73	СВ	7-10	199	219,3	-4,8
264	0,56	С	7-10	171	201,7	-12,3
352	1,13	В	5-7	184	219,7	-4,6
Итого	9,40					

Как видно из таблицы, на представленных участках виноград сорта Мускат белый не способен за существующий вегетационный период накопить в урожае достаточное (не менее 23 г/дм) количество сахаров, что, в свою очередь, не позволяет использовать собранный урожай для прямого предназначения данного сорта – выработки десертных и ликёрных вин. Как известно, высокосахаристые вина, производимые на Южном берегу Крыма, являются единственным в своём роде продуктом, что увеличивает стоимость данных вин в несколько раз, в сравнении с другими типами вин, к примеру, столовыми.

На период первого полугодия 2018 г. средняя стоимость 0,75 л столового вина из сорта Мускат белый составляла 296 руб., в этот же период аналогичный объём десертного вина («Мускат белый Южнобережный») составлял 640 руб., таким образом, разница в цене составляет 344 руб.

Исходя из результатов проведённых исследований, определена площадь участков, занятых виноградными насаждениями сорта Мускат белый, которые находятся в неблагоприятных агроэкологических условиях. Она составила 9,40 га. Имея набор базовых показателей по количеству и качеству урожая, возможно

сравнить экономическую эффективность получения урожая с низким и высоким показателем сахаристости для данного сорта (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Экономическая эффективность возделывания винограда сорта Мускат белый в зависимости от агроэкологических условий, филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», 2017 г.

Сорт	Мускат белый	
	да ( $\geq 3900^{\circ}\text{C}$ )	нет ( $3500\text{--}3700^{\circ}\text{C}$ )
Соответствие агроэкологических условий участка		
Производственные затраты, тыс. руб./ га	122,0	122,0
Урожайность фактическая, т/га	4,8	5,0
Направление урожая	десертные вина	столовые вина
Цена приёмки (без НДС), тыс. руб./т	50,0	38,0
Валовой доход, тыс. руб./га	240,0	190,0
Чистый доход, тыс. руб.	118,0	68,0
Себестоимость 1 т винограда, тыс. руб.	25,4	24,4
Рентабельность, %	96,6	55,7

Приведенные показатели свидетельствуют о существенной разнице в экономической эффективности возделывания винограда в зависимости от агроэкологических условий. Рентабельность производства урожая винограда, идущего на приготовление десертных вин, составляет 96,6%, тогда как рентабельность производства урожая на участках с недостаточной теплообеспеченностью составляет 55,7%, что на 40,9% меньше. Разница между показателями рентабельности обусловлена более высокой стоимостью высокосахаристого урожая (50000 руб./т) при приёмке винограда на винзаводе, в сравнении с низкосахаристым урожаем (38000 руб./т).

В то же время на территории предприятия находятся участки с более высокими показателями теплообеспеченности, на которых произрастают сорта винограда, не требующие высоких показателей теплообеспеченности, они занимают площадь 8,81 га. К ним относятся: Каберне-Совиньон, Совиньон зелёный, Саперави. Средний показатель суммы активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) на этих участках составляет более  $4000^{\circ}\text{C}$ , что является оптимальным условием для

высокого сахаронакопления по сорту Мускат белый. Рассчитана экономическая прибыль предприятия, в случае, если при реконструкции на этой площади вместо перечисленных сортов высадить сорт Мускат белый (таблица 3.21).

Таблица 3.21 – Экономическая эффективность замены сортового состава виноградников при реконструкции

Сорт	Каберне-Сов., Совиньон зел., Саперави	Мускат бел.
Площадь	8,81	
Сумма активных температур (>10°C)	≥ 4000	
Производственные затраты, тыс. руб.	1074,82	
Урожайность валовая, т	53,74	44,05
Направление урожая	столовые вина	ликёрные вина
Цена приёмки (без НДС), тыс. руб./т	38,0	50,0
Валовой доход, тыс. руб.	2042,12	2202,50
Чистый доход, тыс. руб.	967,30	1127,68
Себестоимость 1 т винограда, тыс. руб.	20,0	24,4
Рентабельность, %	89,99	104,91

Как следует из расчётных данных, рентабельность возделывания сорта Мускат белый в данных условиях будет выше и составит 104,91 %, что на 14,92 % больше в сравнении с сортами Каберне-Совиньон, Совиньон зелёный и Саперави.

Исходя из этого, целесообразно рекомендовать предприятию для повышения общей рентабельности производства винограда при реконструкции данных участков высадку сорта Мускат белый, урожай которого будет пригоден для выработки ликёрных вин, а сорта Каберне-Совиньон, Саперави и Совиньон зелёный разместить на участках с более низкими показателями теплообеспеченности.

## РАЗДЕЛ 4

### ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВИНОГРАД В УСЛОВИЯХ ЮЖНОБЕРЕЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ТАВРИДА»

Растение винограда является одним из наиболее пластичных в отношении изменяющихся экологических условий среди других сельскохозяйственных культур. Благодаря этому, промышленная культура винограда получила широкое распространение во многих странах мира. В то же время виноград может сильно изменять свои продуктивные характеристики в зависимости от условий, в которых он находится.

В условиях сильнопересечённой местности Южного берега Крыма урожай и его качество имеют существенные различия как по качеству, так и по количеству. Следовательно, очевидно, что в данных условиях необходимо точно представлять каким образом складывающиеся агроэкологические ресурсы будут влиять на продуктивные показатели растения винограда. С этой целью в нашей работе был заложен ряд опытов по изучению влияния главных агроэкологических факторов на развитие и урожай винограда.

#### **4.1 Влияние агроэкологических факторов на прохождение фенологических фаз винограда (распускание почек, цветение)**

Одним из главных факторов, оказывающих на жизнедеятельность виноградного растения является климат. Климат основной фактор, влияющий на продуктивность винограда [41]. Поэтому наблюдение и изучение влияния климата на протекание жизнедеятельных процессов винограда является одним из важнейших компонентов при выделении микрзон для возделывания винограда. Метеорологические условия за годы исследования представлены в приложении X.

Основным показателем, который свидетельствует о более или менее благоприятном расположении виноградного растения является его реакция, проявляющаяся в сроках наступления фенологических фаз вегетации.

Для выявления влияния агроэкологических условий на жизнедеятельность виноградного растения проведены наблюдения по основным показателям, таким как сроки наступления фенологических фаз вегетации, силе ростовых процессов, урожайности и кондиционным показателям сырья.

Одним из первых признаков активного роста винограда является распускание почек. Начало этой фазы зависит от количества тепла, приходящего на поверхность земли. Сравнительный анализ сроков наступления таких фенологических фаз как распускание почек и начало цветения винограда, даёт возможность установить климатические факторы, влияющие на эти процессы. Одними из основных показателей, характеризующих климатические условия, являются количество осадков и сумма активных температур [63].

В опыте по влиянию высоты над уровнем моря проведено изучение прохождения фенологических фаз распускания почек и начала цветения на двух участках, различающиеся только по высоте над уровнем моря. Виноградные участки были расположены на высоте 102 и 312 метров над уровнем моря. На основании проведенных трехлетних исследований было установлено, что разница в наступлении сроков распускания почек вызвана разницей перепада высот расположения виноградников (210 м) и составляет в среднем за 3 года 5 дней (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Средние даты начала распускания и цветения почек сорта Мускат белый в зависимости от высоты участка над уровнем моря (2013-2015 гг.)

Вариант	Даты распускания почек	Даты начала цветения
102 м	15.04	1.06
312 м	20.04	7.06

Анализ наступления фазы цветения также показал аналогичную закономерность с более ранним наступлением ее на высоте 102 метра над уровнем моря.

Сравнение дат наступления соответствующих фенологических фаз по годам исследования показал, что в их сроках имеются существенные различия. Так, распускание почек и наступление фазы цветения в 2013 г. было отмечено в более ранние календарные сроки, чем в 2014 г. и 2015 г. (приложение Ц).

Основные показатели, оказывающие влияние на сроки прохождения первых двух фаз – это сумма активных температур и количество осадков [14].

Анализ метеорологических данных за зимне-весенний период исследуемых лет показал, что количество осадков, выпавших за первые четыре месяца, не имели больших различий. В 2013 г. выпало 256,4 мм, в 2014 г. – 204,7 мм и в 2015 г. – 216,7 мм.

Сумма активных температур в данных условиях более существенно влияет на наступление фенологических фаз. В 2013 г. распускание почек в обеих вариантах было зафиксировано в первой половине апреля (08-12.04.13), тогда как в 2014 г. оно проходило во 2й декаде (14-19.04.14), а в 2015 г. этот процесс наблюдался в 3й декаде (22-28.04.15). Для начала распускания почек необходимо накопление определенной суммы активных температур. За исследуемый период в 2013 г. она составила - 117°C, в 2014 г. - 127°C, в 2015 г. - 116°C (таблица 4.2). Аналогичная закономерность была найдена и по сумме активных температур необходимых для наступления фазы цветения, которая составила в 2013 г. - 874°C, 2014 г. - 831°C, 2015 г. - 909°C.

Таблица 4.2 – Показатели суммы активных температур воздуха приуроченные к фенологическим фазам винограда сорта Мускат белый

Сумма активных температур к моменту распускания почек			Сумма активных температур к моменту начала цветения		
2013 г. I декада апреля	2014 г. II декада апреля	2015 г. III декада апреля	2013 г. III декада мая	2014 г. I декада июня	2015 г. I декада июня
117°C	127°C	116°C	874°C	831°C	909°C
Средний показатель 120°C			Средний показатель 871,3°C		

Таким образом, средний показатель суммы активных температур в условиях ЮБК для сорта Мускат белый, необходимый для распускания почек, составляет 120°С, для начала цветения 871°С.

Крутизна склона также влияет на начало наступления фенологических фаз распускание почек и цветение. Существенные различия по данным наступления этих фаз развития показаны в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Средние даты начала распускания и цветения почек сорта Мускат белый в зависимости от крутизны участка (2013-2015 гг.)

Вариант	Даты распускания почек	Даты начала цветения
5°	17.04	3.06
13°	14.04	1.06

В ходе наблюдений установлено, что распускание почек на участке с крутизной склона 13° наступает на три дня раньше, чем на склоне 5°. Анализ наступления фазы цветения также показал аналогичную закономерность с более ранним наступлением ее на уклоне в 13°. В среднем за три года наблюдений, она составила 3 дня, что говорит о несколько меньшем влиянии разности уклона поверхности на виноградные насаждения.

В таблице 4.4 приведены средние даты наступления фенологических фаз винограда, в зависимости от направлений склона по отношению к сторонам света. В виноградных насаждениях с южной экспозицией распускание почек происходит раньше в среднем на 6 дней, а цветение на 4 дня. Данный показатель указывает на значительное влияние экспозиции, как фактора, воздействующего на виноградное растение, в связи с тем, что на северо-восточном склоне приход тепла значительно меньше, чем на южном. Это даёт основание учитывать экспозицию, как важный фактор при выборе участка под будущий виноградник с наиболее подходящими условиями в зависимости от сорта.

Таблица 4.4 – Средние даты начала распускания и цветения почек сорта Мускат белый в зависимости от экспозиции участка (2013-2015 гг.)

Вариант	Даты распускания почек	Даты начала цветения
СВ	19.04	5.06
Ю	14.04	1.06

Таким образом становится очевидным, что такие факторы орографических условий произрастания винограда как высота над уровнем моря, крутизна склона, экспозиция существенным образом влияют на наступление фенологических фаз развития растений. Также следует отметить и то, что все исследуемые виноградные насаждения находятся в непосредственной близости друг от друга, но сильнопересечённая местность с постоянно изменяющимися орографическими параметрами вносит свои коррективы в развитие растений винограда одного и того же сорта, что обязательно должно учитываться при проектировании новых насаждений и применяемой агротехнике.

#### **4.2 Динамика роста побегов винограда в зависимости от агроэкологических факторов**

Сила роста виноградного куста является одним из основных показателем о состоянии виноградника на конкретных участках. Положительное или отрицательное действие того или иного фактора обуславливает ослабление или повышение вегетативной силы виноградного растения. Следовательно, по длине однолетнего прироста, можно определить наиболее подходящие участки для возделывания винограда.

Проведенные нами исследования по изучению однолетнего прироста в зависимости от определенных орографических условий, показали, что виноградные растения одного и того же сорта, произрастающие на близких по расположению участках, могут сильно отличаться силой роста.

Высота над уровнем моря оказывает существенное влияние на показатели силы роста однолетних побегов. Установлено, что с увеличением высоты над

уровнем моря ростовые процессы замедляются. Как видно из представленных результатов, длина однолетнего прироста побегов в среднем за три года, в зависимости от высоты над уровнем моря, имеет существенные различия (рисунок 4.1), (приложение Ш).

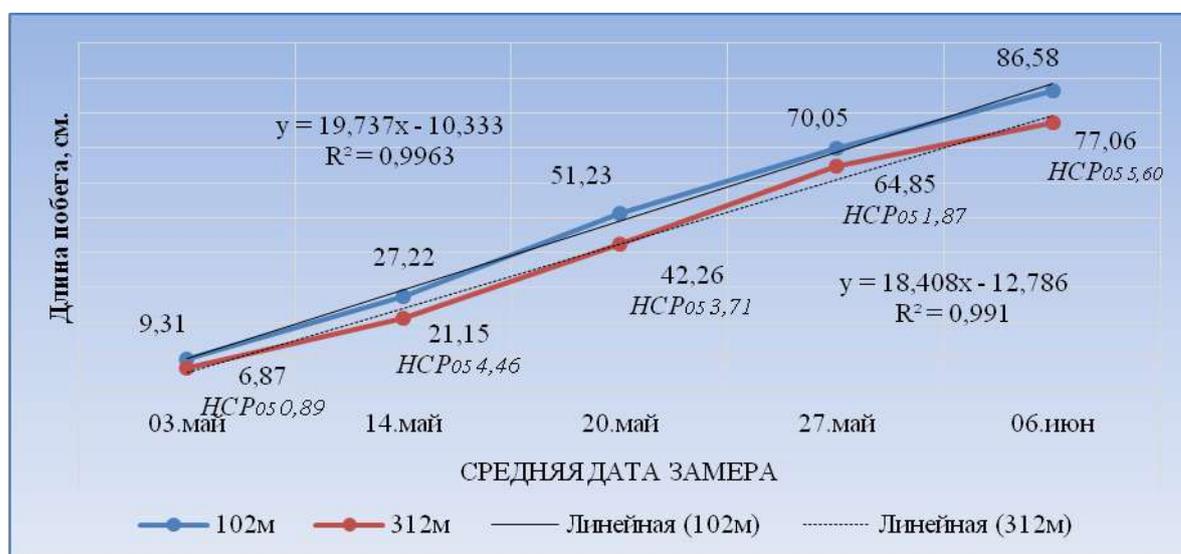


Рисунок 4.1 – Развитие однолетнего прироста в динамике в зависимости от высоты над уровнем моря, (сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.)

Усредненная многолетняя дата, начала фиксации изменения ростовых процессов у однолетних побегов составила 3 мая. На этот момент разница в длине побегов в зависимости от высоты над уровнем моря была существенной и составила 2,44 см ( $HSP_{05}=0,89$ ). Во время изучения данного показателя в динамике наблюдается дальнейшее увеличение разницы между длиной побегов по вариантам. На 14.05 эта разница составила 6,07 см; к 20.05 – 8,98 см; 27.05 – 5,2 см и 06.06 – 9,52 см.

На конец вегетации средняя длина побегов на кустах, размещенных на высоте 102 м достигла 111,7 см, а на высоте 312 м – 103,8 см, разница составила 7,9 см. Практически одинаковая разница в длине лоз между вариантами в начале цветения (июнь) и в конце вегетации (октябрь), свидетельствуют о резком замедлении роста побегов. Исходя из этого, целесообразно определять динамику роста побегов только до начала фенологической фазы цветения (6. 06).

Установлено, что тенденция преобладания развития длины однолетних побегов на виноградных насаждениях находящихся на высоте 102 м, над длиной побегов на высоте 312 м, наблюдается по всем годам исследований (рисунок. 4.2; 4.3; 4.4), (приложение III).

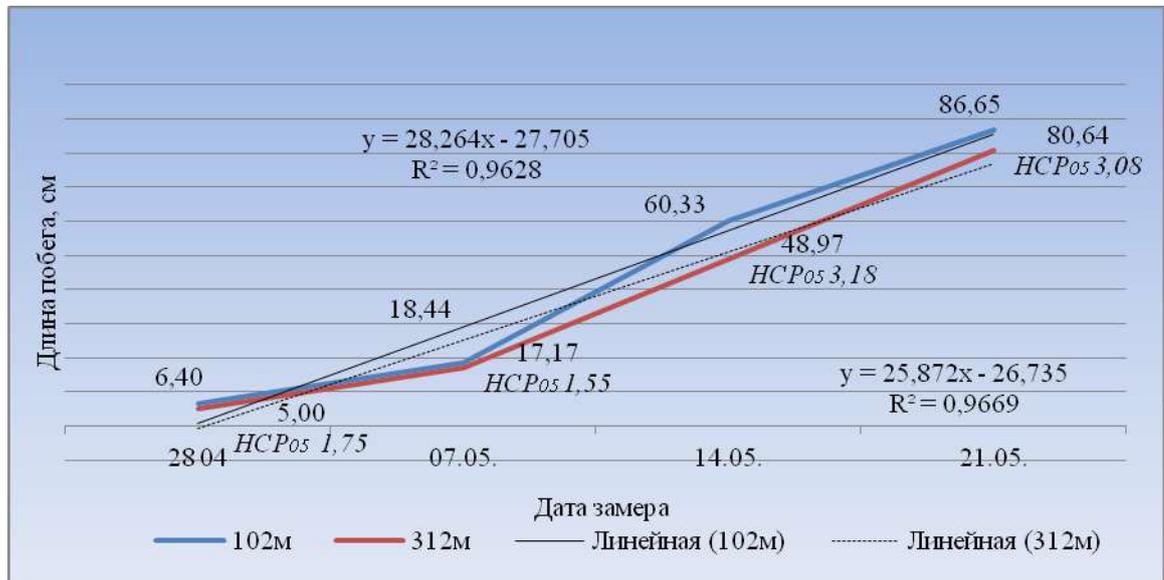


Рисунок 4.2 – Развитие однолетнего прироста в динамике в зависимости от высоты над уровнем моря, (сорт Мускат белый, 2013 г.)

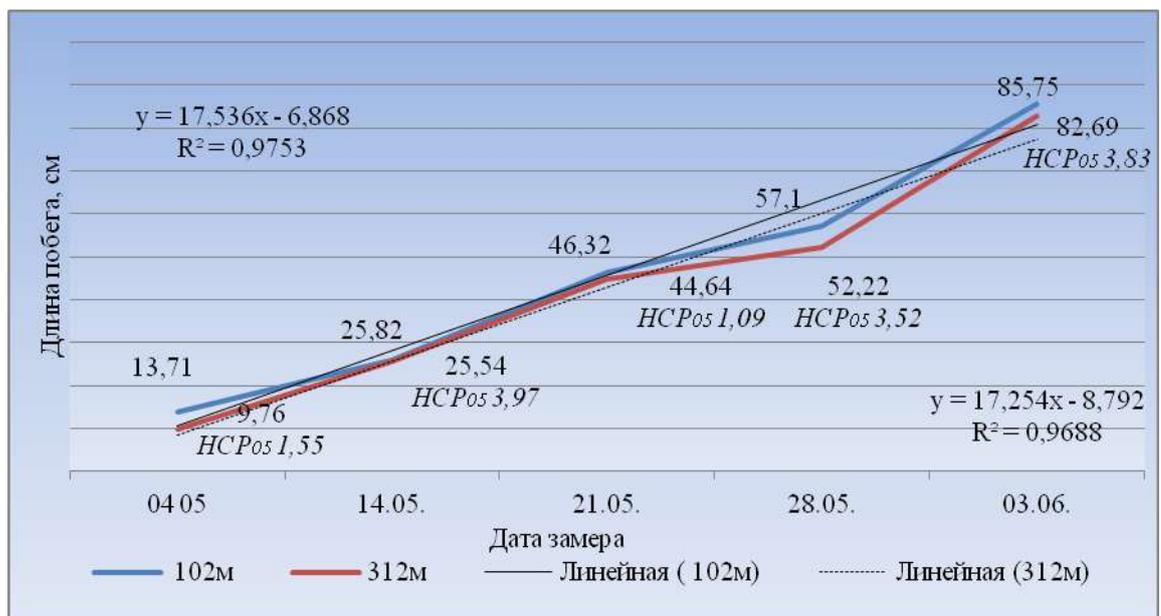


Рисунок 4.3 – Развитие однолетнего прироста в динамике в зависимости от высоты над уровнем моря, (сорт Мускат белый, 2014 г.)

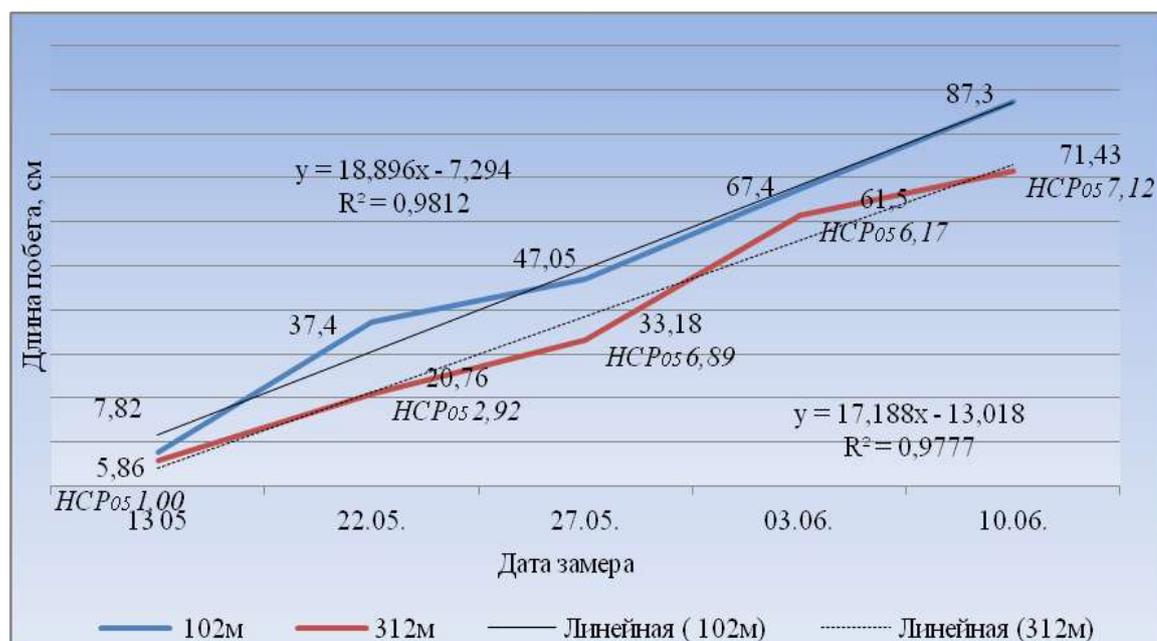


Рисунок 4.4 – Развитие однолетнего прироста виноградного куста в зависимости от высоты над уровнем моря, (сорт Мускат белый, 2015 г.)

Как видно из графиков, существенная разница в длине однолетнего прироста винограда, фиксируемая во всём периоде исследований, может быть объяснима разной суммой активных температур, приходящих на участки, расположенные на разных высотах в течение года (таблица 4.5). Для определения теплообеспеченности виноградников использована формула Софрони - Энтензона с поправкой для Крымского полуострова.

Таблица 4.5 – Показатели суммы активных температур воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря за 2013-2015 гг.

Вариант	Сумма активных температур, °С			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Средняя
102 м	4331°С	4472°С	4592°С	4465°С
312 м	3949°С	4088°С	4305°С	4114°С

В 2013 году на участке, расположенном на 102 м над уровнем моря, сумма активных температур составляла 4331°С, а для участка, расположенном на 312 м над уровнем моря – 3949°С. Разница суммы активных температур составила 382°С.

