

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

На правах рукописи

Быкова Марина Владимировна



ПРИНЦИПЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ОТНЕСЕНИЯ ПОЧВ АНАПО-ТАМАНСКОЙ
ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ К ОСОБО ЦЕННЫМ ПРОДУКТИВНЫМ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ УГОДЬЯМ (ВИНОГРАДОПРИГОДНЫМ)

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук
Власенко Валерий Петрович

Краснодар – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ	
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИЙ ВИНОГРАДОПРИГОДНЫХ	
ЗЕМЕЛЬ.....	
1.1 Сущность понятия «динамика структуры почвенного покрова (СПП)».....	13
1.2 Анализ роли антропогенно-обусловленных факторов в динамике СПП.....	16
1.3 Степень изученности проблемы динамики СПП, методов ее прогнозирования и регулирования.....	32
1.4 Лимитирующие почвенно-географические и климатические факторы произрастания винограда.....	37
1.5 Анализ нормативно-правового аспекта обоснования отнесения земель к виноградопригодным.....	45
2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	57
2.1 Условия проведения исследования.....	57
2.2 Объект исследования.....	81
2.3 Методика исследования	83
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ	
ОБСУЖДЕНИЕ.....	
3.1 Изменение свойств почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны.....	90
3.1.1 Изменение физических и физико-химических свойств почв.....	90
3.1.2 Изменение водно-физических свойств почв.....	113
3.1.3 Оценка виноградопригодности почв по показателям лимитирующих факторов.....	120
3.2 Динамика структуры почвенного покрова ключевых площадок и	

прогноз динамики площадных показателей виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны.....	124
3.3 Почвенно-экологическая оценка и бонитировка почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны	128
3.4 Эколого-экономическая оценка ущерба от деградации почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны	137
4 МЕТОДИКА ОТНЕСЕНИЯ ПОЧВ К ОСОБО ЦЕННЫМ ПРОДУКТИВНЫМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ УГОДЬЯМ (ВИНОГРАДОПРИГОДНЫМ).....	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	150
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	153
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	154
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	177

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время проявляется явно выраженная тенденция сокращения площадей особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий (ОЦПСХУ), а в частности виноградопригодных земель, являющихся ценным биологическим ресурсом. Это происходит вследствие возросших темпов урбанизации и нерационального использования ценных земельных ресурсов, ввиду недостаточной обоснованности нормативно-правового законодательства в области отнесения земель к виноградопригодным.

Между понятиями «земля» и «почва» существуют определенные различия, особенно в нормативно-правовом аспекте. Так, если «земля», «земельный участок» имеют координаты поворотных точек, то почвенный контур – понятие условное, предполагающее наличие области перехода одной почвы в другую. Применительно к сельскохозяйственному производству необходимо отметить еще два обстоятельства:

- почва (в геометрическом смысле) является телом;
- земельный участок – фигурой, или горизонтальной проекцией на земную поверхность тела (почвы).

В связи с этим возникают определенные сложности в нормативно-правовом аспекте, вследствие того, что земельные отношения регулирует целый ряд законов, а в отношении понятия «почва» существует только один нормативно-правовой акт – отраслевой ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения». Именно почва, а не земля, обладает ценнейшим свойством, особенно в сельскохозяйственном отношении – плодородием [37]. Отсутствие государственного контроля в этой области не позволяет получать информацию о действительном (актуальном) состоянии почвенного плодородия [15].

Наиболее остро вопрос динамики плодородия почв и сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения отражается на использовании особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий (ОЦПСХУ).

Согласно закону Краснодарского края от 05.11.2002 № 532-КЗ к ОЦПСХУ относятся:

– сельскохозяйственные угодья под многолетними насаждениями, в том числе чайные плантации, сады, виноградники, а также угодья, которые использовались в целях возделывания виноградных насаждений не менее 5 лет в течение последних 50 лет;

– сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций, а также земли учебно-опытных подразделений вузов;

– сельскохозяйственные угодья, включающие в себя мелиоративные системы, орошаемые и осушаемые земли;

– сельскохозяйственные угодья, чья кадастровая стоимость превышает средний уровень кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий муниципального района (округа) более чем на 5% [93].

Эти земли выделяются среди земельных ресурсов самым высоким почвенным плодородием применительно к группе культур или даже одной культуре [31]. При этом, значимыми показателями ценности виноградопригодных земель являются:

– наличие особых почвенно-климатических условий для выращивания виноградников и получения высокого уровня урожая;

– совпадение эколого-генетических требований отдельных групп или сортов винограда с составом и свойствами почв участка, предполагаемого к использованию.

Нормативно-правовое регулирование в области использования особо ценных продуктивных угодий имеет выраженные недочеты. Основной причиной выступает отсутствие актуальной информации о наличии почв, пригодных для выращивания культуры виноград, их составе и свойствах [33].

По данным ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» к виноградопригодным землям относятся «...земельные участки на основании исследования их географических и почвенно-климатических

характеристик. Безусловным основанием для включения земель в состав виноградопригодных является факт их использования для возделывания виноградников не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет» [91].