В следующем 2014 году, имела место та же закономерность. Сумма активных температур для каждого из изучаемых виноградных насаждений составила следующие значения: вариант 102 м – 4472°C, вариант 312 м – 4088°C, что по сравнению с 2013 годом больше на 141°C и 139°C соответственно. Из графиков (рисунки 4.1 и 4.2), видно, что в 2014 г. климатические условия сложились таким образом, что активный рост побегов начался значительно позже (4.05.2014) чем в 2013 г. (28.04). Обусловлено это тем что, в 2013 г. сумма активных температур за апрель и май составила 960°C, а в 2014 г. за аналогичный период составила лишь 788°C. К тому же количество осадков за этот период в 2013 г. составляло 50,4 мм, а в 2014 г. – 35 мм.

В 2015 году, за исследуемый период, наблюдались самые высокие показатели активных температур на участке 102 м (4592°C) и 312 м (4305°C). Однако, весенние показатели теплообеспеченности были на более низком уровне чем в 2013 и 2014 гг., что отразилось на дате начала активного роста побегов (13.05), сдвинувшись практически на две недели относительно 2013 года (28.04). Но, несмотря на это, разница в длине побегов между участками сохранилась на среднем уровне.

Таким образом, влияние высоты расположения виноградных насаждений над уровнем моря оказывает существенное влияние на развитие однолетних побегов.

Проведены исследования по влиянию крутизны склона на ростовые процессы виноградных насаждений. Для исследований были взяты виноградные насаждения, расположенные на уклонах 5° и 13°. При определении влияния крутизны склона на динамику длины однолетнего прироста винограда сорта Мускат белый, наблюдается следующая зависимость (рисунок 4.5), (приложение Ш)

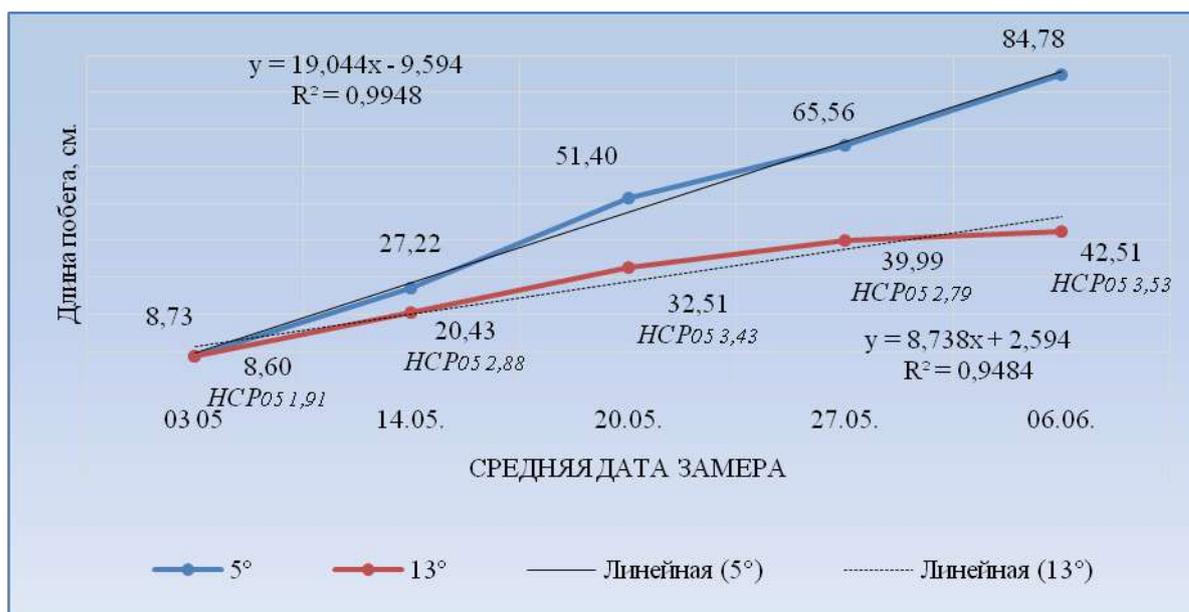


Рисунок 4.5 – Развитие однолетнего прироста виноградного куста в зависимости от крутизны участка, (сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.)

Как видно из графика, крутизна участка, на котором расположен виноградник, оказывает существенное влияние на прирост однолетних побегов. Виноградные насаждения, произрастающие на участке с уклоном 13° имели значительно меньшую длину побегов, чем растения расположенные на склоне 5°, хотя принятая схема посадки и форма кустов одинаковая в обоих вариантах.

Так, на начальный период проведения измерений 3 мая видно, что длина побегов по вариантам составила от 8,60 до 8,73 см, что не имело существенных различий ( $НСР_{05}=1,91$ ), это свидетельствует о том, что растения находились в практически одинаковых условиях.

Средняя длина побегов при дальнейшем развитии в виноградных насаждениях, расположенных на склоне крутизной 5°, начинает увеличиваться и существенно преобладать над этим же показателем на участке 13°. На момент 14 мая средняя длина побега при крутизне участка 5° составляла 27,22 см, тогда как при 13° этот показатель был 20,43 см, что имело существенное различие 6,79 см ( $НСР_{05}=2,88$ ). На 20 мая данные показатели составляли: 5° – 51,40 см, 13° – 32,52 см. Разница между этими показателями составила 18,88 см ( $НСР_{05}=3,43$ ).

В начале июня (06.06) существенная разница между вариантами достигла 42,30 см ( $HCP_{05}=3,53$ ). Обращает на себя особое внимание тот факт, что на участке с крутизной  $13^\circ$  был отмечен прирост побега с 20 мая по 6 июня всего 10 см, тогда как за этот же период на участке с уклоном  $5^\circ$  этот показатель составил 42,27 см, что обеспечил превышение в 4,2 раза. Это связано с тем, что более крутой участок имеет большую теплообеспеченность, что отрицательно влияет на развитие побегов (таблица 4.6).

Таблица 4.6 – Показатели суммы активных температур воздуха в зависимости от крутизны склона за 2013-2015 гг.

Вариант	Сумма активных температур, °С			
	2013 г.	2014 г.	2015г.	Средняя
$5^\circ$	4126°С	4265°С	4481°С	4290°С
$13^\circ$	4297°С	4442°С	4666°С	4468°С

В среднем за 2013-2015 гг. сумма активных температур на слоне крутизной  $5^\circ$  составила 4290°С, на уклоне  $13^\circ$  этот показатель составил 4468°С относительное превышение составило 178°С. Для интенсивного развития растения важна не только сумма активных температур, но и запас влаги в корнеобитаемом слое. Повышение уклона приводит к более интенсивному прогреванию почвы, в результате чего к июню происходит усиленное испарение почвенной влаги. Сочетание данных факторов привело к значительному снижению показателя длины побега на участке  $13^\circ$ .

Установлено, что тенденция роста побегов после 6 июня к концу вегетации осталась прежней, средняя длина побега на виноградниках с уклоном  $5^\circ$  составила 111,5 см, что на 51,4 см больше чем на уклоне  $13^\circ$ , где длина побегов достигала только 60,1 см.

Экспозиция является существенным агроэкологическим фактором, оказывающим влияние на процессы жизнедеятельности и развития винограда. Как установлено ранее учёными, института «Магарач», данный фактор может достаточно изменять качество урожая. Виноград одного сорта, полученный с

участков разных экспозиций может существенно отличаться друг от друга своими характеристиками [78, 67].

Для подтверждения этого, на одном из этапов исследований, проведено сравнение в динамике длины однолетнего прироста винограда сорта Мускат белый в зависимости от экспозиции участка на котором произрастают растения (рисунок 4.6).

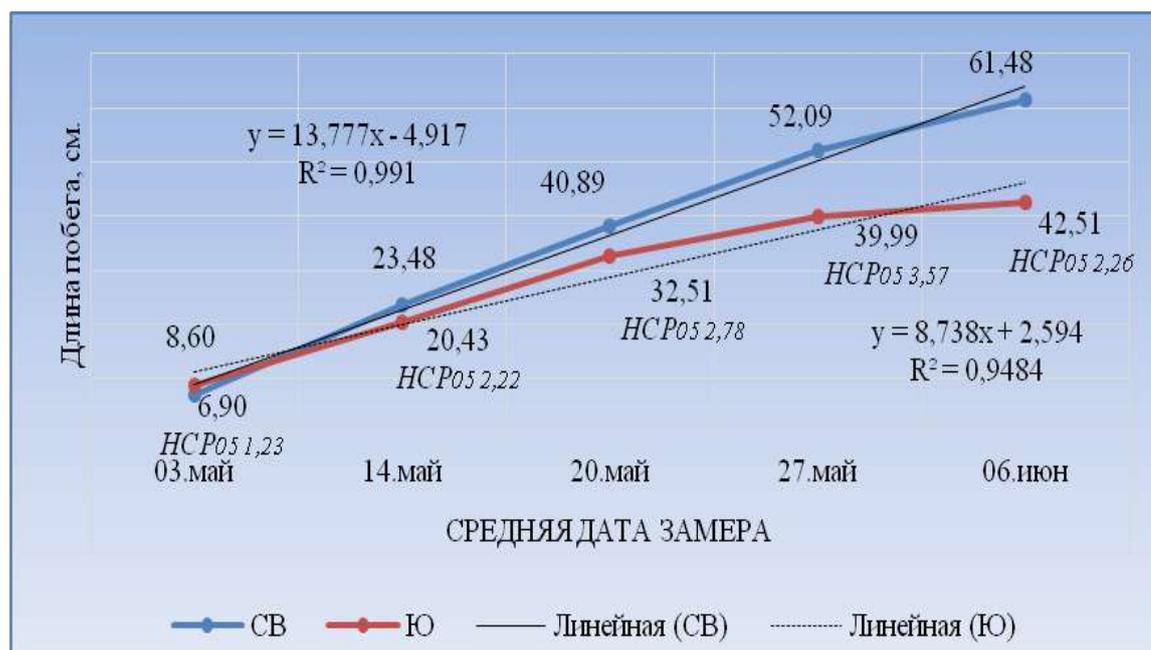


Рисунок 4.6 – Развитие однолетнего прироста в зависимости от экспозиции участка, (сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.)

Изучено два варианта с северо-восточной и южной экспозицией. За три года исследований установлена определённая зависимость в динамике роста побегов в зависимости от экспозиции расположения виноградных насаждений. К началу активной вегетации, которая началась 3 мая, средняя длина побега на участке с южной экспозицией составила 8,60 см. На участке с северо-восточной экспозицией, длина побегов составила 6,90 см ( $НСР_{05}=1,23$ ), что меньше на 1,7 см чем на южной экспозиции. Данные показатели подтверждают то, что лучшая теплообеспеченность участка на южном склоне, в начале вегетации положительно сказывается на динамике роста побегов (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Показатели суммы активных температур воздуха в зависимости от экспозиции участка за 2013-2015 гг.,

Вариант	Сумма активных температур, °С			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Средняя
СВ	3683°С	3808°С	4002°С	3831°С
Ю	4297°С	4442°С	4666°С	4468°С

При изучении роста побегов в динамике было отмечено, что в дальнейшем, начиная с 14 мая ростовые процессы на участке с северо-восточной экспозицией опережают однолетний прирост на винограднике, расположенном на южной экспозиции. Эта закономерность была отмечена и по всем последующим датам. На конец исследования изучения в динамике изменения прироста на 06.06 длина побегов при северо-восточной экспозиции становила 61,48 см, что больше на 18,97 см ( $HCP_{05}=2,26$ ), чем на ту же дату на южной экспозиции. Это связано с тем, что в начале вегетации соотношение активных температур воздуха и почвенной влаги находится в положительном балансе, что и способствует более активному росту побегов. Затем количество тепла увеличивается, а количество почвенной влаги напротив значительно уменьшается, что и приводит к уменьшению темпов роста побегов винограда на южной экспозиции. Обратная закономерность наблюдается на северо-восточной экспозиции, где в начале вегетации приходит меньшее количество тепла, но и в дальнейшем не происходит интенсивного испарения почвенной влаги и рост побегов продолжается до длины характерной Мускату белому, при данной системе ведения куста.

В конце вегетации средняя длина прироста на виноградных насаждений северо-восточной экспозиции составила 75,6 см, а на южной 60,1 см, что на 15,5 см меньше. Следует также отметить, что остановка роста побега в длину на южной экспозиции прекращалась на 31 день раньше, чем на северо-восточной экспозиции.

Таким образом, обобщая результаты исследований по влиянию орографических факторов на однолетний прирост виноградных насаждений,

можно сделать следующее заключение, что с увеличением высоты над уровнем моря и крутизны уклона прирост виноградных насаждений снижается. На виноградниках расположенных на северо-восточной экспозиции склонов, ростовые процессы протекают более интенсивно и более продолжительно.

#### **4.3 Формирование площади листовой поверхности винограда в зависимости от агроэкологических факторов**

Листья являются важнейшими органами растения. У винограда они представляют собой боковые выросты побегов, главным образом выполняющие функции фотосинтеза, дыхания и транспирации. В совокупности листья формируют так называемый листовой аппарат растения. Урожайность винограда и его качество напрямую зависит от количества вырабатываемых листьями пластичных веществ, что в свою очередь определяется уровнем ассимиляционной активности и количеством хорошо развитых, здоровых листьев [14, 22].

Одним из основных показателей состояния растения и его развития является площадь листовой поверхности. Нормально развитые растения при данной системе ведения виноградного куста, должны иметь площадь листовой поверхности в среднем от 5 до 8 м<sup>2</sup>. Полученные данные по показателям листовой поверхности подтверждают, что виноградные растения, произрастающие на участках с различным уклоном, имеют существенные различия в своем развитии.

В процессе наблюдения за влиянием агроэкологических факторов на развитие виноградного растения, было проведено исследование по определению площади листовой поверхности методом удельной облиственности [109].

Проведенные исследования по оценке площади листовой поверхности в зависимости от высоты над уровнем моря свидетельствуют о существенных различиях (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Влияние высоты над уровнем моря на площадь листовой поверхности, (сорт Мускат белый, 2014 -2015 гг.)

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup>				
	2014г.	2015г.	$\bar{X}_{cp}$	$m_x$	V, %
102 м	5,72	7,83	6,76	± 1,06	22,02
312 м	5,31	6,52	5,92	± 0,61	14,46
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,09</i>	<i>0,94</i>	<i>0,64</i>	–	–

Представлены результаты сравнительного анализа о влияния высоты над уровнем моря, на площадь листового аппарата винограда сорта Мускат белый. В среднем, по полученным показателям за два года видно, что уровень расположения виноградных насаждений относительно морской глади, существенно влияет на развитие листовой поверхности. Виноградные растения, которые расположены на отметке 102 метра над уровнем моря, имеют площадь листовой поверхности 6,79 м<sup>2</sup>, что на 0,84 м<sup>2</sup> (*HCP<sub>05</sub>=0,64*) больше чем тот же показатель на высоте 312 метров (5,92 м<sup>2</sup>).

Если сравнивать результаты наблюдений по каждому году отдельно, то видно, что на этот показатель оказывает влияние и метеорологические условия года.

В 2014 году, разница в показателях между вариантами не столь велика, и составляет 0,41 м<sup>2</sup> (*HCP<sub>05</sub>=1,09*), что не существенно. Площадь листовой поверхности больше у винограда расположенного на высоте 102 м – 5,72 м<sup>2</sup>, на 312 м – 5,31 м<sup>2</sup>. Та же зависимость, но уже существенная наблюдается в 2015 году, показатели площади листовой поверхности увеличились 102 м – 7,83 м<sup>2</sup>; 312 м – 6,52 м<sup>2</sup> (*HCP<sub>05</sub>=0,94*). Таким образом, видно, что не только произошло увеличение показателей площади листовой поверхности, но и увеличилась разница между вариантами на 17 %, что связано с иными метеорологическими условиями года. В 2014 году за период март-июль выпало в общей сложности 147,8 мм осадков, за этот же период 2015 года выпало на 89,6 мм больше 237,4 мм (приложение X).

В опыте, где сравниваются показатели площади листовой поверхности винограда, в зависимости от крутизны участка на котором расположен виноградник, различия более значительные, что может свидетельствовать о более сильном влиянии этого показателя (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Влияние крутизны участка на площадь листовой поверхности, (сорт Мускат белый, 2014-2015гг.)

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup>				
	2014 г.	2015 г.	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V, %
5°	5,5	6,95	6,23	± 0,73	16,47
13°	2,59	2,87	2,73	± 0,14	7,25
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,04</i>	<i>1,19</i>	<i>0,74</i>	–	–

В 2014 году, в варианте с крутизной склона 5° площадь листовой поверхности составила 5,5 м<sup>2</sup>, что свидетельствует о нормальном развитии листового аппарата винограда. В варианте с крутизной склона 13° зона оказалась на 47 % меньше (2,59 м<sup>2</sup>). Такое различие между площадью листовой поверхности наблюдалось и в 2015 году, хотя количество осадков за период март-июль в 2015 году было значительно больше, чем в 2014 году.

В данном случае, виноград вегетирующий в условиях относительно небольшого уклона участка 5° имеет среднюю площадь листьев 6,23 м<sup>2</sup> за два года, что является нормальным показателем для данного сорта. В 2015 году площадь листьев увеличилась на 26 %, по сравнению с 2014 годом, что обусловлено большим количеством осадков в 2015 году, особенно весной и в начале лета, способствующих более активному росту вегетативной массы растений.

В случае с виноградными растениями, произрастающими на участке с крутизной 13°, площадь листовой поверхности в среднем за два года составляет 2,73 м<sup>2</sup>, что почти в два раза ниже нормы при данной формировке. Даже в благоприятных условиях для роста вегетативной массы из-за обильных дождей весной и в начале лета 2015 года, площадь листьев на данных растениях

увеличилась незначительно в сравнении с 2014 г., о чём свидетельствует показатель  $m_x=0,14$ . Это можно объяснить глубоким стрессовым состоянием растений, которые на протяжении многих лет находились в условиях дефицита почвенной влаги. Из-за большой крутизны участка влага, попадающая на участок, под действием гравитации скатывается вниз склона по поверхности и не успевает пройти в более глубокие слои почвы, где расположена основная масса корневой системы. К тому же почва на данном участке сильнее прогревается, и та почвенная влага, которая накапливается, в осенне-зимний период быстро испаряется.

Для подтверждения того, что большая крутизна участка на котором расположен виноградник отрицательно влияет на показатели влажности почвы и, как следствие, происходит угнетение винограда при существующей агротехнологии, исследованы водные потенциалы листьев в предрассветные часы на виноградниках с уклоном  $5^\circ$  и  $13^\circ$  с помощью камеры давления, результаты которых представлены в таблице 4.10 [71].

Таблица 4.10 – Показатели водных потенциалов листьев винограда в предрассветные часы, МПа (сорт Мускат белый, 2015 г.)

Крутизна участка	Дата замера		
	10.06.2015 г.	28.07.2015 г.	01.09.2015 г.
$5^\circ$	0,12	0,37	0,62
$13^\circ$	0,20	0,58	0,63

По определённым показателям водных потенциалов листьев были установлены значения влажности почвы для исследуемых виноградников (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7 – Динамика влажности почвы % от НВ, в зависимости от крутизны склона виноградника, филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», 2015 г.

На винограднике с крутизной склона 13°, проявляется нехватка воды для нормального развития виноградного растения при существующей формировке. Вместе с тем, следует отметить, что растения, приспособившиеся к данным условиям, снизив уровень транспирации путём значительного уменьшения площади листовой поверхности, накапливают в своём урожае достаточное количество сахаров для производства качественных десертных и ликёрных вин.

В опыте по влиянию экспозиции виноградных насаждений на площадь листовой поверхности было также установлены различия по вариантам опыта (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Влияние экспозиции расположения виноградных насаждений на площадь листовой поверхности растений, (сорт Мускат белый, 2014-2015 гг.)

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup>				
	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$	$m_x$	V, %
СВ	2,88	3,21	3,05	±0,17	7,66
Ю	2,59	2,87	2,73	±0,14	7,25
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,35</i>	<i>0,34</i>	<i>0,18</i>	–	–

В варианте, где виноградники расположены на северо-восточном склоне, площадь листовой поверхности оказалась больше на 10 % в сравнении с вариантом, где насаждения расположены на южном склоне. При благоприятных

условиях развития виноградного куста в среднем площадь листовой поверхности должна составлять при данной формировке и схеме посадки 5-7 м<sup>2</sup>. В данном опыте результаты показывают, что развитие листовой поверхности значительно меньше нормы почти в 2 раза, что свидетельствует также о неблагоприятных условиях произрастания винограда, либо о не оптимально выбранной системе ведения куста.

Установлено, что показатель площади листовой поверхности существенно изменяется под влиянием различных агроэкологических факторов. Данный параметр должен соответствовать принятой схеме посадки, форме куста, высоте штамба, типу шпалеры. Отклонения данного показателя от нормы свидетельствует об угнетающих условиях произрастания растений, что в свою очередь может свидетельствовать о несоответствии применяемой агротехники и агроэкологических условий. От площади листовой поверхности зависит и уровень обмена веществ растений, что в конечном счёте обуславливает и уровень хозяйственной продуктивности винограда.

#### **4.4 Влияние агроэкологических факторов на качественные и количественные показатели урожая винограда**

Как уже было отмечено, урожай Муската белого, который выращен в условиях Южного берега Крыма, является ценным сырьем для производства десертных и ликёрных вин. Южнобережное виноделие приобрело мировую известность именно благодаря десертным и ликёрным винам, созданным из высокосахаристых урожаев Муската. Наиболее известной маркой вина и по совместительству винной эмблемой Южного берега стал Мускат белый Красного камня, который был создан корифеем виноделия А.А. Егоровым. Данное вино получают из урожая Муската белого, произрастающего в особенных почвенно-климатических условиях местности, которая расположена вокруг скалы Красный камень.

Первостепенное значение в успешном создании качественного вина, занимают требования кондиций получаемого урожая. Одним из важнейших показателей кондиционного сырья является массовая концентрация сахаров, накопление которых во многом зависит от агроклиматических ресурсов, которые сильно изменяются, в условиях сильнопересечённой местности [36, 41, 74, 158]. В некоторых случаях, в условиях ЮБК, сахаронакопление в виноградных ягодах важнее даже количества собранного урожая.

Для определения влияния агроэкологических факторов на сахаронакопление и урожайность проведены исследования по оценке орографических факторов на данный процесс на протяжении 2013-2015 гг., в условиях филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

Накопление массовой концентрации сахаров, в зависимости от высоты расположения виноградных насаждений относительно уровня моря, представлено на рисунке 4.8, (приложение Щ).

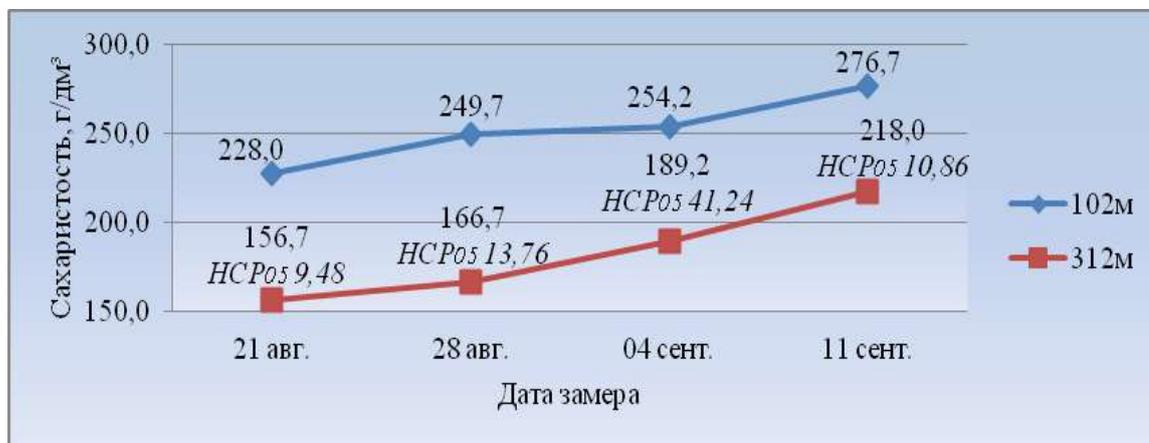


Рисунок 4.8 – Влияние высоты над уровнем моря на массовую концентрацию сахаров в сырье (сорт Мускат белый, 2013- 2015 гг.)

Выявлено существенное влияние высоты над уровнем моря на сахаронакопление. Из рисунка 4.8 видно, что в виноградных насаждениях, расположенных на высоте 102 м над уровнем моря, массовая концентрация сахаров составляла  $276,7 \text{ г/дм}^3$ , а на высоте 312 м н.у.м. –  $218,0 \text{ г/дм}^3$ . Разница между этими показателями составляет  $58,7 \text{ г/дм}^3$  ( $HSP_{05}=10,86$ ). Данные

различия в показателях массовой концентрации сахаров в зависимости от высоты местности, вызваны меньшим количеством суммы активных температур на высоте 312 м чем на высоте 102 м. На основании проведенных исследований подтверждены ранее опубликованные результаты, о том, что с увеличением высоты над уровнем моря на каждые 50 м при одинаковой экспозиции и уклоне, температура снижается на  $75,5^{\circ}\text{C}$  и, как следствие, наблюдается меньшее количество массовой концентрации сахаров в виноградном соке [77, 74].

Проведена работа по определению влияния агроэкологических факторов на урожайность винограда.

Полученные результаты за период исследований урожайности винограда сорта Мускат белый в зависимости от высоты над уровнем моря представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Влияние высоты участка над уровнем моря на урожайность, сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.

Высота над уровнем моря	Урожайность, т/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{\text{ср}}$
102 м	3,02	2,70	2,66	2,79
312 м	3,78	3,60	3,53	3,64
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,06</i>	<i>0,04</i>	<i>0,03</i>	-

На участке, расположенном на высоте 102 метра над уровнем моря, средняя урожайность составляет 2,79 т/га, что на 0,85 т меньше, чем в на участке, расположенном на высоте 312 метров где средняя урожайность за время наблюдений составила 3,64 т/га.

Общеизвестно, что на количество урожая винограда существенно влияет количество осадков, которые увеличивают влажность почвы, что в свою очередь способствует увеличению общей массы урожая. В исследуемых орографических условиях, в которых распложены виноградники, из-за геологических особенностей рельефа, сильно выражена вертикальная зональность, что

значительно влияет на распределение атмосферных осадков. Таким образом большая урожайность винограда произрастающего на высоте 312 метров обусловлена тем, что при увеличении высоты над уровнем моря увеличивается и количество осадков.

Отмечено также изменение данного показателя по годам в каждом варианте. В 2013 году зафиксированная урожайность винограда сорта Мускат белый была максимальной за весь период наблюдений в обоих вариантах, и составила на высоте 102 м – 3,02 т/га, на высоте 312 м – 3,78 т/га. В 2014 и 2015 гг. эти показатели уменьшились в обоих вариантах. Такая динамика, направленная на уменьшение количества урожая, вызвана снижением суммы осадков по годам за период июнь-сентябрь (таблица 4.13), когда происходит формирование количественных и качественных показателей урожая.

Таблица 4.13 – Сума осадков за период июнь-сентябрь, агрометеостанция НБС, 2013-2015 гг.

Год	Количество осадков, мм				
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Сумма
2013	81,3	48,4	20,9	66,9	217,5
2014	63,6	12,0	14,1	61,4	151,1
2015	62,5	15,6	19,4	46,4	143,9

Анализ показателей суммы осадков показывает существенное снижение их по годам. Максимальное количество осадков за период наблюдений зафиксировано в 2013 году (217,5 мм), а минимальное в 2015 году (143,9 мм), в 2014 году сумма осадков составила 151,1 мм. Такое распределение их по годам обуславливает снижение урожайности на виноградниках в период исследований во всех вариантах. Данная зависимость наблюдается во всех вариантах опытов.

Во втором опыте проведены исследования по выявлению влияния крутизны склонов на динамику сахаронакопления, в соке винограда сорта Мускат белый, полученные данные представлены на рисунке 4.9 (приложение Ш).

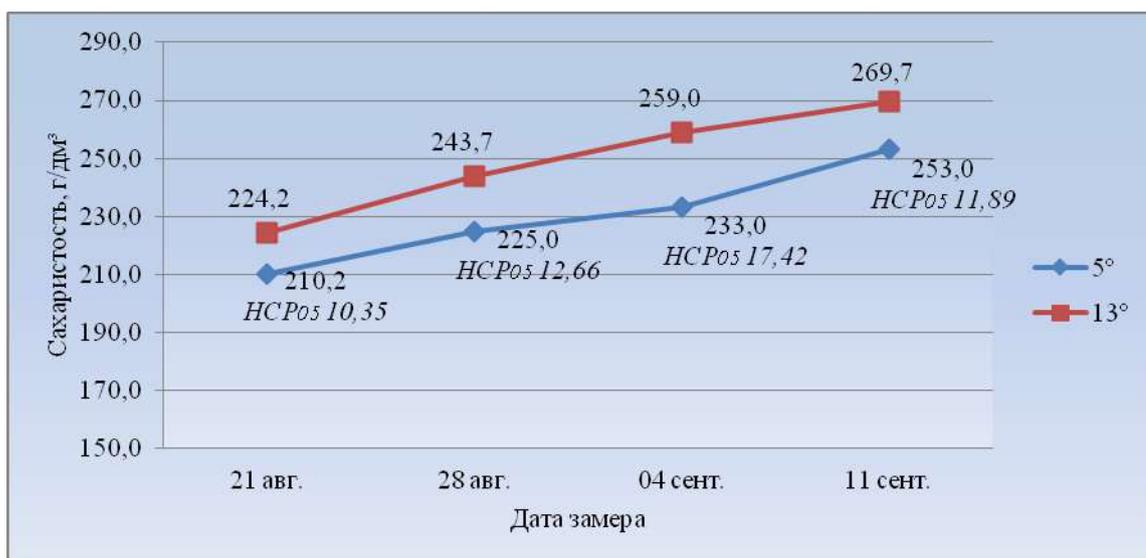


Рисунок 4.9 – Влияние крутизны склона на массовую концентрацию сахаров в ягодах, сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.

Исходя из оценки полученных данных, установлено, что на участке с крутизной склона  $5^\circ$ , показатель содержания сахара в урожае винограда существенно ниже, чем в винограде, произрастающем на участке  $13^\circ$  во весь период исследований с 21.08 по 11.09. В целом тенденция увеличения показателей общих сахаров в соке винограда одинаковая в обоих вариантах. На момент 11.09 произведены заключительные исследования по содержанию сахаров. Существенная разница в уровне сахаронакопления составляет  $16,7 \text{ г/дм}^3$  ( $HSP_{05}=11,89$ ). Это указывает на сильно выраженное влияние крутизны участка, где находится виноградник, что в свою очередь, определяет возможность использования собранного урожая в виноделии.

Исходя из полученных кондиционных характеристик урожая на исследуемых виноградниках, можно рекомендовать высаживать сорт Мускат белый на участках с крутизной более  $5^\circ$  для получения стабильных высокосахаристых урожаев при производстве десертных и ликёрных вин.

Полученные результаты, за период исследований, по урожайности винограда сорта Мускат белый в зависимости от крутизны участка представлены в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Влияние крутизны участка на урожайность, сорт Мускат белый, 2013 - 2015 гг.

Крутизна	Урожайность, т/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$
5°	3,82	3,73	3,68	3,74
13°	2,05	1,87	1,82	1,92
$HCP_{05}$	0,03	0,04	0,03	-

Установлено, что крутизна участка, на котором произрастает виноград сорта Мускат белый, существенно влияет на формирование общей массы урожая. При крутизне участка 5° средняя урожайность за три года исследований составила 3,74 т/га, что на 1,83 тонны больше в сравнении с урожайностью на участке крутизной 13°, где данный показатель достиг лишь 1,92 т/га. Такой низкий показатель урожайности на винограднике, который расположен на участке крутизной 13°, обусловлен недостаточным количеством влаги из-за большой крутизны склона, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на уровне обеспеченности винограда почвенной влагой. Следовательно, можно сделать заключение о необходимости изменения применяемой агротехники, а также обязательном применении капельного орошения на данном участке.

Результаты по исследованию влияния экспозиции участка на сахаронакопление в винограде сорта Мускат белый представлены на рисунке 4.10.

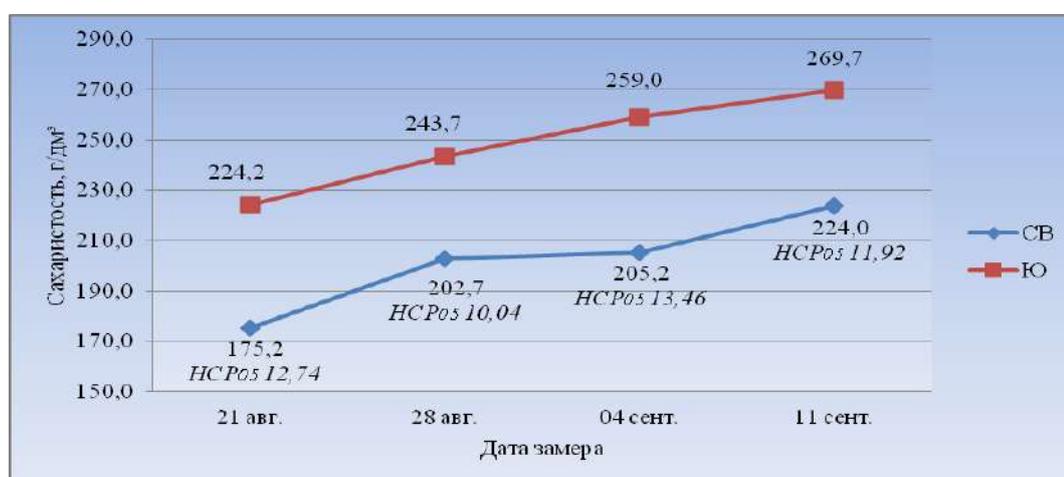


Рисунок 4.10 – Влияние экспозиции на массовую концентрацию сахаров в ягодах (сорт Мускат белый, 2013 – 2015 гг.)

Установлено существенное влияние экспозиции участка на сахаронакопление. Из рисунка 4.10 видно, что в виноградных насаждениях, расположенных при южной экспозиции на момент 11 сентября, массовая концентрация сахаров составляла 269,7 г/дм<sup>3</sup>, а при северо-восточной экспозиции данный показатель составил всего 224,0 г/дм<sup>3</sup>. Разница между этими показателями составляет 45,7 г/дм<sup>3</sup> ( $HCP_{05}=11,92$ ). Существенное преобладание сахаристости на южном склоне наблюдается за весь период наблюдений, что подтверждают данные замеры сахаристости сока ягод (приложение Ш). По нашим расчетам это обусловлено тем, что при увеличении уклона участка южной экспозиции на 1° теплообеспеченность увеличивается на 32,36°C, а на северном склоне уменьшается на 35,69°C. Таким образом разница сумм активных температур с увеличением угла наклона поверхности между северной и южной экспозицией на одинаковой высоте будет увеличиваться.

Низкий уровень сахаронакопления в урожае винограда сорта Мускат белый, произрастающего на северо-восточной экспозиции не позволяет использовать собранный урожай по целевому назначению, для выработки ликёрных вин. Таким образом, доказана нецелесообразность расположения сорта Мускат белый на северных, северо-восточных и северо-западных экспозициях. При реконструкции существующих насаждений на экспозициях данных склонов, целесообразно располагать сорта винограда пригодные для выработки столовых вин. К таким сортам можно отнести Каберне-Совиньон, Саперави, Семильон и др.

Кроме исследования изменений показателей сахаристости винограда, проведена работа по определению влияния экспозиции на его урожайность. Полученные результаты за период исследований представлены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Влияние экспозиции участка на урожайность, сорт Мускат белый, 2013 - 2015 гг.

Крутизна (град.)	Урожайность, т/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$
СВ	2,93	2,86	2,84	2,88
Ю	2,05	1,87	1,82	1,92
$HCP_{05}$	0,05	0,04	0,04	-

Урожайность винограда на северо-восточной экспозиции преобладает по всем годам исследований над урожайностью винограда, расположенного на южной экспозиции. При более низких показателях сахаристости (рисунок 4.10), средняя урожайность на северо-восточном винограднике составила 2,88 т/га, что на 0,96 т больше в сравнении с урожайностью винограда произрастающего на южной экспозиции, где данный показатель в среднем составил 1,92 т/га.

Полученные данные по количественным и качественным показателям урожая винограда, произрастающего на разных экспозициях, свидетельствуют о не эффективном использовании агроэкологических ресурсов, в соответствии с агробиологическими требованиями сорта Мускат белый. На северо-восточной экспозиции он не набирает необходимого количества сахаров для выработки высокосахаристых вин. На участке с южной экспозицией средняя урожайность составляет менее двух тонн, что не позволяет считать участок рентабельным. Для увеличения урожайности на винограднике с южной экспозицией мы рекомендуем применять капельное орошение, так как полученные данные свидетельствуют о нехватке почвенной влаги для нормального развития винограда (рисунок 4.7).

Установлено, что за время исследований сумма осадков в период июль-сентябрь высоко коррелирует с урожайностью винограда сорта Мускат белый во всех вариантах опытов (таблица 4.16).

Таблица 4.16 – Корреляционные связи между суммой осадков (июль-сентябрь) и урожайностью винограда сорта Мускат белый, (при  $r \geq 0,2$ )

№	Показатель	Коэффициент корреляции (r)
1	Сумма осадков - урожайность, при 102 м	+0,99
2	Сумма осадков - урожайность, при 312 м	+0,98
3	Сумма осадков - урожайность, при 5°	+0,96
4	Сумма осадков - урожайность, при 13°	+0,98
5	Сумма осадков - урожайность, при СВ	+0,98
6	Сумма осадков - урожайность, при Ю	+0,98

Проведенный парный корреляционный анализ показал высокий уровень зависимости урожайности от суммы осадков от  $r=+0,96$  (5°) до  $r=+0,99$  (102 м).

В период созревания урожая винограда важными условиями для высокого сахаронакопления и нормального развития ягод являются показатели температур выше  $20^{\circ}\text{C}$  с июля по сентябрь включительно [108]. В предыдущих наблюдениях за развитием виноградного растения, отмечены значительные различия в сроках начала фенологических фаз между годами, что обусловлено разным количеством сумм активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  во время распускания почек и цветения. Наиболее раннее начало распускания и цветения винограда в вариантах было отмечено в 2013 г., в последующие 2014 и 2015 гг. даты начала этих фаз сдвигались на более поздние сроки в среднем на декаду. Таким образом, можно сделать предположение, что сахаронакопление по годам возможно будет уменьшаться или увеличиваться из-за более позднего или раннего распускания почек и начала цветения. Установлен меньший приход сумм активных температур воздуха в 2015 и 2014 гг. по сравнению с 2013 г., за период апрель-май, что и привело к более позднему наступлению фенологических фаз. Но данные по динамике сахаронакопления показывают то, что сахаристость сока ягод в 2014 и 2015 годах оказалась больше чем в 2013 году, из-за большего количества температур выше  $20^{\circ}\text{C}$  за июль-сентябрь (рисунок 4.11).

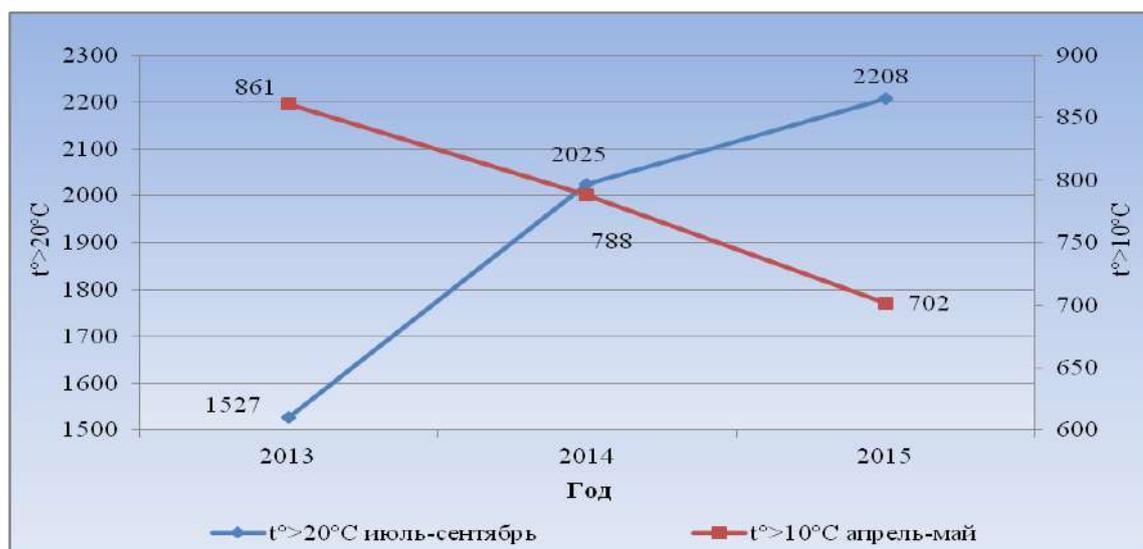


Рисунок 4.11 – Динамика накопления суммы активных температур воздуха выше  $20^{\circ}\text{C}$  за июль-сентябрь и суммы активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  за апрель-май, в период исследований 2013-2015 гг.

Таким образом доказано, что в процессе сахаронакопления играет роль не количество активных температур в начале вегетации, а количество активных температур выше 20°C в период июль-сентябрь, когда идёт активное формирование урожая. Как видно из графика, в 2013 г. за апрель-май количество активных температур выше 10°C наибольшее за период исследований и составляет 861°C. Далее происходит уменьшение данного показателя, в 2014 г. он составляет 788°C, в 2015 г. – 702°C. На фоне этого мы видим увеличение показателя активных температур выше 20°C от 2013 к 2015 г., когда максимум данного показателя достиг 2208°C.

На более высокий уровень сахаронакопления также повлияло и меньшее количество осадков в период апрель-сентябрь. В 2014 г. данный показатель был на 78,1 мм меньше чем в 2013 г., а в 2015 г. меньше на 65,4 мм (таблица 4.17). Однако следует отметить, что критически низкое количество выпавших осадков приводит к дефициту почвенной влаги, что замедляет процесс сахаронакопления в ягодах. Поэтому для стабильного получения ежегодного урожая высокого качества в данных условиях необходимы вегетационные поливы виноградных насаждений.

Таблица 4.17 – Показатели суммы температур более 20°C и атмосферных осадков.

Год	Сумма температур > 20°C. (1.07-30.09)	Осадки, мм. (1.04-30.09)
2013	1527	272,4
2014	2025	185,8
2015	2208	207,0

Таким образом, одним из основных факторов, влияющих на сахаронакопление является, температурный режим в период июль-сентябрь и количество осадков выпавших за апрель – сентябрь. Для стабильного получения высококачественного сырья, из которого в последствии возможно создание качественных ликёрных вин, необходимо учитывать показатели данных факторов на каждом участке при проектировании и создании виноградных насаждений.

#### **4.5 Степень вызревания побегов и показатели коэффициентов плодоношения в зависимости от агроэкологических факторов**

Лоза виноградного растения – это вызревший побег, который появился весной из почки, расположенной на двухлетней древесине и развивающийся в течение года. Существуют также порослевые и жировые побеги, которые развиваются в течение года из спящих почек многолетней древесины подземного и надземного штамба. Они вызревают к концу вегетации и имеют важное значение при изменении формы, омоложении куста, либо восстановлении надземной части, пострадавшей от внешних условий, например низких температур. В первый год своего развития данные побеги являются бесплодными.

Лоза появившаяся на двухлетней древесине, является наиболее важной частью виноградного куста в получения урожая. Процесс вызревания побега напрямую влияет на состояние и развитие лозы. На ней расположены комплексные почки, из которых в будущий год разовьются побеги, несущие на себе урожай. В зависимости от сорта они имеют разные показатели вызревания. Побеги сорта винограда Мускат белый имеют хорошие показатели вызревания [45, 46, 48].

Для определения влияния таких агроэкологических факторов как высота над уровнем моря, крутизна склона и экспозиция на процесс вызревания однолетних побегов было проведено изучение показателей вызревших частей лоз в каждом опыте по всем вариантам. Для этого после листопада, когда заканчивается активная жизнедеятельность растения и оно входит в стадию физиологического покоя, произведены измерения длины лоз по вариантам.

При обработке полученных материалов (приложение Э) степень вызревания лоз выражалось в процентном отношении к общей длине побега. Оценка степени вызревания лоз проведена следующим образом: полностью вызревшая лоза классифицируется как полное вызревание (4 балла); вызревание не менее 80% - хорошее (3 балла); вызревание не менее 70% - удовлетворительное (2 балла); не менее 50% - плохое (1 балл), менее 50% всей длины – очень плохое (0 баллов).

Результаты исследования влияния высоты над уровнем моря на вызревание лоз винограда сорта Мускат белый представлены в таблице 4.18.

Таблица 4.18 – Влияние высоты расположения виноградника над уровнем моря, на вызревание однолетних побегов, сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.

Вариант	Вызревание лозы, %						
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$	Балл	$m_x$	V, %
102 м	79,4	72,6	68,1	73,4	2	$\pm 3,28$	7,75
312 м	82,6	81,2	79,8	81,2	3	$\pm 0,81$	1,72
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>4,67</i>	<i>8,19</i>	<i>13,31</i>	<i>5,66</i>	–	–	–

В первом опыте преобладает лучшее вызревание побегов, в варианте где виноградник расположен на высоте 312 метров над уровнем моря оно составляет 81,2 %, что на 7,8 % больше по сравнению с вариантом, где виноградник расположен на высоте 102 метра. Таким образом, вызревание побегов в варианте с высотой 312 метров можно охарактеризовать как хорошее, а в варианте 102 метра как удовлетворительное. Данные показатели свидетельствуют о том, что высота расположения участка значительно влияет на процесс вызревания побегов. Вероятно, лучшее вызревание побегов винограда на участке 312 метров, связано с тем, что с увеличением высоты увеличивается количество атмосферных осадков. На данном винограднике также раньше прекращается процесс вегетации из-за более низких температур, что улучшает закалку побегов, приводящее к их лучшему вызреванию.

Результаты исследования влияния крутизны склона на вызревание побегов представлены в таблице 4.19.

Таблица 4.19 – Влияние крутизны виноградника на вызревание однолетних побегов, сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.

Вариант	Вызревание лозы, %						
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$	Балл	$m_x$	V, %
5°	74,4	72,2	74,3	73,5	2	$\pm 0,72$	1,69
13°	53,7	56,4	55,8	55,2	1	$\pm 0,82$	2,56
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>16,77</i>	<i>14,10</i>	<i>7,62</i>	<i>7,14</i>	–	–	–

Сравнение влияния, которое оказывает крутизна участка на процесс вызревания побегов показывает, что в первом варианте, где виноградник расположен на более пологом склоне, наблюдается лучшее вызревание лозы на 18,2 %, по сравнению с вариантом, расположенным на склоне крутизной 13°. В варианте с уклоном 5° вызревание побегов оценивается по четырёх бальной шкале 2 балла, что соответствует удовлетворительному вызреванию. В случае с вариантом 13°, вызревание побегов оценивается в 1 балл как плохое. Это объясняется худшим водообеспечением растений, в винограднике расположенном на более крутом участке.

Так, в случае расположения виноградника на крутом склоне, происходит более сильное прогревание почвы, приводящее к дефициту почвенной влаги, что отрицательно сказывается на степени вызревания побегов.

Ориентированность поверхности участка, на котором расположен виноградник, оказывает существенное влияние на процессы жизнедеятельности растений, что в свою очередь сказывается на количестве вызревших побегов. Общее количество лозы, пригодной для формирования будущего урожая, зависит от оптимальности выбранного участка. Низкие показатели вызревших побегов могут свидетельствовать о том, что виноград, произрастающий на конкретном винограднике, находится в дискомфортных условиях, испытывая при этом недостаток какого либо компонента, необходимого для нормальной жизнедеятельности. Полученные данные о влиянии экспозиции на вызревание побегов в южнобережном предприятия «Таврида», подтверждают, что ориентирование виноградников относительно сторон света, оказывает существенное влияние на вызревание побегов (таблица 4.20).

Таблица 4.20 – Влияние экспозиции виноградника на вызревание однолетних побегов, сорт Мускат белый, 2013-2015 гг.