Рассматривая такое определение отнесения земель к виноградопригодным, возникает вопрос о наличии достоверной информации об использовании земельных участков в течении указанных 50 лет, которая должна быть основана на актуальных показателях свойств и состава почв [26].

Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2422 «Об утверждении положения о порядке признания земель виноградопригодными и ведения федерального реестра виноградопригодных земель» определяет, что «признание земельного участка виноградопригодным и внесение о нем сведений в реестр осуществляется уполномоченным органом по заявлению о признании земельного участка виноградопригодным и внесении о нем сведений в реестр на основании исследования его географических и почвенно-климатических характеристик либо подтверждения факта его использования для возделывания виноградных насаждений не менее 5 лет в течение последних 50 лет» [94]. Вызывает сомнение то, каким образом и каким нормативно-правовым документом подтверждается факт использования участка под виноградники в течение последних 50 лет, а также возникает вопрос об учете динамики почвенных характеристик, которые напрямую влияют на виноградопригодность [33].

Динамика структуры почвенного покрова (СПП), состава и свойств почв вызвана совместным действием природных и антропогенно-обусловленных (антропогенных) факторов, приводящих к изменению, например, водного баланса территории вследствие разрушения естественной дренажной системы, что обусловлено урбанизацией (сокращением площадей земель сельскохозяйственного назначения), изменением совокупности факторов (климата, рельефа, особенностями применяемой агротехники) [29].

На сегодняшний момент, вследствие отсутствия почвенной службы на государственном уровне, а соответственно и данных о современных почвенных показа-

телях, не предусмотрены нормативно-правовые механизмы систематического получения актуальной информации о состоянии структуры почвенного покрова (СПП), составе и свойствах почв, подверженных воздействию антропогенных и природных факторов на территориях, отнесенных к виноградопригодным.

Если в наличии не имеется нужной информации о динамике почвенных характеристик, и не предвидится механизм ее получения, то, по нашему мнению, необходимо внести корректировки в нормативно-правовое регулирование обоснования отнесения почв к виноградопригодным.

Одним из решений должно быть обязательное почвенное обследование виноградопригодных земель с учетом лимитирующих факторов по виноградникам, на основе которого будет проводиться бонитировка почв и картирование виноградопригодных территорий с отражением их продуктивности.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» на 2021–2025 гг. (регистрационный номер 121031300046-9) «Разработать инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных агроландшафтах Краснодарского края, обеспечивающих сохранение и воспроизводство плодородия почвы и получение экологически безопасной и конкурентоспособной продукции».

Степень разработанности темы. Значительный вклад в изучение структуры почвенного покрова, изменений состава и свойств почв в динамике, основываясь на степени выраженности деградационных почвенных процессов, внесли многие отечественные ученые: В.В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, Г.Н. Высоцкий, С.С. Неуструев, Л.И. Прасолов, И.П. Герасимов, В.Р. Вильямс, В.М. Фридланд (1960), Б.Г. Розанов (1977), А.С. Фрид (1998), Н.Б. Хитров (1998), М.И. Герасимова (2000), Н.А. Караваева и В.О. Таргульян (2000), В.Ф. Протасов (2001), А.С. Матвеев (2001), Г.В. Добровольский (2002), Г.В. Мотузова (2007), А.Х. Шеуджен (2014), А.В. Васильченко (2017), М.С. Кузнецов (2019), и др. [85, 132, 35, 42, 74, 139, 82, 49, 143, 166, 35, 155, 156, 118, 43, 164, 18, 66].

Влияние лимитирующих почвенных факторов для произрастания винограда раскрыто в работах Ф.Ф. Давитая, А.М. Негруля, А.К. Крылатова, И.В. Мичурина, С.А. Захарова, Л.М. Малтабара (1998), Н.Н. Перова (2000), А.К. Раджабова, П.К. Дюжева, К.А. Серпуховитиной (2001), В.Ф. Валькова (2002), А.П. Хаджиди (2004), А.М. Незнаевой (2009), В.С. Петрова (2020) [88, 83, 84, 71, 103, 79, 23, 130, 131, 24, 25, 157, 87, 106, 128, 47].

Применение ГИС технологий при проведении мониторинга в области использования особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий исследовали Е.А. Рыбалко (2020), А.А. Лукьянов (2022), И.Ю. Савин (2022) [122, 101, 123,124].

При этом методологии отнесения почв к виноградопригодным, а также бонитировке почв под виноградниками с учетом лимитирующих факторов в научной литературе уделено недостаточно внимания.

Цель работы заключается в исследовании динамики свойств почв, ранее отнесенных к виноградопригодным (особо ценным) землям, структуры почвенного покрова Анапо-Таманской зоны, почвенно-экологической оценки и бонитировки почв для выявления их наибольшей продуктивности, а также в разработке рекомендаций по обоснованию отнесения земель к виноградопригодным.