Вариант	2013 г.	2014 г.	2015 г.	$X_{cp}$	Балл	$m_x$	V, %
СВ	65,5	67,3	66,2	66,3	1	$\pm 0,91$	1,37
Ю	53,7	56,4	55,8	55,3	1	$\pm 0,82$	2,56
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>9,78</i>	<i>7,63</i>	<i>5,38</i>	<i>4,59</i>	–	–	–

На винограднике с северо-восточной экспозицией разница между количеством вызревших побегов составляет 11 %, по сравнению с виноградником, расположенном на склоне южной экспозиции. Несмотря на это, процесс вызревания лоз на северо-восточной и южной экспозициях можно охарактеризовать как плохое. В случае с виноградником, ориентированным на юг, плохие показатели могут быть вызваны причиной дефицита влаги, что наблюдалась и в предыдущем опыте. В случае с виноградником который расположен на северо-восточном склоне, неудовлетворительные показатели могут быть связаны с недостаточной освещённостью.

Таким образом, учитывая негативные условия, в которых находятся растения, необходимо использовать дифференцированный подход в агротехнике, в зависимости от агроэкологических факторов, несмотря на географическую близость виноградников, что позволит улучшить условия существования винограда и тем самым увеличить его урожайность.

Одним из способов регулирования величины и количества урожая является обрезка. Данная агротехнологическая операция по уходу за растением позволяет регулировать нагрузку куста почками, побегами и гроздьями, что позволяет эффективно использовать его потенциал, принося ежегодный высокий урожай.

Процесс формирования потенциальной плодоносности винограда многофакторен. Одним из главных условий является температура среды в вегетационный период и влагоёмкость почвы. Установлено, что для закладки зачатков соцветий необходима определенная сумма активных температур. Также на процесс закладки значительно влияет влажность почвы в период вегетации. Наличие необходимого количества влаги оказывает положительное влияние на процесс формирования плодоносности почек винограда [46; 47].

Комплекс различных факторов, таких как климат, рельеф, близость крупных водоёмов формируют характер окружающей среды, оказывающий существенное влияние на плодоносность почек винограда. Исследована потенциальная плодоносность почек винограда сорта Мускат белый, произрастающего в условиях, отличающихся агроэкологическими факторами.

На исследуемых виноградниках один и тот же сорт с идентичным уровнем агротехники, но из-за различных агроэкологических условий показатели плодородности почек существенно отличаются между вариантами.

В 2013 и 2014 гг. из каждого варианта были отобраны лозы согласно установленной методике определения коэффициентов плодоношения центральных почек глазков по экспресс-методу для установления плодородности первого, пятого и десятого узлов. Затем произведено препарирование центральных почек под бинокулярным микроскопом. Бинокулярный микроскоп, благодаря своей оптической схеме позволяет рассматривать объект объёмно, что упрощает поиск зачатков соцветий. По этим данным получены средние показатели коэффициентов плодоношения за два года (таблица 4.21, 4.22). Как видно, коэффициенты плодоношения сильно отличаются как по хорошо дифференцированным зачаткам соцветий, так и по сумме зачатков соцветий.

Таблица 4.21 – Коэффициенты плодоношения центральных почек сорта Мускат белый, по хорошо дифференцированным зачаткам соцветий (2013-2014гг.)

Угол уклона, (град.)	Узлы		
	1-й	5-й	10-й
5°	0,2	1,0	1,0
13°	0,3	0,4	0,4

Таблица 4.22 – Коэффициенты плодоношения центральных почек сорта Мускат белый по сумме зачатков соцветий (2013-2014гг.)

Угол уклона, (град.)	Узлы		
	1-й	5-й	10-й
5°	0,3	1,5	1,5
13°	0,3	0,7	0,8

При благоприятных условиях окружающей среды развиваться будут зачатки не только хорошо дифференцированных, но и слабо дифференцированных соцветий. Поэтому при определении нагрузки следует принимать во внимание данные по сумме зачатков соцветий. Виноградные растения, расположенные на склоне  $5^\circ$ , имеют следующие коэффициенты плодоношения центральных почек по сумме зачатков соцветий: в первом узле 0,3 в пятом 1,5 и в десятом 1,5. Коэффициенты в соответствующих узлах винограда, расположенного на участке с уклоном  $13^\circ$ , значительно меньше и составляют 0,3; 0,7; 0,8 соответственно. Данные факты могут свидетельствовать о сильном влиянии крутизны участка на процесс закладки будущего урожая [75].

В 1973 году на кафедре виноградарства Крымского сельскохозяйственного института, было установлено, что распределение коэффициентов плодоношения почек у винограда по однолетним побегам соответствует функции квадратической параболы, это позволят определить коэффициенты остальных узлов с помощью математического расчёта [45] (рисунок 4.12, 4.13).

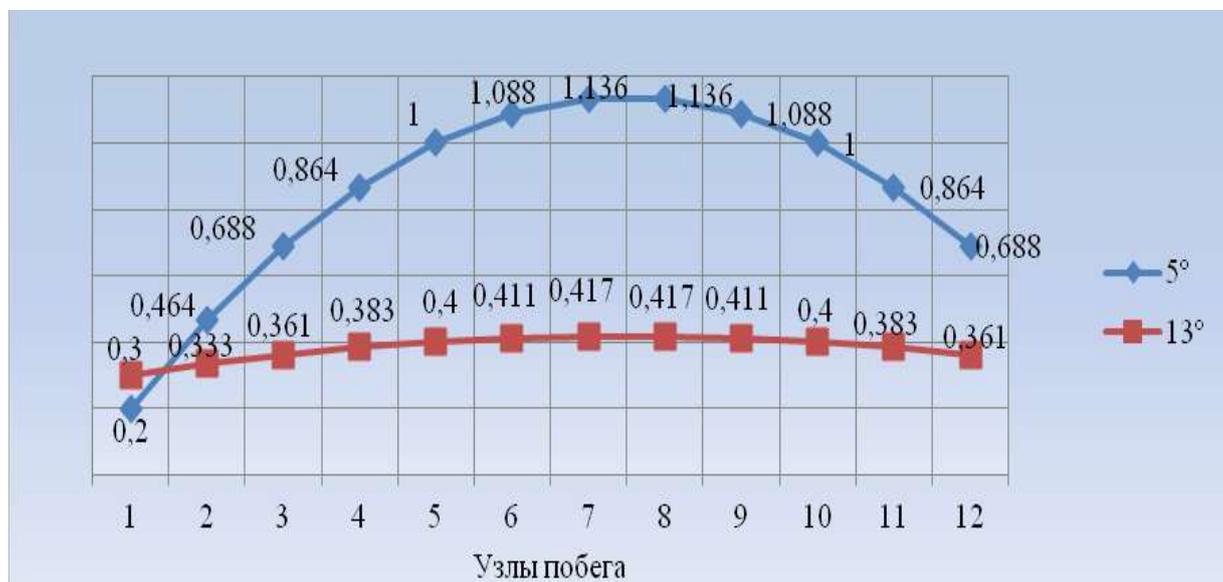


Рисунок 4.12 – Значение коэффициента плодоношения центральных почек по хорошо дифференцированным зачаткам соцветий, на оси лоз сорта Мускат белый в зависимости от крутизны, 2013-2014 гг.

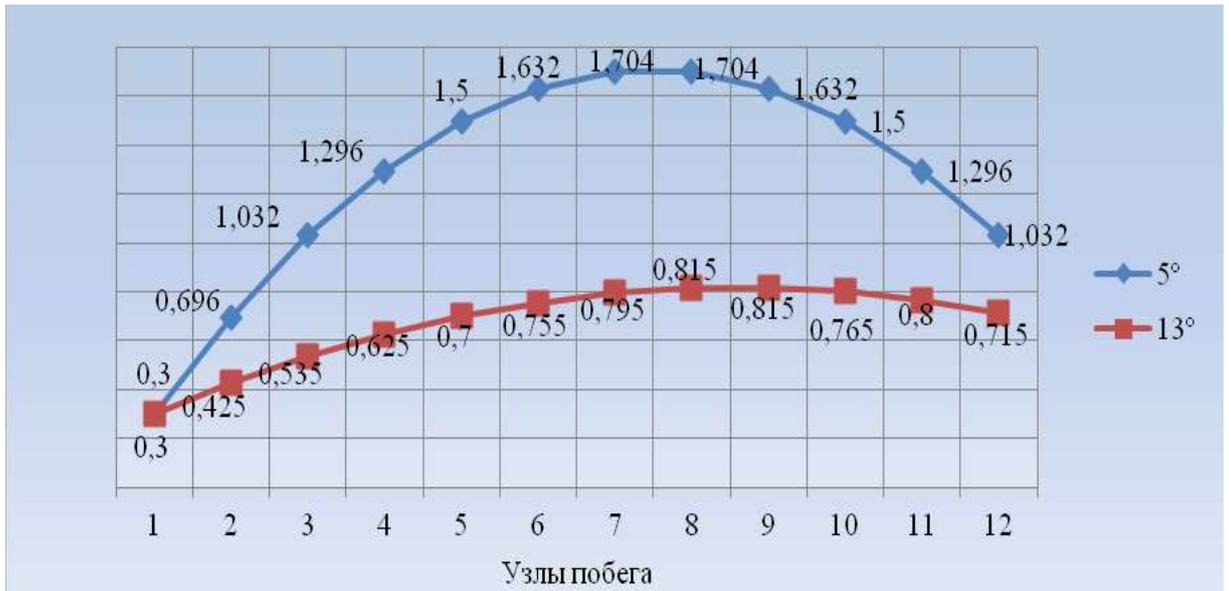


Рисунок 4.13 – Значение коэффициента плодоношения центральных почек по сумме зачатков соцветий, на оси лоз сорта Мускат белый в зависимости от крутизны, 2013-2014 гг.

Таким образом, данные по коэффициентам плодоношения показывают, что в этих условиях при существующей в предприятии агротехнологии, формирование соцветий выше на винограднике с крутизной 5°, чем при 13°.

Высота над уровнем моря, на которой расположен участок, оказывает значительное влияние на закладку будущих соцветий [76]. Вычисленные нами коэффициенты плодоношения центральных почек по длине побега имели существенные отличия по вариантам опыта. Так на участке, расположенном на высоте 312 м н.у.м., значения коэффициентов плодоношения центральных почек в средней части лоз были выше, чем на винограднике, расположенном на отметке 102 м н.у.м. На лозах, полученных с участка 312 м н.у.м., максимальное значение коэффициента плодоношения находится в седьмом узле и составляет 1,599, а на высоте 102 м н.у.м – максимальное значение данного показателя находится в шестом узле и составляет 1,233 (рисунок 4.14).



Рисунок 4.14 – Значение коэффициента плодоношения центральных почек по сумме зачатков соцветий, на оси лоз сорта Мускат белый в зависимости от высоты относительно уровня моря, 2013-2014 гг.

Среднее фактическое значение коэффициента плодоношения центральных почек у винограда, расположенного на высоте 312 м н.у.м. составляет 1,243. Тогда как на лозах винограда расположенного на высоте 102 м н.у.м. средний коэффициент – 0,852. Наименьший коэффициент плодоношения центральных почек отмечен у растений, расположенных на высоте 102 м н.у.м. он составил 0,852, тогда как на высоте 312 м н.у.м. – 1,243. Это на наш взгляд, связано с условиями окружающей среды, которые оказывают большое влияние на данные показатели. Так, многими исследователями отмечалось, что на виноградниках, которые имеют лучшую теплообеспеченность, более активно идет закладка и дифференциация зачатков соцветий по сравнению с виноградниками с меньшей теплообеспеченностью. В настоящей работе сумма активных температур для каждого участка определена с помощью формулы Софрони-Энтензона. Для виноградника, находящегося на высоте 102 м н.у.м., среднегодовой многолетний показатель составляет 4282°С, а для агрофитоценоза, находящегося на высоте 312 м н.у.м. аналогичный показатель составил 3901°С. Следовательно виноградные растения в первом варианте получили сумму активных температур на 381°С больше. Соответственно, в первом варианте показатели закладки соцветий

должны были быть выше, но данные наблюдений показывают обратное. Вероятно, такие результаты говорят о худших условиях произрастания растений в первом варианте. Так из-за более высокой температуры происходит более активная потеря почвенной влаги, что отрицательно сказывается на процессе закладки.

Сравнительные данные о плодоношении центральных почек дают нам возможность более точно понимать в каких условиях находится виноградное растение и как следует применять агротехнические процессы по уходу за конкретными виноградниками. Как видно из графика (рисунок 4.15), на характер распределения коэффициента плодоношения существенно влияет экспозиция агрофитоценоза.

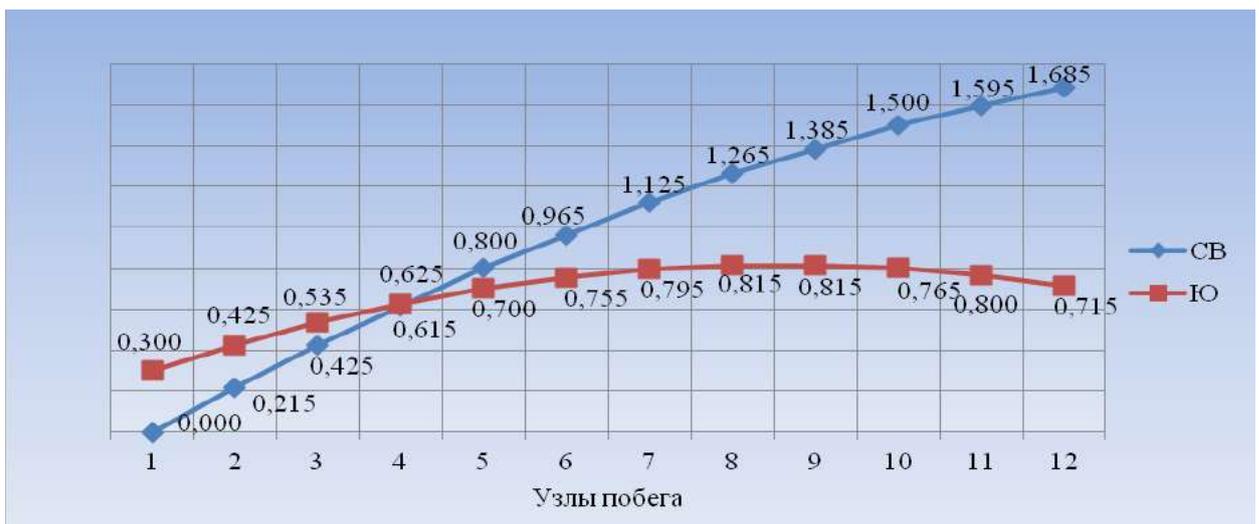


Рисунок 4.15 – Значение коэффициента плодоношения центральных почек по сумме зачатков соцветий, на оси лоз сорта Мускат белый в зависимости от экспозиции, 2013-2014гг.

В варианте с южной экспозицией распределение коэффициентов по оси лоз соответствует параболе, где максимальное значение находится в восьмом узле. В случае с вариантом, расположенным на северо-восточной экспозиции, распределение коэффициентов плодоношения идёт по возрастающей от первого узла и до двенадцатого. Следует отметить, то что до четвёртого узла показатели

коэффициента плодоношения на южной экспозиции преобладают над теми же показателями, что и в варианте с северо-восточной. Установлено, что на формирование потенциальной плодоносности винограда влияет набор факторов. Одним из главных является температура среды в вегетационный период и влажность почвы. Исследованиями А.П. Диканя установлено, что для закладки зачатков соцветий необходима определенная сумма активных температур [46]. Так же на процесс закладки сильно влияет влажность почвы в период вегетации. Наличие оптимального баланса между влажностью почвы и температурой воздуха оказывает положительное влияние на процесс формирования плодоносности почек винограда. Вероятно, такие оптимальные условия и сложились в агрофитоценозе южной экспозиции, но затем в из-за более сильного прогревания почвы баланс начал смещаться в сторону увеличения температуры, что вызвало уменьшение количества почвенной влаги. В условиях северо-восточного склона вначале вегетации и закладки зачатков соцветий в первых узлах, теплообеспеченность была ниже, чем на южной экспозиции что и обусловило более низкие коэффициенты плодоношения.

Полученные данные не дают общей картины, так как они указывают только о плодоносности каждой почки в отдельности.

При определении рациональной длины обрезки плодовых лоз необходимо учитывать характер плодоносности зимующих глазков, т.е. степень их разнокачественности на однолетнем побеге.

В данном контексте наибольший интерес представляет количественная разнокачественность плодоносности почек, которая показывает в среднем разность изменения значений коэффициента плодоношения центральных почек смежных узлов, и позволяет судить о темпе изменения плодоносности почек по оси побегов (таблица 4.23).

Таблица 4.23 – Показатели количественной разнокачественности плодоносности почек сорта Мускат белый в зависимости от экспозиции 2013-2014гг.

Высота, м	Коэфф. плодоношения центральных почек		Количественная разнокачественность плодоносности центральных почек
	минимальное (в первом узле)	максимальное (с указанием узла)	
СВ	0,000	1,685 <sub>(12)</sub>	0,153
Ю	0,300	0,815 <sub>(9)</sub>	0,064

Это дает возможность правильно использовать потенциальную плодоносность винограда путем применения обоснованно дифференцированной длины обрезки и позволяет оптимизировать ее длину.

Сравнительные данные о плодоносности почек дают нам возможность более точно понимать в каких условиях находится виноградное растения и таким образом изменять агротехнические процессы по уходу за виноградными насаждениями.

#### **4.6 Кластерный метод сравнительной оценки агробиологических показателей сорта Мускат белый с моделью сорта, коэффициенты корреляции между признаками**

Исследовано влияние различных агроэкологических условий на развитие винограда, которое подтверждает существенную роль абиотических факторов в процессе жизнедеятельности растений. Установлено, что сорт винограда Мускат белый под влиянием различных агроэкологических условий имеет отличающиеся от стандарта агробиологические характеристики при одинаковой агротехнике.

Для определения типичности растений винограда проведён кластерный анализ по комплексу агробиологических показателей, в котором сравнивали модель сорта Мускат белый с растениями, произрастающими в разных агроэкологических условиях. Данный сравнительный анализ по комплексу признаков позволяет определить в каких условиях виноград наиболее соответствует стандартным агробиологическим показателям модели сорта и

соответственно определить, какие факторы оказывают наибольшее влияние на развитие растений.

На основании ампелографических характеристик сорта Мускат белый, сформирована модель сорта Мускат белый, состоящая из комплекса наиболее важных агробиологических признаков, характеризующих его в условиях Южного берега Крыма при схеме посадки 3м × 1,5м, форме куста двусторонний кордон, среднем штамбе, вертикальной шпалере, обрезке на плодовые звенья (таблица 4.24).

Таблица 4.24 – Сравнительная характеристика модели сорта с исследуемыми растениями, сорт Мускат белый

№	Мускат белый	Срок		Длина прироста, см	Вызревание лоз, %	Площ. лист. пов. м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га	Сахаристость, г/дм <sup>3</sup>	Масса грозди, г	Коэффициент плодоношения
		Начало раст. почек от 01.03	Начало цв., дни от 1.05							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Модель	43	30	100,0	90,0	8,00	6,00	280	165,00	1,60
1 фактор	102 м	39	26	86,65	68,1	6,79	3,02	270	151,32	1,420
	102 м	45	31	85,75	72,6	5,72	2,70	276	170,43	1,044
	102 м	53	41	87,30	79,4	7,83	2,66	276	125,43	1,233
	312 м	43	31	80,64	79,8	5,92	3,78	232	190,24	1,950
	312 м	50	38	82,68	81,2	5,31	3,60	217	155,24	1,248
	312 м	59	45	71,43	82,6	6,25	3,53	206	178,03	1,599
2 фактор	5°	41	28	82,44	74,4	6,23	3,82	230	192,84	2,164
	5°	47	34	84,11	72,2	5,50	3,73	260	160,01	1,400
	5°	56	42	85,45	74,3	6,95	3,68	241	169,19	1,704
	13°	38	26	53,00	53,7	2,73	2,05	253	85,34	1,000
	13°	44	32	39,12	56,4	2,59	1,87	280	64,34	0,630
	13°	54	40	45,90	55,8	2,87	1,82	272	78,51	0,815
3 фактор	СВ	43	29	57,87	65,5	3,05	2,93	225	167,45	1,218
	СВ	48	37	60,00	67,3	2,88	2,86	236	112,61	1,312
	СВ	58	44	62,96	66,2	3,21	2,84	210	160,03	1,265
	Ю	38	26	53,00	53,7	2,73	2,05	253	85,34	1,000
	Ю	44	32	39,12	56,4	2,59	1,87	280	64,34	0,630
	Ю	54	40	45,90	55,8	2,87	1,82	272	78,51	0,815

Выделено девять признаков по которым проводилась сравнительная оценка по методу кластерного анализа модели сорта с растениями в наблюдениях:

1. Начало распускания почек 43 дн. (количество дней с 1 марта);
2. Начало цветения 30 дн. (количество дней с 1 апреля);
3. Длина прироста 100 см;
4. Степень вызревания побегов 90 %;
5. Площадь листовой поверхности 8 м<sup>2</sup>;
6. Урожайность 6 т/га;
7. Сахаристость урожая 280 г/дм<sup>3</sup>;
8. Масса грозди 165 г;
9. Коэффициент плодоношения 1,60;

При помощи данного метода определена типичность исследуемых растений в зависимости от агроэкологических условий произрастания. На рисунке 4.16 представлена дендрограмма, формирующая визуальное представление о дереве схожести признаков исследуемых растений винограда с растением произрастающим в идеальных условиях.

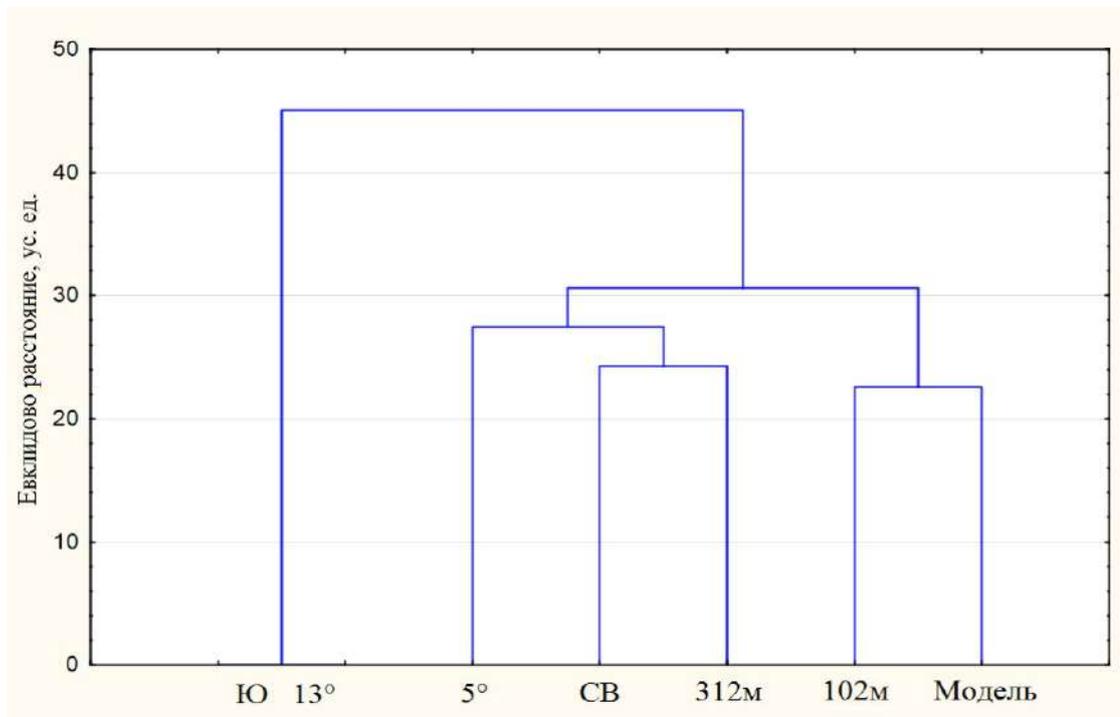


Рисунок 4.16 – Кластерный анализ типичности исследуемых растений с моделью сорта Мускат белый

Установлено, что наиболее типичными растениями, близкими по ряду признаков к модели сорта, является виноград, произрастающий на высоте 102 м (22 ед.), объединённый в один кластер с моделью сорта. В следующий кластер по схожести признаков входят растения, произрастающие на высоте 312 м и на СВ экспозиции (24 ед.). Растения, произрастающие на участке с крутизной склона 5°, занимают среднее положение по типичности (28 ед.). Наиболее нетипичными по своим признакам являются растения, произрастающие на южной экспозиции и на участке с крутизной 13°. По Евклидовому расстоянию они наиболее отдалены (44 ед.) от модели сорта.

Для того, чтобы установить взаимосвязь урожайности и агробиологических показателей проведена парная корреляция. Полученные коэффициенты парной корреляции между признаками отражают наиболее высокие и низкие зависимости (таблица 4.25)

Таблица 4.25 – Корреляционные связи между урожайностью и агробиологическими показателями сорта Мускат белый, (при  $r \geq 0,2$ )

№	Показатель	Коэффициент корреляции (r)
1	Урожайность – нач. распускания почек	+0,13
2	– нач. цветения	+0,12
3	– длина прироста	+0,82
4	– степень вызревания побегов	+0,86
5	– площ. лист. пов.	+0,71
6	– сахаристость	-0,63
7	– масса грозди	+0,91
8	– коэф. плодоношения	+0,89

Высокие показатели корреляции отмечены у пар: Урожайность – масса грозди ( $r=+0,91$ ); Урожайность – коэффициент плодоношения ( $r=+0,89$ ); Урожайность – степень вызревания побегов ( $r=+0,86$ ); Урожайность – длина прироста ( $r=+0,82$ ); Урожайность – площадь листовой поверхности ( $r=+0,71$ ).

Низкие показатели коэффициента корреляции наблюдаются в комбинации Урожайность – начало распускания почек ( $r=+0,13$ ), Урожайность – начало цветения ( $r=+0,12$ ).

Обратная зависимость отмечена в паре Урожайность - сахаристость ( $r=-0,63$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведён анализ состояния виноградных насаждений филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра». Главным сложившимся негативным фактором является большой удельный вес виноградников старше 20 лет, их количество составляет 67,6%.

2. В результате комплексного анализа влияния основных морфометрических показателей на агроэкологические ресурсы, проведено микроклиматическое районирование территории с выделением шести микрорайонов для выращивания технических сортов винограда различного направления использования.

3. Созданные агроэкологические карты и цифровая трёхмерная модель исследуемой территории позволяют оперативно определять месторасположение каждого виноградника, его форму и основные агроэкологические характеристики. Полученные материалы в перспективе возможно использовать при разработке прецизионного виноградарства.

4. Сформированы паспорта виноградников, где отображены главные агроэкологические и агротехнические условия, позволяющие систематизировать территории виноградных насаждений по необходимым показателям для проведения агротехнологических мероприятий по уходу за почвой и растениями винограда.

5. Сформирована модель сорта Мускат белый. Проведена сравнительная оценка модели сорта Мускат белый с исследуемыми растениями методом кластерного анализа. Установлено, что наиболее близкими по ряду признаков к модели сорта является виноград, произрастающий на высоте 102 м (22 ед. Евклидова расстояния).

6. Установлена зависимость урожайности от агробиологических признаков: урожайность – масса грозди ( $r=+0,91$ ); урожайность – коэффициент плодоношения ( $r=+0,89$ ); урожайность – степень вызревания побегов ( $r=+0,86$ );

урожайность – длина прироста ( $r=+0,82$ ); урожайность – площадь листовой поверхности ( $r=+0,71$ ).

7. Определена корреляционная зависимость урожайности и суммы осадков. Корреляционный анализ показал высокий уровень взаимосвязи урожайности и суммы осадков в период июль-сентябрь от  $r=+0,96$  до  $r=+0,99$ .

8. Установлено, что при соответствии агробиологических требований сорта и агроэкологических характеристик территории, рентабельность производства увеличивается на 40,9 %.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При разработке комплекса мер по уходу за виноградными насаждениями следует использовать дифференцированный подход, учитывая главные агроэкологические факторы каждого участка, что позволит максимально реализовывать природный потенциал сорта для повышения качества и количества урожая.

2. Сформированные паспорта виноградников позволят в практике принимать наиболее оптимальные решения при выборе подходящего участка для возделывания определённого сорта винограда.

3. Микроклиматическое районирование территории с использованием геоинформационных систем формирует представление о неоднородности агроэкологических факторов в условиях ограниченной территории, что позволит максимально эффективно разрабатывать агротехнологические подходы к каждому отдельно взятому винограднику.

4. Созданная трехмерная модель территории предприятия, кроме визуализации статических показателей, способна фиксировать изменяющиеся характеристики в течение года, при условии применения специальных индикаторов, к примеру, фиксирующих влажность почвы, влажность воздуха, количество осадков. Созданная подробная ампелоэкологическая трёхмерная является важным этапом в переходе от существующего виноградарства к прецизионному земледелию.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

$V, \%$  – коэффициент вариации;

$НСР_{05}$  – наименьшая существенная разница;

$P=0,95$  – уровень значимости 95 %;

$X_{\max}$  – максимальное значение;

$X_{\text{ср.}}$  – среднее значение (средняя арифметическая);

$m_x$  – стандартная ошибка средней арифметической;

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1959. – 135 с.
2. Агроэкологические и экономические ресурсы устойчивого производства винограда / К.А. Серпуховитина, Е.А. Егоров, А.И. Жуков, Н.Н. Перов. – Краснодар, 1999. – 175 с.
3. Акимцев, В.В Почва и вино / В.В Акимцев // Виноделие и виноградарство СССР. –1946. – №6. – С. 7–14.
4. Алехин, К.К. Роль прямого света в сахаронакоплении винограда / К.К. Алехин // Виноделие и виноградарство СССР. –1965. – №3. – С.35–37
5. Амирджанов, А.Г. Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников (Методические указания) / А.Г. Амирджанов, Д.С. Сулейманов. – Баку, 1986. – 54 с.
6. Амирджанов, А.Г. Прогнозирование и программирование урожаев винограда (Методические рекомендации) / А. Г. Амирджанов. – Ялта, 1988. – 108 с.
7. Амирджанов, А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника / А.Г. Амирджанов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 208 с.
8. Амирджанов, А.Г. Терминология виноградарства / А. Г. Амирджанов. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 1995. – 110 с.
9. Ампелозэкологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, В.П. Антипов и др. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 72 с.
10. Арутюнян, А.Ф. Природная среда армянского вина / А.Ф. Арутюнян. – Ереван: Авторское издательство, 2009. – 949 с.
11. Баранова, Н.В. Оценка метеорологических ресурсов Бахчисарайского района для производства столового винограда многоцелевого использования / Н.В. Баранова // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». – 2008. – Том XXXVIII. –С. 58-62.

12. Белоглазова, Е.А. Агроклиматические особенности возделывания винограда в Крыму / Е.А. Белоглазова // Проблемы современного виноградарства: научные труды КГАУ. – 1999. – № 60. – С. 36–41.
13. Березовская, С.П. Определение сроков полива виноградников на основе измерения водных потенциалов листьев при помощи камеры давления / С.П. Березовская, Н.А. Мазуренко, В.В. Тараненко, Н.Г. Нилов // Инф. лист № 98-99. – 1999.
14. Болгарев, П.Т. Виноградарство / П.Т. Болгарев. – Симферополь: Крымиздат, 1960. – 574 с.
15. Благонравов, П.П. Выбор участка для закладки виноградника и подбор сортов / П.П. Благонравов. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 166 с.
16. Бузовська, М.Б. Агроекологічна оцінка території розміщення виноградних насаджень в Тарутинському районі Одеської області / М.Б. Бузовська // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва» (22-25 вересня 2009 р.). – Київ. – 2009. – С. 18-19.
17. Бузовська, М.Б. Еколого-бонітетна оцінка території Тарутинського району Одеської області для розміщення виноградних насаджень / М.Б. Бузовська // Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». – Вип. 47. – 2010. – С. 20-23.
18. Важов, В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Почвенно-климатические ресурсы Крыма и рациональное размещение плодовых культур. – Ялта. – Том LXXI. – 1977. – С. 92-119.
19. Варламов, А.А. Земельный кадастр. Географические и земельные информационные системы / А.А. Варламов, С.А. Гальченко. – М.: Колос, 2006. – 400 с.
20. Виноградарство: учебное пособие / М.О. Дудник, М.М. Коваль, И.М. Козар, О.Д. Лянной, Е.И. Хреновских. – К.: Урожай, 1999. – 288 с.
21. Виноградарство и виноделие: учебное пособие / Э.А. Верновский, С.Ю. Дженеев, В.Ф. Пономарев, Е.П. Шольц. – М.: Колос, – 1984. – 312 с.

22. Виноградарство Крыма: Пособие / А.П. Дикань, В.Ф. Вильчинский, Э.А. Верновский, И.Я Заяц. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2001. – 408 с.
23. Виноградарство Северного Причерноморья: монография / Под. ред. Власова В. В. – Арциз: ФОП Петров О. С., 2009. – 232 с.
24. Власов, В.В. Агроэкологическое обоснование размещения виноградных насаждений в Северном Причерноморье (на примере Овидиопольского района Одесской области): автореф. дис... канд. с.-х. наук: 03.00.16 / Власов Вячеслав Всеволодович. – Киев, 2003. – 16 с.
25. Власов, В.В. Агроекологія сталого розвитку виноградарства / В.В. Власов // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 11. – С. 57–58.
26. Власов, В.В. Ампелозекологическое районирование как основа оптимизации размещения винограда / В.В. Власов // Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 45. – С. 21–25.
27. Власов, В.В. Екологічне обґрунтування розміщення виноградників / В.В. Власов // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 12. – С. 60–61.
28. Власов, В.В. Екологічні основи формування ампелоландшафтів: автореф. дис... д. с.-г. наук: 03.00.16 / Власов Вячеслав Всеволодович. – Київ, 2009. – 36 с.
29. Власов, В.В. Екологія винограду Північного Причорномор'я / В.В. Власов. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2009. – 157 с.
30. Власов, В.В. Ампелоекологічні дослідження як один із кроків поліпшення виноградарської галузі в Україні / В.В. Власов, Ю.Ю. Булаєва // Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», вип. 47. – 2010. – С. 24–27.
31. Власов, В.В. Агроекологічне обґрунтування розміщення виноградників з використанням ГІС-технологій / В. В. Власов, О. Ю. Власова, В. В. Омельченко // Виноградарство і виноробство. – 2006. – № 43. – С. 5–12.
32. Власов, В.В. Вопросы комплексной оценки ампелозекологических ресурсов на территории Северного Причерноморья / В. В. Власов, Г. В. Ляшенко, Е. Ю. Власова // Новые технологии производства и переработки винограда для

- интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли: материалы науч.-практ. конф., посвящённой 70-летию ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ, 2006. – С. 22–27.
33. Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда в Бахчисарайском районе АР Крым на примере ГП АФ «Магарач»: Тематический сборник / А. М. Авидзба, В. И. Иванченко, Н. В. Баранова, Е. А. Рыбалко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2009. – 19 с.
34. Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда на Южном берегу Крыма: Тематический сборник / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, С.П. Корсакова, Д.И. Фурса. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2007. – 26 с.
35. Временные методические указания по составлению и использованию в виноградарстве карт распределения минимальных температур воздуха / П.В. Синявский, Я.М. Гольдман, М.С. Гнатышин и др. – Кишинёв, 1982. – 33 с.
36. Герасимов, М.А. Технология вина / М.А. Герасимов. – М., 1959. – 637 с.
37. Годельман, Я.М. Агроэкологическая классификация и картография земель для эффективного ведения виноградарства. Технологии использования ограниченно-пригодных земель под виноградники (Методические рекомендации) / Я.М. Годельман. – Ялта, 1986. – С. 10–13.
38. Годельман, Я.М. Экология Молдавского виноградарства / Я. М. Годельман. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990. – 199 с.
39. Гусев, П.Г. Почва и виноград / П.Г. Гусев. // Проблемы современного виноградарства: научные труды КГАУ. – 1999. – № 60. – С. 41–50.
40. Давитая, Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования / Ф.Ф. Давитая. – Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 304с.
41. Давитая, Ф.Ф. Климат и качество вин на ЮБК / Ф.Ф. Давитая // Виноделие и виноградарство СССР. – 1947. – №11. – С. 39–44.
42. Давитая, Ф.Ф. Климатические зоны винограда в СССР / Ф.Ф. Давитая. – М., 1938. – 192 с.

43. Давитая, Ф.Ф. Климатические показатели сырьевой базы виноградовинодельческой промышленности / Ф.Ф. Давитая // Тр. ВНИИВиВ «Магарач». – М.: Пищепромиздат, 1959. – Т. 4. – Вып. 1. – 304 с.
44. Давитая, Ф.Ф. Основные принципы районирования культуры винограда / Ф.Ф. Давитая // Физиология винограда и основы его возделывания: в 3 т. – София: Болгария Академия, 1981. – Т.1. – С. 27–52.
45. Дикань, А.П. Формирование плодородности и урожай виноградного куста / А.П. Дикань. – К.: Изд-во УСХА, 1991. – 215 с.
46. Дикань, А.П. Особенности плодородия винограда и использование их в Крыму / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2005. – 240 с.
47. Дикань, А.П. Резервы увеличения производства винограда / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2010. – 144 с.
48. Дикань, А.П. Потенциальная плодородность крымских аборигенных сортов винограда в различных природно-виноградарских районах Крыма / А.П. Дикань, И.А. Кривошей // Виноградарство и виноделие. – 2001. – Т. III. – С. 22–25.
49. Дмитриева, Л.И. Влияние метеорологических условий на сахаристость винограда / Л.И. Дмитриева // Межведомственный научный сборник: метеорология, климатология и гидрология. – Симферополь, 1966. – Вып. 2. – С. 21–24
50. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
51. Драгавцева, И.А. Оптимизация размещения плодовых культур в Краснодарском крае на основе геоинформационного анализа / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, В.В. Доможирова, А.С. Моренец // Плодоводство и ягодоводство России. – Москва, 2014. Т. 40. № 1. – С. 108–112.
52. Драгавцева, И.А. Разработка метода зонирования агротерриторий для эффективного использования биологических особенностей плодовых культур и ресурсов среды в продукционном процессе / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин,

- Н.Г. Загиров, В.В. Доможирова, А.С. Моренец // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2016. –Т. 9. С. 15–27.
53. Драгавцева, И.А. Использование новых наукоемких подходов, передовых технологий и современных инструментариев для повышения производства плодовой продукции / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, И.Л. Ефимова, А.С. Моренец // Сборник научных трудов ГНБС. – Ялта, 2017. – Том 144. – Часть II. С. 22–27.
54. Драган, Н.А. Временные рекомендации по оценке пригодности почв под виноградники / Н.А. Драган. – Ялта, 1981. – 48 с.
55. Драган, Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Научная монография. – 2-е изд., доп. / Н.А. Драган. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.
56. Егоров Е.А. Виноградарство юга России – стратегические направления развития / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров. // «Методические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда» – Том II. Тематический сборник материалов Юбилейной конференции к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, – 2006. – С. 5–11.
57. Журкин, И.Г. Геоинформационные системы / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.
58. Загиров, Н.Г. Географическая информационная система Дагестана как основа моделирования / Н.Г. Загиров, М.С. Гаджиев, И.Ю. Савин, Р.Н. Керимханова // «Методические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда» – Том I. Тематический сборник материалов Юбилейной конференции к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ. – 2006. – С. 50–53.
59. Зармаев, А.А. Адаптивный потенциал сортов винограда в чеченской республике/ А.А. Зармаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – №5. – С. 35–36.

60. Зармаев, А.А. Культура винограда. Современная система ведения / А.А. Зармаев. – Грозный, 2013. – 217 с.
61. Зармаев, А.А. Виноградарство с основами технологии первичной переработки винограда: учебник. / А.А. Зармаев, 2-е изд. доп. – Санкт-Петербург, 2015. – 517 с.
62. Зармаев, А.А. Методика разработки агроэкологического паспорта сорта винограда / А.А. Зармаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №3. – С. 44–46.
63. Зац, Е. Зависимость прохождения фаз развития винограда от температурных условий / Е. Зац, Д. Козлова // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1960. – № 10. – С. 7–9.
64. Иванченко, В.И. Оценка морфометрических характеристик рельефа и теплообеспеченности участков при размещении столовых сортов винограда в регионах Крыма / В.И. Иванченко, Н.В. Баранова, В.П. Антипов, Р.В. Степурин // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». – Ялта. – 2006. – Т. XXXVI. – С. 35–38.
65. Иванченко, В.И. Методологические подходы к решению задачи по оценке эффективности размещения промышленных виноградников в зависимости от их сортового состава и агроэкологических условий местности на примере земель ГП АФ «Магарач» Бахчисарайского района / В.И. Иванченко, Н.В. Баранова, Р.Г. Тимофеев, Е.А. Рыбалко // Виноградарство и виноделие. – 2010. – № 4. – С. 10–12.
66. Иванченко, В.И. Влияние экспозиции склона на виноградное растение в условиях Западного предгорно–приморского района АР Крым / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта. – 2011. –Т. L. – Ч. 2. – С. 18–20.
67. Иванченко, В.И. Оценка агроклиматических условий размещения виноградных насаждений в ГП АФ «Магарач» Бахчисарайского района АР Крым / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко // Виноградарство і виноробство:

- міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». – 2010. – № 47. – С. 65–67.
68. Иванченко, В.И. Использование географических информационных систем для оценки агроклиматических ресурсов местности и оптимизации размещения виноградных насаждений на примере предгорного отделения ГП АФ «Магарач» Бахчисарайского района АР Крым / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, Р.Г. Тимофеев // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. Материалы международной дистанционной научно-практической конференции, посвящённой 125-летию профессора А.С. Мержаниана. – Анапа: ГНУ Анапская ЗОСВиВСКЗНИИСиВ, 2010. – С. 190–195.
69. Иванченко, В.И. Оценка агроклиматических ресурсов и их картографирование с учетом микроклимата при производстве винограда в условиях ЮБК / В.И. Иванченко, В.А. Мельников, И.В. Замета, А.Н. Угарова // Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского. Сборник тезисов участников II научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых учёных. – Симферополь, 2016. – № 4. – С.4–5.
70. Иванченко, В.И. Оценка теплообеспеченности и морозоопасности земель предгорного отделения ГП АФ «Магарач» в контексте перспектив развития промышленного виноградарства / В.И. Иванченко, Р.Г. Тимофеев, Н.В. Баранова, Е.А. Рыбалко // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2010. – № 1. – С. 10–11.
71. Иванченко, В.И. Влияние крутизны склона и влагообеспеченности участка на качество и количество урожая сорта мускат белый в условиях Южного берега Крыма / В.И. Иванченко, С.П. Березовская, В.А. Мельников // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 1. – С. 10–12.
72. Иванченко, В.И. Характеристика пространственного распределения агроэкологических ресурсов филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» /

- В.И. Иванченко, В.А. Мельников // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 2. – С. 12–14.
73. Иванченко, В.И. Составление паспортов виноградных насаждений и характеристика распределения ампелоэкологических ресурсов филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» / В.И. Иванченко, В.А. Мельников // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – № 119. – С. 63–72.
74. Иванченко, В.И. Влияние высоты местности над уровнем моря в условиях Южного берега Крыма на развитие и сахаронакопление в винограде сорта Мускат белый / В.И. Иванченко, В.А. Мельников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4(54). – С. 189–190.
75. Иванченко, В.И. Влияние крутизны склона на агробиологические показатели виноградного сорта Мускат белый в условиях Южного берега Крыма / В.И. Иванченко, О.Г. Замета, В.А. Мельников // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 2. – С. 19–21.
76. Иванченко, В.И. Влияние агрометеорологических условий вегетационного периода на развитие и формирование урожая винограда сорта Мускат белый на Южном берегу Крыма / В.И. Иванченко, О.Г. Замета, В.А. Мельников // Виноградарство и виноделие. – 2015. – Т. 45. – С. 39–41.
77. Казанцева, Л.П. Исследования по разработке агротехнических приёмов, обеспечивающих повышение продуктивности винограда десертной группы сортов в условиях ЮБК: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Лидия Павловна Казанцева– Симферополь, 1971. – 23 с.
78. Казанцева, Л.П. Влияние крутизны и экспозиции склона на урожай и сахаристость винограда / Л.П.Казанцева, Т.В. Чеченина, Д.И. Фурса // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1979. – №11. – С. 25–27.
79. Казанцева Л.П. Влияние некоторых экологических факторов на урожайность и сахаристость винограда / Л.П. Казанцева, Д.И. Фурса // Экология винограда и урожай. – Кишинев: Кишиневский СХИ им. М.В. Фрунзе, 1985. – С. 58–61.

80. Калина, Т.Є. Комплексне екологічне мікрональне районування території ВАТ «Кам'янський» Бериславського району Херсонської області для виробництва високоякісної виноградної продукції / Т.Є. Калина // *Виноградарство і виноробство*. – 2006. – № 43. – С. 39–44.
81. Калина, Т.Є. Оцінка екологічних умов розміщення виноградних насаджень на Правобережному Нижньодніпров'ї: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 03.00.16» / Тетяна Євгеніївна Калина. – Житомир, 2007. – 20 с.
82. Калининчук, И.В. Современные ландшафты Раздольненского района Республики Крым / И.В. Калининчук, Е.А. Петлюкова // *Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты. Материалы международной научно-практической конференции «Геоэкологические проблемы степных регионов» (1-5 октября 2017 г.)*. – Оренбург, 2017. – С. 300-304.
83. Катарьян, Т.Г. Сорт винограда и качество урожая / Т.Г. Катарьян. – Симферополь: Крымиздат, 1963. – 39 с.
84. Катарьян, Т.Г. Влияние климатических условий на вегетацию винограда и качество его урожая / Т.Г. Катарьян, Н.С. Потапов // – Симферополь, 1967. – 17 с.
85. Керимханова, Р.Н. Оценка земель горной зоны Дагестана для возделывания винограда / Р.Н. Керимханова, М.Д. Нефтялиев, Н.Г. Загиров // *Обеспечение устойчивого производства виноградо-винодельческой отрасли на основе современных достижений науки. Материалы международной дистанционной научно-практической конференции, посвящённой 125-летию профессора А.С. Мержаниана*. – Анапа: ГНУ АнапскаяЗОСВиВСКЗНИИСиВ, 2010. – С. 210–213.
86. Кисиль, М.Ф. Основы ампелоэкологии / М.Ф. Кисиль. – Кишинев, 2005. – 336 с.
87. Кисиль, М.Ф. Комплексная модель прогноза продуктивности винограда / М.Ф. Кисиль, М.П. Рапча // *Виноградарство и виноделие XXI века: Материалы симпозиума*. – Одесса: Optimum, 2005. – С. 118–119.

88. Кисиль, М.Ф. Экологизация виноградо-винодельческого комплекса Молдовы: моногр./ М.Ф. Кисиль, М.П. Рапча, С.М. Кисиль. – Кишенев, 2005. – 136 с.
89. Кисиль, М.Ф. Экологические проблемы производства винограда в Молдове / М.Ф. Кисиль, М.П. Рапча // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли: Материалы науч.-практ. конф., посвящённой 70-летию ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко (8 – 9 авг. 2006 г). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ, 2006. – С. 284–286.
90. Кисиль, С.М. Эколого-экономическая оценка эффективности производства винограда / С.М. Кисиль // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли: Материалы науч.-практ. конф., посвящённой 70-летию ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (8 – 9 авг. 2006 г.) – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ, 2006. – С. 286–288.
91. Кишковский, З.Н. Технология вина / З.Н. Кишковский, А.А. Мержаниан. – М., 1984. – 55 с.
92. Книга виноградаря / А.Г. Алиев, Ф.Б. Баширов, П.П. Благоднаров и др. – М., 1959. – 631 с.
93. Ковин, Р.В. Геоинформационные системы: учебное пособие / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 175 с.
94. Комплексное почвенное обследование земель, совхоз-завод «Таврида». – Симферополь, 1993. – 30 с.
95. Контекстная визуализация пространственных данных / В.Р. Васильев, А.Г. Волобой, Н.И. Вьюкова, В.А. Галактионов. – Москва, 2004. – 23 с.
96. Крылатов, А.К. Влияние почв, климата и других природных условий на виноградное растение и выбор земель для виноградников / А.К. Крылатов. – М.: Из-во Московского университета, 1966. – 22 с.
97. Кузьменко, Е.Р. Оценка биологической и хозяйственной специфичности сортов винограда нового поколения в условиях виноградарской зоны

- Запорожья: автореф. дис... канд. с. - х. наук: 06.01.08 / Елена Рудольфовна Кузьменко. – Ялта, 2008. – 21 с.
98. Лазаревский, М.А. Роль тепла в жизни европейской виноградной лозы / М.А. Лазаревский. – Ростов на Дону: Ростиздат, 1961. – 29 с.
99. Лопатина, Л.М. Оценка погодно-климатического потенциала микрорайонов выращивания сельскохозяйственных культур с помощью типизации лет / Л.М. Лопатина // «Методические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда» – Том I. Тематический сборник материалов Юбилейной конференции к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – С. 40–44.
100. Ляшенко, Г.В. Агро- и микроклиматическое обоснование размещения сельскохозяйственных культур в Украине (на примере винограда) / Г.В. Ляшенко // Виноградарство і виноробство. – 2005. – № 42. – С. 87–95.
101. Ляшенко, Г.В. Агроклиматическое районирование административного района с учётом микроклимата: автореф. дис... канд. геогр. наук: спец. 11.00.06 / Галина Витальевна Ляшенко. – Одесса, 1991. – 20 с.
102. Ляшенко, Г.В. Влияние тенденции изменения агроклиматических ресурсов на границу промышленного виноградарства / Г.В. Ляшенко // Виноградарство и виноделие XXI века: Материалы симпозиума. – Одесса: Optimum, 2005. – С. 147–150.
103. Ляшенко, Г.В. Теоретичні і методологічні основи агрокліматичної оцінки продуктивності сільськогосподарських культур в Україні: автореф. дис... д. геогр. наук: 11.00.06 / Галина Витальевна Ляшенко. – Одеса, 2009. – 26 с.
104. Мангул, И.Д. Микроклимат территорий как дополнительный резерв повышения продуктивности виноградных насаждений / И.Д.Мангул, В.Е.Сафрони, А.Г. Оверченко // Виноградарство и виноделие XXI века: Материалы симпозиума. – Одесса: Optimum, 2005. – С. 151–155.
105. Мелконян, М.В. Наступление фенофаз у винограда в различных эколого-климатических зонах Крыма / М.В. Мелконян, В.А.Сулова, В.В. Лещенко и др. // Виноградарство и виноделие. – 2001. – Т. III. – С. 30–33.