Для реализации цели в работе поставлены следующие задачи:

- выявить изменения свойств почв виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны, опираясь на лимитирующие факторы;
- исследовать динамику структуры почвенного покрова виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны;
- провести почвенно-экологическую оценку и бонитировку почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны, учитывая показатели лимитирующих факторов для виноградопригодности;
- на основании показателей почвенно-экологической оценки и бонитировки почв разработать фрагмент карты-схемы по группам виноградопригодности земель на одной из ключевых площадок с целью отражения их потенциальной продуктивности;

– дать эколого-экономическую оценку ущерба почв от деградации в условиях Анапо-Таманской зоны;

– подготовить предложения по корректировке нормативно-правовой документации по отнесению земель к виноградопригодным на основании почвенного обследования;

– разработать рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным.

Научная новизна результатов исследования. Впервые выявлена закономерность ухудшения свойств почв виноградопригодных земель в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края и обоснована необходимость обязательного проведения почвенного обследования при отнесении их к виноградопригодным; дана почвенно-экологическая оценка пригодности и продуктивности почв, а также проведена бонитировка почв под виноградники с учетом лимитирующих факторов для произрастания и плодоношения виноградных насаждений; впервые предложено дополнение паспорта виноградного насаждения почвенными показателями, содержащими информацию об уровне факторов, относящихся к лимитирующим для виноградных насаждений; разработаны рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным.

Теоретическая и практическая значимость работы. Актуализирована информация по динамике структуры почвенного покрова Анапо-Таманской зоны на ключевых площадках. Выявлены изменения свойств виноградопригодных почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны. Проведена почвенно-экологическая оценка и бонитировка почв, учитывающая лимитирующие факторы для виноградников, на основании которой разработан фрагмент карты-схемы виноградопригодных земель. Даны предложения по внесению изменений в нормативно-правовую документацию, регламентирующую отнесение земель к виноградопригодным, что позволит обеспечить сохранность ценных почв, охрану и повышение их плодородия, корректность выбора сортов винограда, а также актуальность почвенных показателей, влияющих на виноградопригодность. Разработаны рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным по показателям лимитирующих факторов.

Методология и методы исследования. Методологический подход основывался на использовании камеральных и эмпирических методах исследования. Использовались методы маршрутных наблюдений и ключевых площадок, сравнительно-аналитические методы, профильный метод и метод дистанционного зондирования Земли. При подготовке диссертационной работы использовались источники научной и научно-технической информации: материалы ООО «Кубаньгипрозем», статьи, учебные пособия, монографии, электронные базы данных и др.

Положения, выносимые на защиту:

– установлены изменения свойств почв Анапо-Таманской зоны, ранее относящихся к виноградопригодным, по показателям лимитирующих факторов;

– выявлено сокращение площадей виноградопригодных земель вследствие воздействия антропогенных и природных факторов, изменения структуры почвенного покрова и несоответствия в нормативно-правовом регулировании отнесения земель к виноградопригодным;

– почвенно-экологическая оценка и бонитировка качества почв Анапо-Таманской зоны виноградопригодных земель, основанная на показателях лимитирующих факторов, позволит повысить эффективность их использования и снизить трудозатраты по выбору участков для закладки виноградников;

– обоснована необходимость корректировки нормативно-правовой базы при отнесении земель к виноградопригодным с учетом показателей лимитирующих факторов, что выявляет целесообразность проведения обязательного почвенного обследования.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Степень достоверности научных результатов подтверждает большой объем экспериментальных данных. В результате проведенных полевых и лабораторных исследований получены оригинальные почвенные и картографические материалы. Статистическая оценка результатов исследования подтвердила их достоверность и гипотезу об изменении свойств почв земель, ранее отнесенных к виноградопригодным, и структуры почвенного покрова.

Ежегодно результаты исследований были рассмотрены и утверждены на заседаниях профессорско-преподавательского состава кафедры почвоведения ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (2022–2024 гг.) и доложены на конференциях различного уровня: IV Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений» (Краснодар, 2022), VII Международной научно-практической конференции «Мировая наука: новые векторы и ориентиры» (Ростов-на-Дону, 2022), V Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений» (Краснодар, 2023), VI Международной научно-практической конференции «Мировые исследования в области естественных и технических наук» (Ставрополь, 2023), XIV Международной научно-практической конференции «Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы» (Ставрополь, 2023), Ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год «Современные векторы развития науки» (Краснодар, 2024), I Всероссийской научно-практической конференции «Трансформация науки и образования в современном обществе: теория и практика междисциплинарных исследований» (Ростов-на-Дону, 2024), Ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год (Краснодар, 2025).

Результаты исследований внедрены в учебный процесс и используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий на кафедре почвоведения при изучении дисциплин «Оценка почв», «Охрана почв» и «Картография почв». Рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным используются ООО «Кубаньгипрозем» при проведении почвенных обследований на предмет виноградопригодности.

Личный вклад автора. Проведен анализ отечественной и зарубежной профильной научной литературы для обоснования цели и задач диссертационного исследования. Осуществлен сбор и обработка исходной архивной информации обсле-

дований Анапо-Таманской зоны Краснодарского края по материалам ООО «Кубаньгипрозем». Проведены полевые и лабораторные исследования, почвенно-экологическая оценка и бонитировка почв, выполнена статистическая оценка экспериментальных данных, разработаны рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным. Автор принимал участие в подготовке и опубликовании результатов исследований в научных изданиях.