106. Мельник, Е.Б. Агрокліматична оцінка формування продуктивності винограду: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.08 / Елла Борисовна Мельник. – Одеса, 2010. – 20 с.
107. Мельников, В.А. Состояние виноградарства в южнобережном ГП «Таврида» НΠΑО «Массандра» / В.А. Мельников // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2013. – №1. –С. 9–10.
108. Мержаниан А.С. Виноградарство / А.С. Мержаниан. – М.: Колос, 1967. – 464 с.
109. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под ред. А.М. Авидзба. – Ялта ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.
110. Міщенко, З.А. Мікрокліматологія: навчальний посібник / З.А. Міщенко, Г.В. Ляшенко. – К: КНТ, 2007. – 336 с.
111. Мирзаев, М.М. Виноградарство предгорно-горной зоны Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1980. – 236с.
112. Морару, И.И. Количественная характеристика некоторых агроклиматических показателей территории Молдавии применительно к культуре виноградной лозы: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / И.И. Морару. – Кишинёв, 1974. – 20 с.
113. Морозова, Г.С. Виноградарство с основами ампелографии: практический курс / Г.С.Морозова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 253 с.
114. Негруль А.М. Подбор земель и сортов для виноградников / А.М.Негруль, А.К.Крылатов. – Москва: Колос, 1964. – 219 с.
115. Незнаева, А.М. Агроэкологические параметры почв для размещения технических сортов винограда в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Алла Мартиновна Незнаева. – Краснодар, 2009. – 20 с.
116. Нефтялиев, М.Д. Проблемы организации рационального использования земель Дагестана для развития виноградарства / М.Д.Нефтялиев, Н.Г.Загиров, Р.Н.Керимханова // Обеспечение устойчивого производства

- виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. Материалы международной дистанционной научно-практической конференции, посвящённой 125-летию профессора А.С. Мержаниана. – Анапа: ГНУ Анапская ЗОС ВиВСКЗНИИСиВ, 2010. – С. 201–204.
117. Оганесян, Р.О. Особенности роста и вызревания виноградной лозы в различных условиях местопроизрастания / Л.В. Казарян, Г.Г. Мелян // Виноградарство и виноделие XXI века: Материалы симпозиума. – Одесса: Optimum, 2005. – С. 163–166.
118. Оптимизация размещения столовых сортов винограда в зависимости от агроэкологических ресурсов АР Крым: Тематический сборник / В.И. Иванченко, Н.В. Баранова, С.П. Корсакова, Е.А. Рыбалко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2010. – 60 с.
119. Охременко, Н.С. Muskatные и десертные вина ЮБК / Н.С. Охременко // Виноделие и виноградарство СССР. – 1956. – №6. – С. 6–12.
120. Оценка агроэкологических ресурсов западной части Южного берега Крыма с выделением микрзон для оптимального размещения технических сортов винограда, на примере филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»: методические рекомендации / В.И. Иванченко, О.Г. Замета, Е.А. Рыбалко, В.А. Мельников. – Симферополь, 2018. – 38 с.
121. Паньч Н.П., О первичных факторах качества винограда и виноматериалов / Н.П. Паньч // Виноделие и виноградарство СССР. – 1960. – №1. – С. 18–27.
122. Пелях, М.А. Справочник виноградаря / М.А. Пелях. – Москва: «Колос», 1982. – 381 с.
123. Перстнев, Н.Д. Виноградарство / Н.Д. Перстнев. – Кишинёв, 2001. – 604 с.
124. Петин, А.Е. Применение ГИС-технологий для оперативной оценки агроклиматических условий / А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, М.А. Петина, Ю.Г. Чендев, О.В. Крымская // Интеркарто – Интергис. – Белгород: Изд-во: Тикунов ВС, 2017. – № 1. – С. 209-219.
125. Попов, А.Л. Очерки по экологии винограда в Молдавии / А.Л. Попов, Н.А. Попова – Кишинёв, 1983. – 81 с.

126. Принципы и методы оптимизации размещения виноградных насаждений: методические указания для проведения исследований. – Ялта, ВНИИВиПП «Магарач», 1991. – 129 с.
127. Рапча, М.П. Научные основы ампелозекологической оценки и освоения виноградо-винодельческих центров республики Молдова / М.П. Рапча. – Кишинев, 2002. – 332 с.
128. Рекомендации 575/46.00334830.002-94 «Оптимизация размещения виноградных насаждений в Крыму». – Ялта, ИВиВ «Магарач», 1993. – 70 с.
129. Рыбалко, Е.А., Разработка крупномасштабной картографической модели пространственного распределения теплообеспеченности на территории Крыма для культуры винограда с учётом морфометрических особенностей рельефа / Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, Л.Б. Твардовская // Научные труды государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской Академии сельскохозяйственных наук – Краснодар, 2016. Т. 11, – С. 17-22.
130. Рыбалко, Е.А. Влияние агроэкологических условий на урожайность и качество винограда / Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, О.В. Ткаченко, Л.Б. Твардовская // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – №4. – С. 23–24.
131. Рыбалко, Е.А. Агроэкологическое районирование крымского полуострова для выращивания винограда / Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова // Системы контроля окружающей среды. – Севастополь. – 2018. – №11(33). – С. 90–94.
132. Рыбак, С.С. Агроклиматическая оценка условий произрастания винограда в Крыму за 15 лет (1978–1992гг.) / С.С. Рыбак, А.Р. Рыбак // Виноградарство и виноделие. – 1994. – №1. – С. 49–63.
133. Савин, И.Ю. Геоинформационное моделирование структуры землепользования отдельного хозяйства / И.Ю. Савин, А.С. Федорова // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2000. – № 2. – С. 25–29.

134. Савин, И.Ю. Земельные ресурсы Краснодарского края и Адыгеи и ее использование для оценки садопригодности земель / И.Ю. Савин, И.А. Драгавцева, С.В. Овечкин, Е.Г. Федорова // Юбилейный тематический сборник научных трудов Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко РАСХН. – Краснодар. – 2001. – Часть 1. – С 69-75.
135. Савин, И.Ю. Метод геоинформационного картирования для эффективного использования плодородия почв под сады / И.Ю. Савин, И.А. Драгавцева, Н.Н. Сергеева, Н.Я. Мироненко, А.С. Моренец, В.В. Доможирова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 40 (04). – С. 49-56.
136. Селянинов, Г.Т. К методике сельскохозяйственной климатографии / Г.Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – Москва. – 1930. – Вып. 22. – С. 45–89.
137. Серпуховитина, К.А. Прецизионные технологии промышленного виноградарства - уровень разработок и возможность применения / К.А. Серпуховитина // Материалы конф.: Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда (Краснодар, 05-08 сентября 2006 г.). – Краснодар, 2006. – С. 3-5.
138. Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодоводства на северном Кавказе: монография / Е.А. Егоров, И.А. Драгавцева, А.Н. Фисенко и др. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказский фед. научн. центр садоводства, виноградарства, виноделия, 2001. – 284 с.
139. Словарь основных терминов по виноградарству / Сост.: А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, Р.Я. Согоян, М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 68 с.
140. Виноградарство / К.В. Смирнов, Т.И. Калмыкова, Г.С. Морозова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.
141. Состояние и перспектива развития виноградарства АР Крым / В.И. Иванченко, А.Н. Алёша, И.Г. Матчина, В.В. Лиховской, Н.П. Олейников,

- С.П. Корсакова, Н.В. Баранова, Е.А. Рыбалко, О.В. Ткаченко. – Ялта, 2013. – 168 с.
142. Софрони, В.Е. Методы расчета температурных показателей и их использование в сельскохозяйственном производстве / В.Е. Софрони, М.М. Энтензон // Почвы Молдавии и их использование в условиях интенсивного земледелия. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С.42–49.
143. Справочник виноградаря / Под ред. И.А. Суятинова. – Симферополь: Таврия, 1977. – 272 с.
144. Турманидзе, Т.И. Климат и урожай винограда / Т.И. Турманидзе. – Л.: Гидрометеиздат. – 1981. – 224 с.
145. Унгурян, В.Г. Выбор и оценка почв для посортной закладки виноградников в Молдавии / В.Г. Унгурян. – Кишинёв: МолдНИИНТИ, 1977. – 51 с.
146. Унгурян, В.Г. Почва и виноград / В. Г. Унгурян. – Кишинев, 1979. – 24 с.
147. Урсу, А.Ф. Природные условия и география почв Молдавии. – Кишинёв, 1977. – 136 с.
148. Устойчивые сорта винограда и экологические условия их размещения / А.Д. Лянной, Л.В. Кравченко, И.А. Кострикин, Л.А. Майстренко, А.Н. Майстренко, С.И. Краснохина, Л.Г. Наумова, И.А. Ключиков, Е.А. Ключиков. – Ростов на Дону, 2004. – 90 с.
149. Фрегони, М. Влияние различных типов почвы на виноградную лозу и качество вина / М. Фрегони // Физиология винограда и основы его возделывания. – София, 1981. – Ч. 1. – С. 53–65.
150. Фурса, Д.И. Агроклиматическая оценка морозоопасности различных районов Крыма применительно к новым сортам винограда / Д.И. Фурса // Виноградарство и виноделие. – 2003. – № 1. – С. 10–12.
151. Фурса, Д.И. Влияние теплообеспеченности года на выработку высококачественных десертных вин на ЮБК / Д.И. Фурса, В.А. Мотанов, // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2000. – №4. – С. 6–7.
152. Фурса, Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда / Д.И. Фурса. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 200 с.

153. Фурса, Д.И. Расчёт агроклиматических показателей для участка проектируемого виноградника / Д.И. Фурса // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 3. – С. 11–12.
154. Фурса, Д.И. Оценка теплообеспеченности различных районов Крыма применительно к возделыванию новых сортов винограда / Д.И. Фурса, В.И. Иванченко // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 2. – С. 2–6.
155. Фурса, Д.И. Радиационный и гидротермический режим ЮБК по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930 – 2004 гг. и его учёт в практике виноградарства / Д.И. Фурса, С.П. Корсакова, А.Г. Амирджанов, В.П. Фурса. – Ялта, 2006. – 54 с.
156. Фурса, Д.И. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции Никитский сад за 1930–2000 гг. / Д.И. Фурса, С.П. Корсакова, В.П. Фурса // Декоративные растения и их рациональное использование. Сборник научных трудов.– Ялта, 2004. – Т. 124. – 100 с.
157. Фурса, Д.И. Агроклиматические ресурсы Южного берега Крыма в районе большой Ялты и их оценка применительно к винограду / Д.И. Фурса, С.П. Корсакова, В.П. Фурса, В.И. Иванченко. – Ялта: НИВиВ «Магарац», 2006. – 59 с.
158. Фурса, Д.И. Влияние микроклиматических особенностей Южного берега Крыма на специализацию виноградно-винодельческой промышленности / Д.И. Фурса, В.П. Фурса // Труды Научного центра виноградарства и виноделия. – Ялта, 2001. – Т. III. – С. 15–21.
159. Ханин, Я.Д. Экологический подход к разработке сортовой агротехники винограда. / Я.Д. Ханин // Экология и размещение винограда в Молдавии. – Кишинев, 1981. – С.70–77.
160. Хачатурян, Р.П. Влияние экологических условий на продуктивность виноградных насаждений и качество продукции / Р.П. Хачатурян, Г. П. Гаврилов // Экология винограда и урожаяев. – Кишинев, Кишиневский СХИ им. М. Фрунзе, 1985. – С. 30–34.

161. Экология плодовых культур / В.Ф. Иванов, А.С. Иванова, Н.Е. Опанасенко, Н.П. Литвинов, В.И. Важов. – К.: Аграрная наука, 1998. – 407 с.
162. Якушев, В. В. Точное земледелие: теория и практика / В. В Якушев. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016 год. – 364 с.
163. Boyer, J. GIS and GPS aid the exploration of viticultural potential in Virginia / J. Boyer and T. Wolf // *Vineyard and Winery Management*, Nov/Dec. – 2000. – P. 48–54.
164. Chisili, M. Optimizarea ecologica a viticulturii Moldovei / M. Chisili. – Chisinau, 2001. – 45 p.
165. Cogan, M. Using a Geographic Information System in Vineyard Management / M. Cogan // *Vineyard & Winery Management*. – 2000. – № 5. – P. 22–25.
166. De Blij, H. J., *Geography of viticulture: rationale and resource* / H. J. De Blij. – J. Georg, 1983. – P. 112–121.
167. Fregoni, M. La carta nutritiva dei vigneti del barolo / M. Fregoni, A. Scienza, C. Visai. *Barbaresco e Nebbiolo dralba Assessorato Agricoltura*. – Cuneo, 1973, 54 p.
168. *General viticulture* / A.J. Winkler, J.A. Cook, W.M. Kliewer, L.A. Lider. – Berkeley: University of California Press, 1974. – 710 p.
169. Hamilton, R. Development and adaptation of zonal Viticulture to yield and grade targeting / R. Hamilton, P. Hayes // *XXVIII World Congress of Vine and Wine 2<sup>nd</sup> General Assemble of the OIV: Proceedings*. – Vienna, 2004. – 29 p.
170. Jackson, D.I. Environmental and Management practices affecting Grape composition and wine Quality – a Review / D.I. Jackson, P.B. Lombard // *Am. J. Enol., Vitic.*, 1993. – Vol. – N4. – 22 p.
171. Johnston, K. Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, J. Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – Redlands: ESRI Press, 2001. – 300 p.
172. Jones, G.V. Modeling Viticultural Landscapes: A GIS Analysis of the Terroir Potential in the Umpqua Valley of Oregon / G.V. Jones, P.Nelson and N. Snead // *GeoScience Canada*. – 2004. – №31(4). – P. 167–178.

173. Kennedy, M. *Understanding Map Projections* / M. Kennedy, St. Kopp. – Redlands, 2000. – 110 p.
174. Königer, S. *Application of a Geographical Information System (GIS) for determination of soil erosion risk in Franconian vineyards, northwestern Bavaria, Germany* / S. Königer, A. Schwab // 3<sup>rd</sup> Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems. Proceedings. – Munich, 2000. – P. 155–159.
175. Manaresi, A. *Trattato Di viticoltura* / A. Manaresi. – Bologna, 1951. – 624 p.
176. Martinez, A. *Vegetation index cartography as a methodology complement to the terroir zoning for its use in precision viticulture [Электронный ресурс]* / A. Martinez, V.D. Gomez-Miguel // *OENO One*. – 2017. – №3. – Режим доступа: <http://oenone.eu/article/view/1589>.
177. Michel, S. *Micro and topoclimatic conditions of terroirs in cool climatic regions* / S. Michel, S. Königer, A. Schwab // *Paysages de vignes et de vins. Colloque International. Abbaye Royale de Fontevraud, 2-4 juillet, 2003*. – P. 159–161.
178. Minami, M. *Using ArcMap* / M. Minami. – Redlands, 2000. – 528 p.
179. Mitchel, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis* / A. Mitchel. – Redlands, 1999. – Vol.1. – 186 p.
180. Morlat, R. *Le terroir viticole Contribution à l'étude de sa caractérisation et son influence sur les vins Application aux vignes rouges de Moyenne Vallée de la Loire* / R. Morlat // *The Doctorat d'Etat. Université de Bordeaux*, – 1989. – №11. – P. 275–289.
181. Persuric, D. *Vineyard and wine in integral global landscape architecture of Istria, Croatia* / D. Persuric, B. Sladonja, A. Milotic et al. // *Paysages de vignes et de vins. Colloque International. Abbaye Royale de Fontevraud, 2-4 juillet, 2003*. – P. 231–235.
182. Preiffer, M. *Ein Weinbau – Informations system für Forschung und Beratung* / M. Preiffer, R. Kubiak // *Deutsches Weinbau. – Jahrbuch, 2000*. – P. 27–31.

183. Reynolds, A. Use of GPS and GIS for Elucidation of the Basis for Terroir. Spatial Variation in an Ontario Riesling Vineyard. *Am. J. Enol / A. Reynolds, I. Senchuk, C. Reest, Ch. Savigny // Vitis.* – 2007. – P. 145–162.
184. Rieger, T. GIS and GPS-new technologies for vineyard management / T. Rieger // *Vin. Win. Manag.* May/June. – 1997. – P. 50–53.
185. Scally, R. *GIS for Environmental Management / R. Scally.* – ESRI Press, 2006. – 202 p.
186. Seguin, G. «Terroirs» and pedology of vine growing / G. Seguin // *Experienta.* – 1986. – №42. – P. 861–873.
187. Shaner, J. *Editing in ArcMap / J. Shaner, J. Wrightsell.* – Redlands, 1999. – 229 p.
188. Sotes, V. The role of the landscape as a component of the terroir in Spain (Do Bierzo) / V.Sotes, V. Gomez-Miguel // *Paysages de vignes et de vins. Colloque International. Abbaye Royale de Fontevraud, 2-4 juillet, 2003.* – P. 239–242.
189. Toms, S. *ArcPy and ArcGIS – Geospatial Analysis with Python / S. Toms.* – Birmingham, 2015. – 205 p.
190. Wilpen, L. *GIS Tutorial 1 for ArcGIS Pro: A Platform Workbook / L. Wilpen, S. Kristen.* – Redlands: ESRI Press, 2018. – 480 p.
191. Zeiler, M. *Modeling our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design / M. Zeiler* – Redlands, 1999. – 202 p.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Среднемесячная температура воздуха, (агрометеостанция НБС)

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Год
1930-2015 гг.	3,3	3,1	5,1	10,3	15,5	20,2	23,5	23,3	18,8	13,4	8,8	5,4	12,6
1930-1960 гг.	3	2,9	4,5	9,7	15	20	23,4	23,2	18,7	13,4	8,7	5,4	12,3
1961-1990 гг.	3,1	3,3	5,3	10,5	15,3	19,9	22,7	22,6	18,4	13	8,9	5,5	12,4
1991-2015 гг.	3,7	3,2	5,6	10,6	16,1	20,8	24,3	24,2	19,2	13,8	8,9	5,4	13

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Среднемесячная влажность воздуха, %  
(агрометеостанция НБС)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Х.п. (XI-III)	Т.п. (IV-X)	Год
Влажность, %	76	74	71	67	66	62	56	56	60	68	74	75	74	62	67

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Месячное и годовое количество осадков в мм, (агрометеостанция НБС)

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Х.п. (XII-III)	Т.п. (IV-XI)	Год
1930-1960 гг.	80	65	44	25	33	39	33	32	32	28	74	77	340	242	582
1961-1990 гг.	72	63	49	37	32	41	31	30	50	37	62	82	328	258	586
1991-2004 гг.	71	60	53	39	36	37	34	51	47	55	58	80	322	299	621
2005-2015 гг.	86	68	63	26	31	39	33	21	35	55	61	95	312	301	613
1930-2015 гг.	77,3	64,0	52,3	31,8	33,0	39,0	32,8	33,5	41,0	43,8	63,8	83,5	325,5	275,0	600,5

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Возрастная структура виноградников филиала «Таврида» «ФГУП» «ПАО  
«Массандра»

Период посадки, г.	1978-1983	1984-1989	1990-1995	1996-2001	2002-2007	2008-2010
Площадь, га.	115,9	71,79	48,89	57,61	19,3	35,85
Удельный вес, %	33,2	20,5	13,9	16,5	5,5	10,4

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Количественное соотношение виноградников филиала «Таврида» «ФГУП» «ПАО  
«Массандра» в зависимости от крутизны

Общая площадь		Крутизна							
		3°–5°		5°–7°		7°–10°		10°–15°	
га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
349,34	100	13,14	3,76	114,27	32,71	187,52	53,67	34,41	9,86

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Сортовая структура филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» в зависимости от экспозиции

Сорт	3°–5°	5°–7°	7°–10°	10°–15°	Сумма	
	га					
Мускат белый	5,19	32,71	87,39	15,47	140,76	
Мускат чёрный	0	3,73	0,69	0,6	5,02	
Мускат янтарный	0	0,12	1,22	0	1,34	
Мускат розовый	0	2,36	0,71	0	3,07	
Каберне Совиньон	3,18	39,37	64,31	5,36	112,22	
Пино серый	0,65	7,17	9,33	0	17,15	
Пино чёрный	0	0	1,39	0	1,39	
Вердельо	0	0	0	1,5	1,5	
Совиньон зелёный	4,12	0	1,9	0	6,02	
Бастардо маг.	0	9	0	0	9	
Альбилио	0	2,19	0	0	2,19	
Алеатико	0	2,9	0,78	5,73	9,41	
Мурведр	0	1,76	3,4	0	5,16	
Семильон	0	0	3,7	0	3,7	
Саперави	0	8,14	4,91	0	13,05	
Серсиаль	0	1,17	0	0	1,17	
Антигона	0	0	0	1,16	1,16	
Италия	0	0,85	3,69	4,59	9,13	
Кардинал	0	0	2,52	0	2,52	
Молдова	0	2,8	1,58	0	4,38	
Итого	S(га)	13,14	114,27	187,52	34,41	349,34
	%	3,76	32,71	53,67	9,86	100

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Площади виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», в зависимости от экспозиции

		Ю	ЮВ	ЮЗ	В	З	С	СВ	СЗ
		га	га	га	га	га	га	га	га
Итого	S(га)	89,08	188,34	21,01	24,12	0	3,83	20,84	2,12
	%	25,5	53,9	6,0	6,9	0	1,1	5,9	0,7

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Показатели суммы активных температур виноградников филиала «Таврида»

ФГУП «ПАО «Массандра»

п/п №	№ уч.	Сумма акт. T>10°C (50%)	Сумма акт. T>10°C (80%)	Сумма акт. T>10°C (90%)
1	2	3	4	5
Бриг №1				
1	74	4353,39	4153,39	4053,39
2	32	4250,71	4050,71	3950,71
3	85	4377,95	4177,95	4077,95
4	89	4406,64	4206,64	4106,64
5	60	4302,05	4102,05	4002,05
6	10	4018,29	3818,29	3718,29
7	9	3976,01	3776,01	3676,01
8	6	4217,49	4017,49	3917,49
9	24	4439,83	4239,83	4139,83
10	25	4393,05	4193,05	4093,05
11	3	4104,24	3904,24	3804,24
12	11	4311,48	4111,48	4011,48
13	1	3577,61	3377,61	3277,61
14	100	4476,07	4276,07	4176,07
15	81	4215,64	4015,64	3915,64
16	17	4494,19	4294,19	4194,19
17	139	4046,86	3846,86	3746,86
18	138	4089,14	3889,14	3789,14
19	65	4102,85	3902,85	3802,85
20	65a	4160,23	3960,23	3860,23
21	16	4320,57	4120,57	4020,57
22	15	4414,16	4214,16	4114,16
23	272	3990,50	3790,50	3690,50
24	33	3901,80	3701,80	3601,80
25	34	4000,05	3800,05	3700,05
26	36	4080,83	3880,83	3780,83
27	102	3780,96	3580,96	3480,96
28	104	4059,70	3859,70	3759,70
29	103	3989,89	3789,89	3689,89
30	104a	3989,89	3789,89	3689,89
31	73	3734,79	3534,79	3434,79
32	134	4025,67	3825,67	3725,67
33	255	3906,38	3706,38	3606,38