Публикации. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 23 научных работах, из них 7 в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 4 из которых по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки).

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 230 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, рекомендаций производству, списка литературы и приложений. Работа содержит 23 таблицы, 44 рисунка, приложение А, Б, В, Г, Д. Список литературы включает 175 источников, в том числе 6 иностранных.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИЙ ВИНОГРАДОПРИГОДНЫХ ЗЕМЕЛЬ

1.1 Сущность понятия «динамика структуры почвенного покрова (СПП)»

Для получения высокого уровня урожайности при выращивании различных сельскохозяйственных культур важное значение имеют не только данные материалов о водно-физических, физико-механических свойствах и химическом составе почв, но и материалы о структуре почвенного покрова (СПП), т.е. о закономерностях распределения почв на производственных полях и рабочих участках.

Анализ результатов предыдущих исследований показывает, что почвенный покров даже одного поля неоднороден, а также представлен несколькими почвенными разностями, которые относятся к разным классификационным таксонам. Эти расхождения порождают существенное разнообразие агроэкологических условий поля, что, соответственно, проявляется в различии урожайности выращиваемых культур [126].

Структура почвенного покрова территории является одним из важных факторов для достижения высоких показателей урожайности различных с.-х. культур. В связи с чем, определение расположения границ полей, а также рабочих участков для выращивания различных видов сельскохозяйственной продукции необходимо проводить с учетом данных о структуре почвенного покрова территории.

Многие основоположники такой науки, как почвоведение, занимались вопросами изучения динамики структуры почвенного покрова.

В.В. Докучаев, например, в своих трудах, совместно с географией почв, которая определяет смену почв на обширных территориях, выделил не менее важную топографию почв, рассматривающую их изменение на небольших пространствах, обусловленное сменой рельефа и почвообразующих пород [85,161].

Это направление продолжили в более поздних работах Н.М. Сибирцев, Г.Н. Высоцкий, С.С. Неуструев, Л.И. Прасолов, И.П. Герасимов [132, 74, 42, 133, 139].

Ими были выделены термины «комбинации, сочетания комплексов и контрастности почв», установлены генетические взаимосвязи между почвами, занимающими различное положение в рельефе. Составлены почвенные карты Европейской части СССР, всей территории СССР и всего мира, опубликованные в Большом Советском атласе мира [40,143].

Учение о структуре почвенного покрова разработал советский ученый В.М. Фридланд в 1960-х гг., которое и стало основой составления почвенной карты РСФСР масштаба 1:2 500 000. Были введены такие известные понятия как ЭПА (элементарный почвенный ареал), микро-, мезо- и макро-комбинации почв, ташеты, вариации, мозаики [49].

Помимо изучения структуры почвенного покрова ученые отмечали, что интенсивное земледелие, а также наличие природных и антропогенных факторов оказывают сильное влияние на изменение состава и свойств почв. Данное изменение выражается в снижении почвенного плодородия, которое является важным свойством почв, а в последствии приводит к изменению всех почвенных характеристик. Эти явления относят к такому понятию, как «деградация почв» [32,132,133, 169].

Снижение почвенного плодородия достаточно распространенное явление. Так, одним из примеров данного явления служит русский чернозем, который выделялся достаточно большим запасом питательных веществ, но в XIX веке показатели плодородия заметно снизились. В.В. Докучаев выяснил, что неправильное использование черноземов в земледелии стало следствием снижения плодородия почв, утраты черноземами благоприятных агрофизических свойств, разрушения их сложения и структуры, а также нарушения водно-воздушного режима [85,161].

Рассматривая понятие «деградация почв», можно отметить, что не всегда данный термин имел одинаковое значение. Ранее, на первых этапах развития почвоведения, под деградацией земель понималось узкое определение, которое не охватывало масштабы этой проблемы.

Довольно сложным и дискуссионным является подход к определению понятия «деградация» с научной точки зрения, которую С.И. Коржинский понимал, как

«...природный процесс ухудшения свойств почв. К изменению направления процессов почвообразования приводит изменение условий почвообразования. Вследствие этого происходит трансформация черноземов в серые лесные почвы» [51].

В.Р. Вильямс относил к «...деградированным черноземам каштановые почвы» [51, 82], что, по нашему мнению, является не обоснованным.

Б.Г. Розанов (1977), рассматривая понятие «деградации почв», говорил, что «...длительное использование земель под пашню – это основная причина этого явления» [120].

Понятие «деградация почв» в настоящее время расширяется и включает новые элементы для пояснения происходящих процессов.

По мнению А.С. Фрида [154], «...деградация почв – это одно из проявлений ее эволюции или изменений, определяемых человеком. Деградация – это ухудшение почвы, а, соответственно, снижение ее плодородия».

Руководитель Вашингтонского Института всемирного наблюдения Лестер Браун назвал процесс деградации почв «тихим кризисом планеты» [43].

Н.Б. Хитров (1998), принимая предыдущие высказывания, говорит, что «...деградация почвенного покрова – это вызванный человеком процесс снижения или утраты качеств, а также свойств почвы, итогом которого является повышение затрат различного ряда ресурсов для достижения получаемого количества и качества продукции или увеличение ограничений на дальнейшую деятельность человека» [156].