<i>Продолжение табл.</i>				
1	2	3	4	5
34	37	4145,42	3945,42	3845,42
35	35	4020,09	3820,09	3720,09
36	38	4255,37	4055,37	3955,37
37	132	4216,39	4016,39	3916,39
38	127а	3931,00	3731,00	3631,00
39	127б	3961,20	3761,20	3661,20
40	127в	3955,16	3755,16	3655,16
41	128	4124,00	3924,00	3824,00
Бриг №2				
42	279	3999,18	3799,18	3699,18
43	280	4033,91	3833,91	3733,91
44	286	4102,68	3902,68	3802,68
45	295	3767,67	3567,67	3467,67
46	267	4140,89	3940,89	3840,89
47	242	3594,36	3394,36	3294,36
48	268	4246,59	4046,59	3946,59
49	260	3642,62	3442,62	3342,62
50	269	3793,68	3593,68	3493,68
51	257	4155,99	3955,99	3855,99
52	261	3607,26	3407,26	3307,26
53	270	4052,85	3852,85	3752,85
54	270а	4108,72	3908,72	3808,72
55	262	3876,18	3676,18	3576,18
56	266	4012,89	3812,89	3712,89
57	266а	3973,63	3773,63	3673,63
58	247	4175,86	3975,86	3875,86
59	247а	4186,43	3986,43	3886,43
60	299	4238,76	4038,76	3938,76
61	286а	4160,52	3960,52	3860,52
62	263	3733,28	3533,28	3433,28
63	264	3685,78	3485,78	3385,78
64	274	3930,54	3730,54	3630,54
65	271	3690,94	3490,94	3390,94
66	272а	4033,22	3833,22	3733,22
67	248	4203,04	4003,04	3903,04
68	245	3913,93	3713,93	3613,93
69	108	3820,77	3620,77	3520,77
70	120	3834,36	3634,36	3534,36
71	117	3832,39	3632,39	3532,39
72	124	3836,92	3636,92	3536,92
73	125	3766,13	3566,13	3466,13
74	273а	3992,45	3792,45	3692,45

<i>Продолжение табл.</i>				
1	2	3	4	5
75	2736	4000,00	3800,00	3700,00
76	273В	3969,80	3769,80	3669,80
77	273Г	3977,35	3777,35	3677,35
78	254	3871,65	3671,65	3571,65
79	253	3837,10	3637,10	3537,10
80	115	3786,04	3586,04	3486,04
81	116	3384,47	3184,47	3084,47
82	108а	3743,30	3543,30	3443,30
83	2866	4075,43	3875,43	3775,43
Бриг №3				
84	328	3985,36	3785,36	3685,36
85	329а	3895,22	3695,22	3595,22
86	3296	3826,35	3626,35	3526,35
87	329В	3862,59	3662,59	3562,59
88	331	3852,02	3652,02	3552,02
89	332	3836,92	3636,92	3536,92
90	335	3927,52	3727,52	3627,52
91	388	4004,99	3804,99	3704,99
92	388а	4006,50	3806,50	3706,50
93	390	4095,94	3895,94	3795,94
94	391	4193,98	3993,98	3893,98
95	392	4129,05	3929,05	3829,05
96	395	3745,50	3545,50	3445,50
97	396а	3929,49	3729,49	3629,49
98	3966	3929,03	3729,03	3629,03
99	397	3916,95	3716,95	3616,95
100	404	3931,46	3731,46	3631,46
101	275а	4204,31	4004,31	3904,31
102	280	4236,02	4036,02	3936,02
103	281	4330	4130,00	4030,00
104	282	4282,83	4082,83	3982,83
105	283	4303,97	4103,97	4003,97
106	284	4337,19	4137,19	4037,19
107	284а	4276,79	4076,79	3976,79
108	285а	4319,07	4119,07	4019,07
109	2856	4350,78	4150,78	4050,78
110	285В	4326,62	4126,62	4026,62
111	287	4190,72	3990,72	3890,72
112	289	4208,84	4008,84	3908,84
113	290	4288,87	4088,87	3988,87
114	294	4245,43	4045,43	3945,43
115	294	4245,43	4045,43	3945,43

<i>Продолжение табл.</i>				
1	2	3	4	5
116	296	4140,89	3940,89	3840,89
117	298	4240,55	4040,55	3940,55
118	353	4083,51	3883,51	3783,51
119	301	3843,14	3643,14	3543,14
120	302	4043,09	3843,09	3743,09
121	302a	4077,82	3877,82	3777,82
122	303	3895,81	3695,81	3595,81
123	304	3849,00	3649,00	3549,00
124	314	3935,25	3735,25	3635,25
Бриг №4				
125	305	4340,45	4140,45	4040,45
126	309	4160,06	3960,06	3860,06
127	310	4263,55	4063,55	3963,55
128	311	4113,25	3913,25	3813,25
129	312	4218,95	4018,95	3918,95
130	313	4258,21	4058,21	3958,21
131	325	4086,53	3886,53	3786,53
132	347	3672,88	3472,88	3372,88
133	357в	4273,77	4073,77	3973,77
134	370	4275,28	4075,28	3975,28
135	371	4231,49	4031,49	3931,49
136	372	4080,72	3880,72	3780,72
137	373	4099,84	3899,84	3799,84
138	374	4181,66	3981,66	3881,66
139	375	4133,34	3933,34	3833,34
140	377	4190,72	3990,72	3890,72
141	408	4243,57	4043,57	3943,57
142	409	4211,86	4011,86	3911,86
143	409a	4261,69	4061,69	3961,69
144	410	3728,75	3528,75	3428,75
145	411	4375,18	4175,18	4075,18
146	412	4146,65	3946,65	3846,65
147	413	3941,80	3741,80	3641,80
148	415	3994,65	3794,65	3694,65
149	420	4231,49	4031,49	3931,49
150	421	4242,41	4042,41	3942,41
151	422	4333,36	4133,36	4033,36
152	423a	4193,28	3993,28	3893,28
153	423б	4111,92	3911,92	3811,92
154	343	4222,78	4022,78	3922,78
155	346	3941,80	3741,80	3641,80
156	348	4136,36	3936,36	3836,36

<i>Продолжение табл.</i>				
1	2	3	4	5
157	349	4240,13	4040,13	3940,13
158	351	4155,99	3955,99	3855,99
159	352	3965,96	3765,96	3665,96
160	356a	4002,20	3802,20	3702,20
161	364	4437,20	4237,20	4137,20
162	365	4441,73	4241,73	4141,73
163	380	4334,63	4134,63	4034,63
164	385	3716,67	3516,67	3416,67
165	386	3934,25	3734,25	3634,25
166	382	4446,26	4246,26	4146,26
167	356	4018,81	3818,81	3718,81
168	342	4183,52	3983,52	3883,52
Бриг №5				
169	502	4018,58	3818,58	3718,58
170	503	4020,09	3820,09	3720,09
171	504	4050,29	3850,29	3750,29
172	505	4056,33	3856,33	3756,33
173	508	3993,26	3793,26	3693,26
174	509	4024,97	3824,97	3724,97
175	510	3577,75	3377,75	3277,75
176	511	3954,70	3754,70	3654,70
177	512	4045,76	3845,76	3745,76
178	513	3947,15	3747,15	3647,15
179	518	4077,01	3877,01	3777,01
180	521	4060,40	3860,40	3760,40
181	520	3947,84	3747,84	3647,84
182	523	4006,50	3806,50	3706,50
183	524	4184,68	3984,68	3884,68
184	525a	4095,31	3895,31	3795,31
185	525б	4127,02	3927,02	3827,02
186	526a	3987,10	3787,10	3687,10
187	526б	4017,30	3817,30	3717,30
188	584	3870,60	3670,60	3570,60
189	585	3884,19	3684,19	3584,19
190	586	3870,60	3670,60	3570,60
191	587	3771,99	3571,99	3471,99
192	588	3763,39	3563,39	3463,39
193	589	3775,47	3575,47	3475,47
194	592	3840,12	3640,12	3540,12
195	593	3833,20	3633,20	3533,20
196	594	3564,30	3364,30	3264,30
197	595	3364,84	3164,84	3064,84

<i>Продолжение табл.</i>				
1	2	3	4	5
198	596	3547,69	3347,69	3247,69
199	598	3328,60	3128,60	3028,60
200	599	3766,41	3566,41	3466,41
201	653	4008,36	3808,36	3708,36
202	655	3869,09	3669,09	3569,09
Бриг №6				
203	506	4194,09	3994,09	3894,09
204	531	3993,96	3793,96	3693,96
205	533	4203,85	4003,85	3903,85
206	540	4028,10	3828,10	3728,10
207	544a	4034,73	3834,73	3734,73
208	544б	4015,10	3815,10	3715,10
209	546	3903,36	3703,36	3603,36
210	547	3943,54	3743,54	3643,54
211	548	3920,89	3720,89	3620,89
212	549	3964,68	3764,68	3664,68
213	550a	4143,45	3943,45	3843,45
214	550б	4173,65	3973,65	3873,65
215	551	4159,01	3959,01	3859,01
216	552	3852,57	3652,57	3552,57
217	553	4252,63	4052,63	3952,63
218	554	3838,98	3638,98	3538,98
219	555	3835,96	3635,96	3535,96
220	556	3829,92	3629,92	3529,92
221	557	4170,63	3970,63	3870,63
222	558	4234,97	4034,97	3934,97
223	559	4080,49	3880,49	3780,49
224	560	4196,48	3996,48	3896,48

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

Показатели суммы активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) в зависимости от высоты над уровнем моря, крутизны склона при юго-восточной экспозиции

при 50% обеспеченности											
Укл.	0м	50м	100м	150м	200м	250м	300м	350м	400м	450м	500м
3°	4168	4093	4017	3942	3866	3791	3715	3640	3564	3489	3413
5°	4213	4138	4062	3987	3911	3836	3760	3658	3609	3534	3458
10°	4325	4249	4174	4098	4023	3947	3875	3796	3721	3645	3570
при 80% обеспеченности											
Укл.	0м	50м	100м	150м	200м	250м	300м	350м	400м	450м	500м
3°	3986	3893	3817	3742	3666	3591	3515	3440	3364	3289	3213
5°	4013	3938	3862	3787	3711	3636	3560	3458	3409	3334	3258
10°	4125	4049	3974	3898	3823	3747	3675	3569	3521	3445	3370

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Показатели разницы суммы активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) в зависимости от высоты над уровнем моря, крутизны склона при юго-восточной экспозиции

Высота	50-100м	100-150м	150-200м	200-250 м	250-300 м	300-350 м	350-400 м	400-450 м	450-500 м	Средняя
Уклон	°C									
3°	76	75	76	75	76	75	76	75	76	75,5
5°	76	75	76	75	76	75	76	75	76	75,5
10°	75	76	75	76	75	76	75	76	75	75,5

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

Изменение сумм активных температур в зависимости от высоты над уровнем моря, в условиях филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

Экспозиция	Крутизна	Высота н.у.м.	Сумма акт. температур	Х <sub>ср.</sub>	Средняя между разностями
180°	5°	50 м	4201°С	75°С	75,5°С
		100 м	4126°С		
		150 м	4050°С	76°С	
		200 м	3975°С	75°С	
		250 м	3899°С	76°С	
		300 м	3824°С	75°С	
		350 м	3748°С	76°С	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Изменение суммы активных температур в зависимости от экспозиции участка, в условиях филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

Высота н.у.м.	Крутизна	Экспозиция	Сумма акт. температур	Средняя разница при 0°	Средняя разница при 180°
200 м	5°	0°	3647°С	35°	31°
		180°	3975°С		
	6°	0°	3612°С		
		180°	4006°С		
	7°	0°	3577°С		
		180°	4037°С		
	8°	0°	3542°С		
		180°	4068°С		
	9°	0°	3506°С		
		180°	4099°С		
	10°	0°	3470°С		
		180°	4129°С		

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

АКАДЕМИЯ БИОРЕСУРСОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

«Согласовано»  
Директор АБиП  
ФГАОУ ВО «КФУ  
им. В.И. Вернадского»  
Додонов С.В.  
2017 г.



«Утверждаю»  
Министр сельского хозяйства  
Республики Крым

Рюмшин А.В.  
2017 г.



ПАСПОРТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВИНОГРАДНИКОВ  
ФГУП «ПАО «МАССАНДРА» ФИЛИАЛ «ТАВРИДА»

Составители:

Иванченко В.И., проф. кафедры виноградарства, д.с.-х.н., член-кор. НААН  
Мельников В.А., аспирант ФГБУН «ВНИИВиВ «Магarach» РАН»

Симферополь, 2017 г.

**Бригада №1****Паспорт виноградника № 74**

1. Географические координаты.

*44°38'43,80"С 34°23'52,80"В*

2. Площадь

*6,12 га.*

3. Тип почв.

*Коричневые слабосмытые(30)*

4. Гранулометрический состав.

*Песчано-среднесуглинистый. Физ.глины 33,8-48,6%, ила 10,7-20,9%, песка 24,1-49%*

5. Содержание гумуса.

*0,8-3,7*

6. Содержание активных карбонатов.

*pH=7,5-8,0; 0,14-4,25*

7. Глубина грунтовых вод.

*Грунтовые воды залегают на глубине более 8м.*

8. Форма рельефа.

*Рельеф представляет собой увалы и хребты, разделённые глубокими балками.*

9. Абсолютные и относительные высоты.

*58 м н.у.м.*

10. Крутизна склонов.

*7-10°*

11. Экспозиция склонов.

*ЮВ\В*

12. Сумма активных температур.

*4353,39°С*

13. Продолжительность безморозного периода.

*234 дня.*

14. Годовая сумма осадков.

575,8мм. (НБС)

15. Сорт винограда.

*Мускат белый.*

16. Год посадки.

*1979г.*

17. Подвой.

*Со-4*

18. Схема посадки.

*3x2м.*

19. Тип формировки.

*Двулучий среднештабковый кордон.*

20. Изреженность.

*7%*

21. Направление использования урожая.

*Виноделие.*

### **Паспорт виноградника № 32**

1. Географические координаты.

*44°38'01,04"С 34°22'56,48"В*

2. Площадь.

*0,60га.*

3. Тип почв.

*Коричневые среднесмытые (39)*

4. Гранулометрический состав.

*Песчано-среднесуглинистый. Физ. глины 37,9-47-7%, ила 10,7-21,8%, песка 20-38,2%*

5. Содержание гумуса.

*0,7-1,25*

6. Содержание активных карбонатов.

$pH=7,9-8,0;0,09$

7. Глубина грунтовых вод.

*Грунтовые воды залегают на глубине более 8м.*

8. Форма рельефа.

*Рельеф представляет собой увалы и хребты, разделённые глубокими балками.*

9. Абсолютные и относительные высоты.

*126 м н.у.м.*

10. Крутизна склонов.

*7-10°*

11. Экспозиция склонов.

*ЮВ*

12. Сумма активных температур.

*4250,71°С*

13. Продолжительность безморозного периода.

*234 дня.*

14. Годовая сумма осадков.

*575,8мм. (НБС)*

15. Сорт винограда.

*Каберне Совиньон.*

16. Год посадки.

*1978г.*

17. Подвой.

*К566*

18. Схема посадки.

*3\*1,5м.*

19. Тип формировки.

*Двулучий среднештамбовый кордон.*

20. Изреженность.

*24,4%*

21. Направление использования урожая.

*Виноделие.*

«Утверждаю»

Генеральный директор  
ФГУП «ПАО» Массандра»

Я.П. Павленко



2018 г.

**АКТ****внедрения паспортов эксплуатационных виноградников  
ФГУП «ПАО «Массандра» филиал «Таврида»**

Разработаны паспорта эксплуатационных виноградников предприятия ФГУП «ПАО «Массандра» филиал «Таврида», выполненные доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры плодородства и виноградарства В.И. Иванченко ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им.Вернадского В.И.» и аспирантом ФГБУН «ВНИВиВ «Магарач» РАН» В.А. Мельниковым

В результате проведенной работ по определению главных географических, почвенно-климатических и ампелозкологических факторов были разработаны и составлены паспорта для каждого эксплуатационного виноградника ФГУП «ПАО «Массандра» филиала «Таврида».

На территории предприятия было обследовано 224 виноградника. Внедрение данных паспортов позволяет систематизировать территории виноградных насаждений по необходимым показателям для проведения агротехнологических мероприятий по уходу за почвенным покровом, растениями винограда. При проведении реконструкции виноградников, подбирать оптимальные сорта винограда и технологию их возделывания.

Паспорта эксплуатационных виноградников ФГУП «ПАО «Массандра» филиал «Таврида» переданы в агротехнологическую службу главному агроному Т.Н. Поляковой ФГУП «ПАО «Массандра».

Т.Н. Полякова

В.И.Иванченко

В.А.Мельников

«Утверждаю»



«Таврида»

«Массандра»

И.И. Ковнев

2018 г.

## АКТ

внедрения агроэкологической оценки территории филиала «Таврида»  
ФГУП «ПАО «Массандра» для оптимального размещения технических  
сортов винограда

Исследования проводились на основании тематического плана ФГБУН «ВНИИВиВ «Магarach» РАН». В разработке участвовали: научный руководитель, профессор Иванченко В.И., соискатель Мельников В.А.

На основании проведенных исследований дана подробная характеристика агроэкологических условий филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» и их оценка применительно к культуре винограда. Всего был обследован 224 участок общей площадью 349,34 га. На основании полученных результатов была сформирована карта теплообеспеченности территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» позволяющая выделять наиболее оптимальные участки для определённых сортов винограда, а так же в перспективе использовать её в разработке прецизионного земледелия. На территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» выделено 6 микроклиматических зон, для каждой из которых разработаны рекомендации по оптимальному размещению насаждений технических сортов винограда обеспечивающих заданное качество урожая.

Приложения:

1. Карта теплообеспеченности территории филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»
2. Рекомендации размещения технических сортов винограда.

Настоящий акт выдан для приложения к диссертационной работе Мельникова В.А.

Научный руководитель

В.И. Иванченко

Соискатель

В.А. Мельников

«Утверждаю»

Декан факультета агрономии, садово-паркового и лесного хозяйства

АБИИ ФГАОУ

ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Замета О.Г.

2018 г.



### АКТ

о внедрении материалов диссертационной работы  
Мельникова Владимира Анатольевича.

Настоящий Акт составлен о том, что результаты исследований Мельникова В. А., полученные в процессе выполнения диссертационной работы неоднократно докладывались на кафедре плодородства и виноградарства, конференциях профессорско - преподавательского состава. Полученные результаты используются в учебном процессе кафедры плодородства и виноградарства по дисциплине «Виноградарство» Академии биоресурсов и природопользования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского».

Заведующий кафедрой  
плодородства и виноградарства,  
д.с.-х.н., профессор

В.И. Копылов.

Профессор кафедры  
плодородства и виноградарства,  
д.с.-х.н., профессор

В.И. Иванченко

Соискатель

В.А. Мельников



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Департамент растениеводства,  
механизации, химизации и защиты растений  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Центр агрохимической службы «Крымский»

**АКТ**

об использовании методических рекомендаций  
«Оценка агроэкологических ресурсов западной части Южного берега  
Крыма с выделением микрорайонов для оптимального размещения технических  
сортов винограда, на примере филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра»  
при проектировании виноградных насаждений

В Академии биоресурсов и природопользования Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского совместно с Всероссийским национальным научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия «Магарач» РАН разработана оценка агроэкологических ресурсов западной части Южного берега Крыма на предмет оптимального размещения виноградных насаждений.

На основании проведенных исследований дана подробная характеристика агроэкологических ресурсов филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» и их оценка применительно к культуре винограда. Рассчитана теплообеспеченность участков с учетом морфометрических особенностей местности. На базе собранных и структурированных в геоинформационной программе ArcGIS 10 статистических данных выделены микроклиматические зоны пригодные для промышленного выращивания винограда технических сортов с заданными условиями для выработки определенных типов вин. Дано обоснование эффективности возделывания сортов винограда в зависимости от агроэкологического потенциала местности.

Результаты методических рекомендаций используются при проектировании виноградных насаждений.

Настоящий акт выдан для приложения к диссертационной работе Мельникова В.А.

Директор ФГБУ «ЦАС «Крымский»

Кратюк Д.В.

Главный инженер проектов

Валин Д.Н.

Консультант по геоинформационным  
системам и технологиям

Иванова М.И.



Данные техникохимического контроля урожая, филиал «Таврида» ФГУП «ПАО  
«Массандра», 2014-2016 гг.