Мы считаем, что это определение «деградации» обширнее и ближе к реальному состоянию текущего процесса.

Следует выделить, что процессы деградации не всегда имеют связь с деятельностью человека, это может быть последствием и природного характера (чаще всего – природно-антропогенного).

В современном почвоведении научную характеристику термина «деградации» как «порчи и уничтожении плодородного слоя почвы» описывали А.С. Яковлев, Т.В. Решетина, А.П. Сизов, Т.В. Прокофьева, Т.С. Луковская, Т.М. Самухина, М.В. Евдокимова [168, 148].

Почвенное определение «деградации» было предложено Н.А. Каравасовой, М.И. Герасимовой и В.О. Таргульяном. По их мнению, «...деградация почв – это динамика в почвенной системе, а также в составе и строении твердой фазы почв, в регуляторной функции почв, результатом чего является отклонение от экологической нормы и ухудшение параметров, важных для функционирования биоты и человека» [39].

В.Ф. Протасов и А.С. Матвеев выделяют деградацию почвы как «...постепенное ухудшение состава и свойств почвы, вследствие изменения условий почвообразования по естественным причинам или хозяйственной деятельности человека, а также сопровождающееся уменьшением содержания гумуса, разрушением почвенной структуры и снижением плодородия» [118].

Мы считаем, что данное описание «деградации почвы» является более полным и современным, поскольку учитывает все факторы, приводящие к деградации почв, а соответственно и к динамике СПП.

1.2 Анализ роли антропогенно-обусловленных факторов в динамике СПП

В связи с антропогенным воздействием, развитием интенсивного земледелия и использованием земель в сельском хозяйстве ежегодно увеличивается нагрузка на почвенный плодородный слой.

Потеря производственной ценности почв связана со снижением показателей плодородия вследствие деградации и является актуальной проблемой для земельного фонда.

В настоящее время деградация почв приобретает характер глобальной проблемы, особенно затрагивающей сельское хозяйство. Ущерб, нанесенный почвам деградацией, сказывается на сельскохозяйственной деятельности страны в целом. Особенно негативное влияние проявляется при использовании земель сельскохозяйственного назначения [105]. Деградация почв выступает причиной уменьшения их продуктивной способности, и, соответственно, снижения их хозяйственной ценности.

По мнению академика РАН А.Х. Шеуджена, Т.Н. Бондаревой и А.А. Тенкова «деградация земель сельскохозяйственного назначения – ухудшение свойств земель сельскохозяйственного назначения в результате природного и антропогенного воздействий» [164].

Основной важной причиной деградации почв в современном мире выступает несоответствие интенсивности и направления антропогенных мероприятий по использованию почв в сельскохозяйственном производстве генетическим особенностям [166], условиям естественного формирования ландшафтов, свойствам и режимам.

Г.В. Мотузова и О.С. Безуглова, в своих суждения об антропогенной деградации почв, описывали данное явление, как необратимые изменения свойств почвы (физических, химических, биологических) под действием человеческой деятельности, которые ведут к отсутствию возможности выполнения почвами своих экологических функций [81].

Значимый ущерб почвам наносят природные факторы, инициатором которых служит антропогенное воздействие, вследствие чего происходит увеличение скорости процессов деградации почв, а соответственно, уменьшение или полная потеря плодородия (рисунок 1).

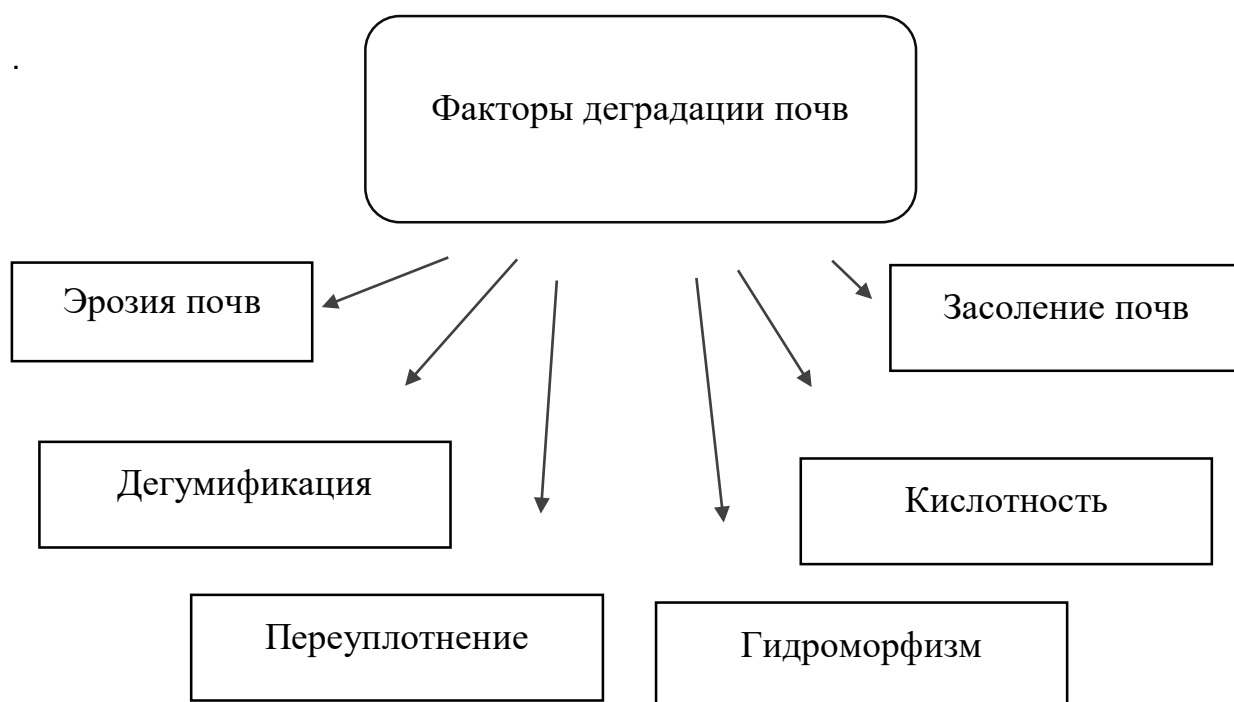


Рисунок 1 – Основные факторы деградации почв

Основным фактором неблагоприятной динамики функций, свойств и состава почв в процессах деградации выступает эрозия.

Возникновение и развитие эрозионных процессов отрицательно влияет на состояние почвенного покрова, а иногда является причиной его полного разрушения. Уменьшается биологическая продуктивность растений, снижается урожайность и качество продукции.

Изучив данные Государственного (национального) доклада «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2021 году» [41], отметим, что «... основными негативными процессами на территории страны являются эрозия и нарушение земель».

По определению ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения» «...эрозия – это разрушение и перенос, и переотложение верхних наиболее плодородных горизонтов почвы в результате действия воды и ветра».

На интенсивную динамику и развитие негативных последствий эрозионных процессов оказывают влияние поверхностный покров, температура и методы землепользования [174].

Факторами нарушения почв в глобальном масштабе Г.В. Добровольский называет водную и ветровую эрозии [43], дополнительно выделяют также промышленную и ирригационную.

В связи с активно проявляющейся тенденцией роста интенсификации промышленного производства, увеличивается степень охвата индустриального влияния на природные ландшафты. Значительные площади попадают под непосредственное влияние промышленных разработок, которые нарушают уже сложившиеся биогеоценотические связи, изменяя, уничтожая почвенный и растительный покров, формируя очаги промышленной эрозии.

В настоящее время при планировании разработки новых месторождений полезных ископаемых обязательным условием должна стать комплексная инженерно-экологическая экспертиза по оценке воздействия горнодобывающей промышленности на гидрологический и гидрогеологический режим территории, почвенно-растительный покров. Материалы которой позволят скорректировать правильный выбор места добычи ископаемых, т. к. в процессе эксплуатации карьера может произойти активизация природных негативных процессов. Поэтому необходимо предусмотреть комплекс мер по снижению их воздействия с целью сохранения почвенного покрова [31].

Действие ветра имеет разрушительный эффект для почвенного покрова, именно это явление и называют ветровой эрозией (дефляцией). Принято отличать несколько видов ветровой эрозии, а именно пыльные бури и повседневную дефляцию.

Подробным изучением ветровой эрозии, а также разработкой противоэрозионных мероприятий долгие годы занимались такие почвоведы, как В.В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, В.Р. Вильямс, а выявлению последствий такой эрозии посвящали работы их последователи П.А. Земятченский, Г. Н. Высоцкий, И.И. Белецкий, Н.А.

Соколов, А.А. Бычихин. Они рассматривали эрозионные процессы как фактор образования и преобразования почв [35, 85, 132, 60, 161, 162].

Основными факторами, влияющими на интенсивность ветровой эрозии, являются скорость ветра, наличие определенного растительного покрова, структура и гранулометрический состав почвы, характер рельефа. Изучив влияние указанных факторов, следует вывод о том, что эрозии в первую очередь будут подвергаться территории с ветроударными, протяженными склонами и равнинные районы с минимальным или отсутствующим растительным покровом. Поскольку корни растений выступают защитой почвы от воздействия воды и ветра, взрослые растения препятствуют пересыханию почвы в жаркие климатические периоды, а во время интенсивных осадков и паводков впитывают лишнюю влагу.

Важное значение в вопросах противостояния процессам эрозии играет и тип рассматриваемых почв. Более интенсивно противостоит эрозии чернозем, он практически не размывается и не дефлируется. Хуже с воздействием воды и ветра справляются глинистые грунты и сероземы, а наиболее подверженными эрозионным процессам являются песчаные и супесчаные почвы.

Вопросы изучения развития ветровой эрозии освещались в работах А.И. Знаменского, Л.Ф. Смирнова, Р.Я. Рамазанова, Э.Л. Рябихина, Ю.И. Кришталь, А.А. Гортлевского, В.А. Белолипского, Г.И. Васильева, Д.С. Булгакова, Л.Н. Гавриленко, А.С. Калиниченко [37, 133, 135].