п/п №	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Бригада №1							
1	74	6,12	Мускат бел.	300	296	300	298,7
2	32	0,60	Каберне Сов.	225	220	220	221,7
3	85	1,00	Пино сер.	280	280	273	277,7
4	89	1,00	Пино сер.	280	278	280	279,3
5	60	1,20	Мускат бел.	298	290	290	292,7
6	10	0,81	Мускат бел.	280	263	260	267,7
7	9	0,73	Мускат бел.	275	269	252	265,3
8	6	1,50	Мускат бел.	280	274	261	271,7
9	24	3,1	Италия	170	168	168	168,7
10	25	0,62	Мускат бел.	298	293	290	293,7
11	3	4	Мускат бел.	240	240	231	237,0
12	11	3,1	Мускат бел.	274	270	280	274,7
13	1	1,5	Вердельо	200	197	191	196,0
14	100	2,1	Мускат бел.	286	290	289	288,3
15	81	4,12	Совиньон зел.	206	199	200	201,7
16	17	3,60	Мускат бел.	293	295	295	294,3
17	139	1,14	Мускат бел.	248	255	241	248,0
18	138	1,54	Каберне Сов.	210	207	205	207,3
19	65	2,27	Мускат бел.	280	280	270	276,7
20	65a	1,32	Алеатико	249	245	245	246,3
21	16	0,60	Мускат бел.	264	260	255	259,7
22	15	1,59	Алеатико	254	250	247	250,3
23	272	5,93	Каберне Сов.	250	246	242	246,0
24	33	0,79	Мускат бел.	230	224	220	224,7
25	34	0,25	Мускат бел.	255	247	240	247,3
26	36	1,76	Мускат бел.	260	247	240	249,0
27	102	0,67	Каберне Сов.	210	206	203	206,3
28	104	0,13	Каберне Сов.	215	209	204	209,3
29	103	0,44	Каберне Сов.	215	209	204	209,3
30	104a	0,53	Каберне Сов.	215	210	210	211,7
31	73	4,73	Мускат бел.	213	211	210	211,3
32	134	0,53	Мускат бел.	214	208	215	212,3
33	255	2,22	Мускат бел.	240	236	230	235,3
34	37	0,66	Мускат бел.	247	231	230	236,0

<i>Продолжение табл.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
35	35	1,7	Мускат бел.	210	209	209	209,3
36	38	0,32	Мускат бел.	263	260	263	262,0
37	132	0,78	Алеатико	251	246	243	246,7
38	127а	0,31	Каберне Сов.	241	240	236	239,0
39	127б	0,95	Мускат бел.	230	220	220	223,3
40	127в	0,58	Каберне Сов.	241	237	230	236,0
41	128	2,63	Мускат бел.	253	248	247	249,3
Бригада №2							
	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
42	279	1,34	Мускат бел.	227	219	200	215,3
43	280	0,63	Мускат чёрн.	267	260	262	263,0
44	286	0,52	Алеатико	250	238	235	241,0
45	295	1,01	Каберне Сов.	211	203	197	203,7
46	267	2,84	Мускат бел.	291	282	277	283,3
47	242	3,7	Семильон	206	190	190	195,3
48	268	3,58	Мускат бел.	300	296	284	293,3
49	260	1,46	Мускат бел.	210	210	203	207,7
50	269	0,92	Каберне Сов.	219	214	216	216,3
51	257	2,51	Мускат бел.	261	246	250	252,3
52	261	0,76	Каберне Сов.	230	229	220	226,3
53	270	4,91	Саперави	250	246	244	246,7
54	270а	0,67	Каберне Сов.	250	248	240	246,0
55	262	1,5	Каберне Сов.	202	228	210	213,3
56	266	2	Каберне Сов.	237	230	230	232,3
57	266а	1,22	Каберне Сов.	236	230	232	232,7
58	247	2,68	Каберне Сов.	221	206	210	212,3
59	247а	0,5	Каберне Сов.	206	200	200	202,0
60	299	1,24	Мускат бел.	203	210	210	207,7
61	286а	0,43	Мускат бел.	203	210	210	207,7
62	263	0,73	Мускат бел.	220	218	220	219,3
63	264	0,56	Мускат бел.	206	200	199	201,7
64	274	1,43	Каберне Сов.	206	216	210	210,7
65	271	1,56	Каберне Сов.	230	225	230	228,3
66	272а	3,23	Саперави	240	235	230	235,0
67	248	2,82	Алеатико	224	210	210	214,7
68	245	3,15	Каберне Сов.	225	220	220	221,7
69	108	3	Каберне Сов.	213	198	200	203,7
70	120	3,3	Каберне Сов.	215	219	210	214,7
71	117	2,8	Молдова	170	168	170	169,3
72	124	0,85	Италия	165	162	160	162,3
73	125	0,84	Каберне Сов.	225	216	215	218,7
74	273а	1,17	Серсиаль	172	164	161	165,7

<i>Продолжение табл.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
75	273б	0,9	Мускат бел.	246	238	230	238,0
76	273в	0,54	Мускат бел.	246	238	230	238,0
77	273г	0,37	Мускат бел.	246	238	230	238,0
78	254	0,8	Каберне Сов.	210	205	205	206,7
79	253	0,47	Каберне Сов.	210	205	205	206,7
80	115	1,13	Каберне Сов.	210	205	205	206,7
81	116	2,37	Каберне Сов.	205	200	192	199,0
82	108а	0,58	Каберне Сов.	210	210	206	199,0
83	286б	0,95	Мускат бел.	252	231	240	241,0
Бригада №3							
	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
84	328	0,58	Каберне Сов.	200	198	200	199,3
85	329а	3,24	Каберне Сов.	202	250	220	224,0
86	329б	1,43	Каберне Сов.	230	219	215	221,3
87	329в	1,54	Каберне Сов.	210	210	212	210,7
88	331	4,38	Бастардо маг.	230	244	230	234,7
89	332	0,73	Каберне Сов.	226	230	230	228,7
90	335	2,19	Альбилю	210	201	200	203,7
91	388	1,99	Саперави	250	248	230	242,7
92	388а	1,18	Каберне Сов.	230	230	220	226,7
93	390	2,08	Италия	160	162	160	160,7
94	391	1,23	Каберне Сов.	225	228	220	224,3
95	392	1,15	Каберне Сов.	230	230	230	230,0
96	395	0,88	Каберне Сов.	202	224	228	218,0
97	396а	1,39	Каберне Сов.	230	230	220	226,7
98	396б	0,54	Каберне Сов.	230	224	226	226,7
99	397	1,78	Каберне Сов.	230	224	226	226,7
100	404	3,87	Каберне Сов.	230	224	226	226,7
101	275а	0,78	Мускат бел.	190	185	177	184,0
102	280	3,78	Каберне Сов.	240	241	240	240,3
103	281	3,56	Мускат бел.	250	250	250	250,0
104	282	1,9	Совиньон зел.	204	199	200	201,0
105	283	1,68	Мускат бел.	279	270	271	273,3
106	284	1,48	Мускат бел.	279	270	271	273,3
107	284а	0,24	Мускат бел.	279	270	271	273,3
108	285а	0,6	Мускат бел.	279	270	271	273,3
109	285б	0,3	Мускат бел.	296	296	290	294,0
110	285в	0,32	Мускат бел.	296	296	290	294,0
111	287	1,72	Мускат бел.	300	296	296	297,3
112	289	0,82	Мускат бел.	300	296	296	297,3
113	290	0,93	Мускат бел.	296	296	290	294,0
114	294	0,17	Каберне Сов.	230	224	226	226,7

<i>Продолжение табл.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
115	294	0,46	Мускат бел.	300	296	296	297,3
116	296	1,23	Мускат бел.	296	296	290	294,0
117	298	0,4	Мускат бел.	300	296	296	297,3
118	353	2,52	Кардинал	175	164	164	167,7
119	301	0,89	Каберне Сов.	224	220	216	220,0
120	302	2	Каберне Сов.	230	220	220	223,3
121	302a	3,4	Мурведр	200	198	195	197,7
122	303	1,37	Каберне Сов.	224	220	216	220,0
123	304	3	Каберне Сов.	224	220	216	220,0
124	314	0,98	Каберне Сов.	224	220	216	220,0
Бригада №4							
	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
125	305	0,6	Мускат чёрн.	243	240	230	237,7
126	309	1,15	Мускат бел.	220	212	220	217,3
127	310	0,69	Мускат чёрн.	270	270	266	268,7
128	311	0,97	Мускат чёрн.	270	268	264	267,3
129	312	4,73	Пино сер.	230	230	220	226,7
130	313	1,13	Мускат чёрн.	282	277	279	279,3
131	325	2,8	Мускат бел.	227	220	220	222,3
132	347	1,36	Каберне Сов.	210	206	205	207,0
133	357в	1,4	Мускат бел.	260	260	260	260,0
134	370	1,3	Пино сер.	270	271	234	258,3
135	371	0,47	Мускат бел.	230	230	220	226,7
136	372	0,71	Мускат роз.	230	226	230	228,7
137	373	0,63	Мускат бел.	250	247	258	251,7
138	374	2,51	Мускат бел.	250	247	258	251,7
139	375	1,06	Мускат бел.	243	247	240	243,3
140	377	1,84	Пино сер.	264	271	185	240,0
141	408	1,21	Мускат бел.	230	225	230	228,3
142	409	1,5	Пино сер.	250	243	240	244,3
143	409a	0,82	Пино сер.	248	231	233	237,3
144	410	1,2	Молдова	170	168	162	166,7
145	411	1,5	Италия	167	161	160	162,7
146	412	0,65	Пино сер.	235	231	239	235,0
147	413	1,75	Мускат бел.	284	297	280	287,0
148	415	2,13	Мускат бел.	284	297	280	287,0
149	420	0,87	Пино сер.	271	270	266	269,0
150	421	3,56	Мускат бел.	300	300	296	298,7
151	422	3,26	Мускат бел.	300	300	296	298,7
152	423a	2,43	Пино сер.	277	270	270	272,3
153	423б	0,76	Мускат бел.	240	233	238	237,0
154	343	2,06	Мускат бел.	269	270	270	269,7

<i>Продолжение табл.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
155	346	1,7	Каберне Сов.	210	205	205	206,7
156	348	1,5	Мускат бел.	244	230	237	237,0
157	349	0,3	Мускат бел.	240	234	230	234,7
158	351	2,8	Мускат бел.	235	230	231	232,0
159	352	1,13	Мускат бел.	229	215	215	219,7
160	356а	0,68	Каберне Сов.	230	230	227	229,0
161	364	1,04	Мускат бел.	300	300	300	300,0
162	365	0,91	Мускат бел.	300	300	300	300,0
163	380	4,83	Мускат бел.	300	300	300	300,0
164	385	0,54	Каберне Сов.	210	206	200	205,3
165	386	0,57	Мускат бел.	238	237	230	235,0
166	382	0,82	Мускат бел.	300	300	300	300,0
167	356	0,41	Каберне Сов.	227	220	220	222,3
168	342	0,97	Мускат бел.	267	260	260	262,3
Бригада №5							
	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
169	502	0,94	Мускат янт.	230	230	230	230,0
170	503	0,58	Каберне Сов.	224	220	220	221,3
171	504	0,5	Каберне Сов.	224	220	220	221,3
172	505	0,28	Мускат янт.	230	230	230	230,0
173	409а	1,71	Каберне Сов.	215	205	210	210,0
174	509	1,01	Каберне Сов.	215	205	210	210,0
175	510	1,39	Каберне Сов.	210	198	200	202,7
176	511	1,03	Каберне Сов.	210	198	200	202,7
177	512	1,8	Каберне Сов.	215	205	200	206,7
178	513	0,37	Мурведр	210	200	200	203,3
179	518	2,21	Мускат бел.	240	230	230	233,3
180	521	2,11	Мускат бел.	240	230	230	233,3
181	520	1,19	Мускат бел.	220	200	200	206,7
182	523	2	Каберне Сов.	224	220	220	221,3
183	524	1,39	Пино чёрн.	240	230	230	233,3
184	525а	0,71	Мускат бел.	240	234	231	235,0
185	525б	2,52	Мускат бел.	253	250	248	250,3
186	526а	1,35	Мускат бел.	253	250	248	250,3
187	526б	0,38	Молдова	170	168	168	168,7
188	584	0,96	Каберне Сов.	220	226	218	221,3
189	585	1,54	Каберне Сов.	220	226	218	221,3
190	586	1,13	Каберне Сов.	220	226	218	221,3
191	587	2,83	Каберне Сов.	220	220	215	218,3
192	588	2,16	Каберне Сов.	220	220	215	218,3
193	589	2,34	Каберне Сов.	224	219	220	221,0
194	592	0,48	Каберне Сов.	223	220	217	220,0

<i>Продолжение табл.</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
195	593	0,52	Каберне Сов.	223	220	217	220,0
196	594	0,28	Каберне Сов.	220	215	215	216,7
197	595	0,98	Каберне Сов.	200	200	196	198,7
198	596	0,83	Каберне Сов.	205	200	198	201,0
199	598	1,34	Каберне Сов.	200	200	196	198,7
200	599	1,81	Каберне Сов.	223	220	217	220,0
201	653	2,1	Каберне Сов.	223	220	217	220,0
202	655	1,08	Каберне Сов.	206	206	200	204,0
Бригада №6							
	№ уч-ка	Площадь (га.)	Сорт винограда	Сах. г/дм 2014 год	Сах. г/дм 2015 год	Сах. г/дм 2016 год	Сах. г/дм средн.
203	506	2,92	Саперави	250	248	240	246,0
204	531	2,32	Мускат бел.	231	224	216	223,7
205	533	1,01	Пино сер.	248	233	230	237,0
206	540	4,86	Мускат янт.	256	250	244	250,0
207	544а	2,75	Мускат бел.	257	250	246	251,0
208	544б	1	Мускат чёрн.	270	265	262	265,7
209	546	1,12	Каберне Сов.	203	205	200	202,7
210	547	0,97	Каберне Сов.	213	205	200	206,0
211	548	0,4	Каберне Сов.	210	205	205	206,7
212	549	1,1	Каберне Сов.	213	210	200	207,7
213	550а	1,62	Бастардо маг.	230	228	225	227,7
214	550б	3	Бастардо маг.	230	228	225	227,7
215	551	1,6	Италия	170	170	170	170,0
216	552	0,73	Мускат бел.	224	220	215	219,7
217	553	0,39	Мускат бел.	246	240	238	241,3
218	554	1,35	Мускат бел.	224	220	215	219,7
219	555	1,71	Мускат бел.	224	220	215	219,7
220	556	0,59	Мускат бел.	224	220	215	219,7
221	557	3,8	Мускат бел.	268	250	247	255,0
222	558	0,82	Мускат бел.	275	268	262	268,3
223	559	2,43	Каберне Сов.	235	231	230	232,0
224	560	1,16	Антигона	170	164	160	164,7

ПРИЛОЖЕНИЕ X

Метеоусловия 2013-2015 гг., НБС

Месяц	2013 год					2014 год					2015 год				
	Температура воздуха, °С			Кол-во осадков в мм	Сумма акт. $t \geq 10$ °С	Температура воздуха, °С			Кол-во осадков в мм	Сумма акт. $t \geq 10$ °С	Температура воздуха, °С			Кол-во осадков в мм	Сумма акт. $t \geq 10$ °С
	сред няя	Мах	Мин			сред няя	Мах	Мин			сред няя	Мах	Мин		
Январь	5,9	14,9	-2,1	72,9		4,8	12,7	-7,7	108,7		5,0	14,3	-8,9	49,7	
Февраль	6,2	17,0	0,3	59,4		5,2	14,9	-7,1	48,5		4,6	16,8	-5,5	51,3	
Март	12,4	21,5	-2,8	73,8		8,9	20,5	0,1	37,5		6,6	16,2	-0,9	95,7	
Апрель	18,9	26,9	3,7	50,3	274,0	11,6	22,8	1,3	10,0	264,0	9,3	22,0	2,0	20,0	207,0
Май	22,1	26,9	11,6	4,6	587,6	16,9	27,0	8,3	24,7	524,9	16,0	25,9	7,0	43,6	495,2
Июнь	23,9	31,8	13,9	81,3	663,0	20,7	30,9	13,1	63,6	620,0	21,3	28,8	14,9	62,5	639,0
Июль	25,3	32,8	17,6	48,4	742,0	25,0	32,8	18,6	12,0	772,8	24,0	32,9	17,2	15,6	742,8
Август	17,0	34,1	17,1	20,9	785,2	25,7	33,8	17,2	14,1	799,5	25,5	35,6	18,6	19,4	791,9
Сентябрь	5,9	25,7	9,5	66,9	508,0	19,9	30,4	9,6	61,4	596	22,4	32,4	16,1	46,4	674,0
∑, средняя	15,21			478,5	3559,8	15,41			380,5	3577,2	14,96			404,2	3549,9
Октябрь	11,4	20,5	3,5	51,5	264,6	12,9	22,5	3,9	21,3	398,6	13,1	22,5	5,5	113	405,2
Ноябрь	10,5	20,3	3,1	34,6	127,0	8,5	21,0	1,1	55,3	110,0	10,2	20,3	3,5	79,4	338,0
Декабрь	4,3	14,5	-4,9	25,2		7,1	18,5	-2,0	55,3		6,0	17,0	-7,9	5,3	
∑, средняя	13,58			589,8	3951,4	13,93			512,4	4085,8	13,66			601,9	4293,1

Даты начала наступления фенологических фаз распускание почек и цветение у Муската белого в зависимости от высоты участка над уровнем моря (2013-2015гг).

Вариант	Распускание почек			Начало цветения		
	2013г.	2014г.	2015 г.	2013г	2014г	2015 г.
102м	8.04	14.04	22.04	26.05	31.05	10.06
312м	12.04	19.04	28.04	31.05	07.06	14.06

Даты начала наступления фенологических фаз распускание почек и цветение у Муската белого в зависимости от крутизны участка (2013-2015гг).

Вариант	Распускание почек			Начало цветения		
	2013г.	2014г.	2015 г.	2013г	2014г	2015 г.
5°	10.04	16.04	25.04	28.05	03.06	11.06
13°	07.04	13.04	23.04	26.05	01.06	09.06

Даты начала наступления фенологических фаз распускание почек и цветение у Муската белого в зависимости от экспозиции участка (2013-2015гг).

Вариант	Распускание почек			Начало цветения		
	2013г.	2014г.	2015 г.	2013г	2014г	2015 г.
СВ	12.04	17.04	27.07	29.05	06.06	13.06
Ю	07.04	14.04	23.04	26.05	01.06	09.06

Развитие однолетнего прироста виноградного куста в зависимости от агроэкологических факторов, сорт Мускат белый, 2013 г.

Фактор	Дата замера			
	28.04.13 г.	07.05.13 г.	14.05.13 г.	21.05.13 г.
	Средняя длина побега, см			
102 м	6,40	18,44	60,33	86,65
312 м	5,00	17,17	48,97	80,64
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,75</i>	<i>1,55</i>	<i>3,18</i>	<i>3,08</i>
5°	5,90	23,97	55,31	82,44
13°	9,38	22,25	42,68	53,00
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,55</i>	<i>1,55</i>	<i>3,16</i>	<i>3,26</i>
СВ	5,14	21,69	42,7	57,87
Ю	9,38	22,25	42,68	53,00
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,09</i>	<i>0,93</i>	<i>2,01</i>	<i>3,38</i>

Развитие однолетнего прироста виноградного куста в зависимости от агроэкологических факторов, сорт Мускат белый, 2014 г.

Фактор	Дата замера				
	04.05.14 г.	14.05.14 г.	21.05.14 г.	28.05.14 г.	03.06.14 г.
	Средняя длина побега, см				
102м	13,71	25,82	46,32	57,10	85,75
312м	9,76	25,54	44,64	52,22	82,69
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,55</i>	<i>3,97</i>	<i>1,09</i>	<i>3,52</i>	<i>3,83</i>
5°	13,29	29,07	53,83	55,19	84,11
13°	9,16	19,59	27,64	28,79	39,12
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>2,37</i>	<i>6,52</i>	<i>1,85</i>	<i>4,39</i>	<i>4,59</i>
СВ	9,67	23,34	33,73	42,04	60,00
Ю	9,16	19,59	27,64	28,79	39,12
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,78</i>	<i>5,83</i>	<i>1,16</i>	<i>2,63</i>	<i>3,30</i>

Развитие однолетнего прироста виноградного куста в зависимости от агроэкологических факторов, сорт Мускат белый, 2015г.

Фактор	Дата замера				
	13.05.2015	22.05.2015	27.05.2015	03.06.2015	10.06.2015
	Средняя длина побега, см				
102м	7,82	37,40	47,05	67,40	87,30
312м	5,86	20,76	33,18	61,50	71,43
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,00</i>	<i>2,92</i>	<i>6,89</i>	<i>6,17</i>	<i>7,12</i>
5°	7,00	28,62	45,05	59,34	85,45
13°	7,27	19,46	27,20	38,19	45,9
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,63</i>	<i>4,99</i>	<i>3,62</i>	<i>6,31</i>	<i>5,91</i>
СВ	5,88	25,35	37,93	56,35	62,96
Ю	7,27	19,46	27,20	38,19	45,90
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,73</i>	<i>3,21</i>	<i>4,46</i>	<i>5,74</i>	<i>3,11</i>

Развитие однолетнего прироста в зависимости от высоты над уровнем моря, сорт Мускат белый 2013-2015 гг.

Вариант	Средняя дата замера														
	03.05			14.05			20.05			27.05			06.06		
	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%
102М	9,31	±2,24	41,62	27,22	±5,52	35,11	51,23	±4,54	15,38	70,05	±6,26	13,58	86,58	±0,77	1,27
312М	6,87	±1,45	36,91	21,15	±2,41	19,85	42,26	±4,71	19,30	64,85	±6,75	15,58	77,06	±5,63	10,32
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,89</i>	-	-	<i>4,46</i>	-	-	<i>3,71</i>	-	-	<i>1,87</i>	-	-	<i>5,60</i>	-	-

Развитие однолетнего прироста в зависимости от крутизны участка, сорт Мускат белый 2013-2015 гг.

Вариант	Средняя дата замера														
	03.05			14.05			20.05			27.05			06.06		
	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>cp</sub>	m <sub>x</sub>	V,%
5°	8,73	±2,31	45,66	27,22	±1,62	10,36	51,40	±3,20	10,78	65,56	±8,48	22,35	84,78	±0,67	1,12
13°	8,60	±0,67	13,47	20,43	±0,91	7,71	32,51	±5,09	27,11	39,99	±7,07	30,52	42,51	±3,39	11,28
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>1,91</i>	-	-	<i>2,88</i>	-	-	<i>3,43</i>	-	-	<i>2,79</i>	-	-	<i>3,53</i>	-	-

Развитие однолетнего прироста в зависимости от экспозиции участка, сорт Мускат белый 2013-2015 гг.

Вариант	Средняя дата замера														
	03.05			14.05			20.05			27.05			06.06		
	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V,%	X <sub>ср</sub>	m <sub>x</sub>	V,%
СВ	6,90	±1,40	35,24	23,48	±1,06	7,80	40,89	±1,48	6,31	52,09	±5,03	16,77	61,48	±1,48	3,40
Ю	8,60	±0,67	13,47	20,43	±0,91	7,71	32,51	±5,09	27,11	39,99	±7,05	30,52	42,51	±3,39	11,28
<i>НСП<sub>05</sub></i>	1,23	-	-	2,22	-	-	2,78	-	-	3,57	-	-	2,26	-	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

Средние показатели концентрации сахаров в винограде, в зависимости от высоты над уровнем моря, сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013-2015гг.

Вариант	Концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
102М	228,0	249,7	254,2	276,7
312М	156,7	166,7	189,2	218,0
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<i>9,48</i>	<i>13,76</i>	<i>4,12</i>	<i>10,86</i>

Влияние высоты над уровнем моря на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013г.

Вариант	2013 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
102М	250	290	257	270
312М	169	186	208	232
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<i>28,6</i>	<i>18,9</i>	<i>46,1</i>	<i>30,2</i>

Влияние высоты над уровнем моря на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2014г.

Вариант	2014 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
102М	228	234	263	276
312М	151	160	182	217
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<i>19,7</i>	<i>36,7</i>	<i>45,0</i>	<i>13,7</i>

Влияние высоты над уровнем моря на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2015г.

Вариант	2015 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
102М	206	225	243	276
312М	150	154	178	206
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<i>4,50</i>	<i>14,0</i>	<i>6,70</i>	<i>7,40</i>

Средние показатели концентрации сахаров в винограде, в зависимости от крутизны участка, сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013-2015гг.

Вариант	2013-2015 гг.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
5°	210,2	225,0	233,0	253,0
13°	224,2	243,7	259,0	269,7
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>10,35</i>	<i>12,66</i>	<i>17,42</i>	<i>11,89</i>

Влияние крутизны участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013г.

Вариант	2013 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
5°	232	239	256	230
13°	235	258	243	253
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>23,4</i>	<i>65,5</i>	<i>60,0</i>	<i>24,8</i>

Влияние крутизны участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2014г.

Вариант	2014 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
5°	216	224	240	260
13°	245	244	283	280
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>26,6</i>	<i>37,3</i>	<i>32,2</i>	<i>40,5</i>

Влияние крутизны участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2015г.

Вариант	2015 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
5°	181	211	228	241
13°	194	228	252	272
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>6,47</i>	<i>9,87</i>	<i>6,36</i>	<i>5,44</i>

Средние показатели концентрации сахаров в винограде, в зависимости от экспозиции участка, сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013-2015гг.

Вариант	2013-2015 гг.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
СВ	175,2	202,7	205,2	224,0
Ю	224,2	243,7	259,0	269,7
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>12,74</i>	<i>10,04</i>	<i>13,46</i>	<i>11,92</i>

Влияние экспозиции участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2013г.

Вариант	2013 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
СВ	174	213	209	225
Ю	235	258	243	253
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>20,6</i>	<i>25,0</i>	<i>21,2</i>	<i>15,5</i>

Влияние экспозиции участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2014г.

Вариант	2014 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
СВ	180	206	215	236
Ю	245	244	283	280
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>14,7</i>	<i>32,6</i>	<i>36,0</i>	<i>28,6</i>

Влияние экспозиции участка на показатели концентрации сахаров в винограде сорта Мускат белый, филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» 2015г.

Вариант	2015 г.			
	21 авг.	28 авг.	04 сент.	11 сент.
СВ	169	188	193	210
Ю	194	228	252	272
<b><i>HCP<sub>05</sub></i></b>	<i>2,83</i>	<i>9,71</i>	<i>8,26</i>	<i>10,2</i>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Э

Показатели вызревания побегов в зависимости от агроэкологических  
условий, сорт Мускат белый

Факт ор	2013 г.			2014 г.			2015 г.		
	Общ. длина (см)	Длина вызрев шая (см)	Вызрев шая лоза %	Общ. длина, см	Длина вызрев шая, см	Вызрев шая лоза %	Общ. длин (см)	Длина вызрев шая (см)	Вызрев шая лоза %
102 м	112,4	89,2	79,4	108,1	78,4	72,6	114,7	78,1	68,1
312 м	102,7	84,8	82,6	105,6	85,7	81,2	103,1	82,2	79,8
5°	114,6	85,2	74,4	110,3	79,6	72,2	109,6	81,4	74,3
13°	61,2	32,8	53,7	58,8	33,1	56,4	60,2	33,5	55,8
СВ	73,1	47,8	65,5	77,2	51,9	67,3	76,7	50,7	66,2
Ю	61,2	32,8	53,7	58,8	33,1	56,4	60,2	33,5	55,8