Эти авторы, рассматривая область развития и последствий ветровой эрозии, занимались подробным изучением «...использования инструментальных методов, основанных на измерении переноса почвенных частиц ветром во время пыльных бурь в полевых условиях» [37, 121].

Пыльные бури образуются в результате сильных и продолжительных ветров. Скорость ветра обычно достигает 20-30 м/с и более.

Пыльные бури вредны тем, что уносят наиболее плодородный верхний слой почвы и негативно влияют на все компоненты природной среды.

В работе «Материалы по изучению черных бурь в степях России», Г.Н. Высоккий, рассуждая о факторах происхождения эрозионных процессов, говорил о

том, что «...прямое влияние на распределение и аккумуляцию продуктов ветровой эрозии оказывает рельеф вместе с растительным покровом» [35].

А.А. Колесов в своем научном труде «Природа песков и их облесение» (1900), обосновал «...совокупность методов борьбы с выдуванием почв на юге России» [63].

Изучением обоснования принципов обработки почвы безотвальными орудиями, которые способствуют сохранению стерни, занимался Всесоюзный НИИ зернового хозяйства (Казахстан). Одной из значимых работ в этой области исследования мер по борьбе с ветровой эрозией стала работа А.И. Бараева «Почвозащитное земледелие».

В связи с ускоренным развитием эрозионных процессов на территории страны в 1967 г. создается Государственный НИИ земельных ресурсов МСХ СССР, где проектирование противоэрозионных материалов стало главным направлением работы.

Первая в стране кафедра эрозии почв была открыта в МГУ в 1982 г, где занимались изучением вопросов происхождения, распространения и мер борьбы не только с ветровой, но и не менее значимой водной эрозией.

В нашей стране начало исследований в области водной эрозии связано с М.В. Ломоносовым, который выделил молодые формы рельефа, образующиеся в результате работы долговременных дождей и ливней [5].

При воздействии ирригационных, а также талых или дождевых вод происходит безвозвратное разрушение почвенного покрова, образуются трещины, ямы, ложбины и овраги. Такой деградационный процесс и получил название водной эрозии.

Уменьшение содержания гумуса в почве, а также других питательных элементов, уплотнение и ухудшение структуры почвы являются основными результатами развития водной эрозии [155].

Области развития и последствия эрозионных процессов исследовал в своих работах В.В. Докучаев. Эти вопросы он изучил в изданиях: «Овраги и их значение», «Способы образования речных долин Европейской России», «Русский чернозем»,

в отчетах Нижегородской и Полтавской экспедиций. О влиянии рельефа на смыв и аккумуляцию ученый рассказывает в своей книге «Наши степи прежде и теперь». Он выделяет действия стекающих атмосферных осадков на территории крутых склонов, что является следствием обеднения почв гумусом [85, 161]. Эти исследования стали основанием при дифференцировании на смытые и намытые почвы.

На интенсивность распространения водной эрозии можно отметить перечень факторов, оказывающих значимое влияние, к ним относят: снежный покров (интенсивность его таяния и мощность), дождевые осадки (количество, интенсивность и величина капель), характер рельефа, гранулометрический состав, структура почв, растительный покров (наличие и характер).

Большой вклад в изучение эрозии почв, а также мер по борьбе с ней внесли труды П.А. Костычева, где он обращал внимание на то, что «причина эрозии – бессистемная распашка земель. Почва, покрытая растительностью, не страдает от эрозии» [86].

В книге «Как высохла наша степь» А.А. Измаильский подтверждает утверждение П.А. Костычева и указывает, что «...на пахотных почвах необходимо проводить глубокую вспашку и поддерживать поверхность почвы в рыхлом состоянии, что будет замедлять или исключать иссушение таких почв» [52].

При глубокой вспашке почвы образуется сеть некапиллярных промежутков и более крупных капиллярных пор, которые полностью или частично остаются свободными ото льда, что способствует проникновению талой воды в не оттаявшую почву. В случае правильной основной обработки почвы каждый гребень и каждая борозда пашни влияют на регулирование стока талых вод, соответственно, способствуют уменьшению эрозии почвы.

В целом, соглашаясь с мнением А.А. Измаильского и П.А. Костычева, по поводу причин и механизма деградационных процессов, выразим сомнение с обоснованием целесообразности их практических рекомендаций:

– «глубокая вспашка», т.е. глубина вспашки на разных почвах, в разных природных зонах, и в системе севооборотов весьма различна,

– целесообразнее было бы говорить о стабильности водопроницаемости почв, а не только о рекомендации в части поддержания поверхности почвы в рыхлом состоянии.

Рассматривая виды водной эрозии по характеру воздействия на почву, отличают плоскостную и линейную эрозию. Смыв верхнего слоя почвы, образовавшийся в процессе дождевых или талых вод, которые стекают по склону, принято называть плоскостной эрозией. Такой вид эрозии возникает, в основном на распашанных землях в период обильного выпадения осадков или в процессе таяния снега.

В свою очередь, образовавшийся в глубине с помощью мощной струи, размыв называют линейной эрозией. В процессе линейной эрозии образуются глубокие, струйчатые размывы, овраги и промоины, которые в последствии приводят к разрушению почвенного покрова, и уничтожению почвы в целом.

Наблюдением за развитием причин оврагообразования и разработкой способов борьбы с овражной эрозией занимались В.В. Докучаев, В.И. Мосальский, С.С. Соболев, А.Г. Рожков, А.П. Дедков, В.И. Можжерин, О.П. Ермолаев, И.И. Рысин, Р.С. Чалов, Е.Ф. Зорина [85, 70].

Важным продвижением в отечественном почвоведении при изучении эрозионных процессов стало создание «Карты размыва водосбора рек Зуши, Плавы и Труды в пределах Тульской губернии», которая была разработана на основании данных Тульской земской экспедиции в 1908-1913 гг. под руководством А.С. Козьменко. На карте были отражены смывы почв, подмывы берегов и образовавшиеся овраги [61, 162].

Овраги являются одним из негативных и трудно устранимых последствий эрозионных процессов. Овражная эрозия выступает причиной сокращения площадных показателей ценных угодий.

В.Р. Вильямс в 1902 г. занимался подробным изучением процессов развития водной эрозии, аккумуляции и смыва. Он писал, что «...склон оказывает сильное влияние на физические свойства почвы, а особенно на ее мощность» [82].

Эрозию почв, которая образуется при орошении, называют ирригационной эрозией. На развитие характера орошения влияют виды эрозии, такие как эрозия

при поливе напуском по бороздам, по чекам, при дождевании и эрозия по полосам [66].

В области изучения формирования, а также развития ирригационной эрозии, разработки и применения противоэрозионных мероприятий значимыми стали научные исследования П.В. Вершинина, И.Б. Ревута, В.П. Батюка, В.Н. Щедрина, Н.А. Качинского [66, 89]. Авторы выделили этот вид эрозии, как «...фактор вымывания потоками оросительной воды питательных элементов из почвы, приводящий к глееобразованию и засолению, существенно снижающий почвенное плодородие».

В настоящее время на территории Российской Федерации более 70 % мелиорированных земель оказались подвергнуты ирригационной эрозии, поэтому изучению ирригационной эрозии уделяется большое внимание [89].

Одной из главенствующих природоохранительных задач мелиорации является устранение или сведение к минимуму ее негативных последствий. В частности, проектирование оросительной системы должно предусмотреть эрозионно-безопасную технологию дождевания сельскохозяйственных культур.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций (ФАО) эрозией почв ежегодно уничтожается около 20–37 млрд. т. верхнего слоя почвы, что становится следствием снижения урожайности различных сельскохозяйственных культур, способности почвы накапливать углерод, питательные вещества и воду и участвовать в их круговороте. Ежегодные потери производства зерновых из-за эрозии оцениваются в 7,6 млн. т. [152].

Изучение эрозионных процессов всегда было актуальным вопросом в почвоведении и в развитии сельского хозяйства в целом. В настоящее время эрозия считается одним из самых опасных антропогенных факторов деградации, последствия которого ежегодно вместе с разрушением сельскохозяйственных угодий, наносят ущерб хозяйству в целом (рисунок 2).



Рисунок 2 – Последствия эрозии почв

Последствия эрозии влияют на изменения структуры почвенного покрова. Этот фактор обуславливает постоянную необходимость исследований динамики почвенного покрова с целью выявления эрозионных процессов и разработки противоэрозионных мероприятий. При проведении исследований в этой области, некоторыми зарубежными авторами предложено введение мониторинга почвенных эрозионных процессов и создание карты эрозий почв [174].

Процесс дегумификации почв является одним из важнейших последствий воздействия антропогенного фактора.

Под дегумификацией принято понимать уменьшение содержания гумуса, а именно гуминовых кислот.

Изучая содержание гумуса в почвах, можно отметить, что он составляет порядка 90% от содержащегося органического вещества, а также является главным

источником питательных элементов, которые необходимы для роста высших растений.

Содержание гумуса в почвах обусловлено как размерами поступления органического вещества в почвы, так и его трансформацией. По мнению Н.Ф. Ганжары, [65] разложение «...поступающей биомассы имеет двухфазный характер, где вначале идет разложение белка, сахара, аминокислоты и других лабильных веществ, а при смене микробных популяций начинают разлагаться более устойчивые фрагменты».

Гумусовые вещества способствуют структурированию почвенной массы и создают благоприятный водно-воздушный режим [155]. Но, в процессе обработки почв происходит дегумификация. Причинами данного явления выступают перемешивание богатого органическими остатками верхнего слоя с ниже расположенными, содержащими меньше гумуса, а также разрушение гумуса целинных почв в процессе их эксплуатации. На распаханых, без учета требований агротехники, землях и при отсутствии применения природоохранных мер при внесении удобрений и средств защиты растений происходит ускоренный процесс развития дегумификации.

Снижение содержания гумуса влияет не только на уменьшение урожайности, но и разрушает структуру почвы, а также ведет к ухудшению водопроницаемости, что служит причиной усиленной водной эрозии, а соответственно и снижения плодородия почв.

В разных почвах темпы дегумификация различны.

После проведения анализа литературных источников и на основании собственных наблюдений мы считаем возможным выделить основные причины дегумификации почв, которые отображены на рисунке 3.

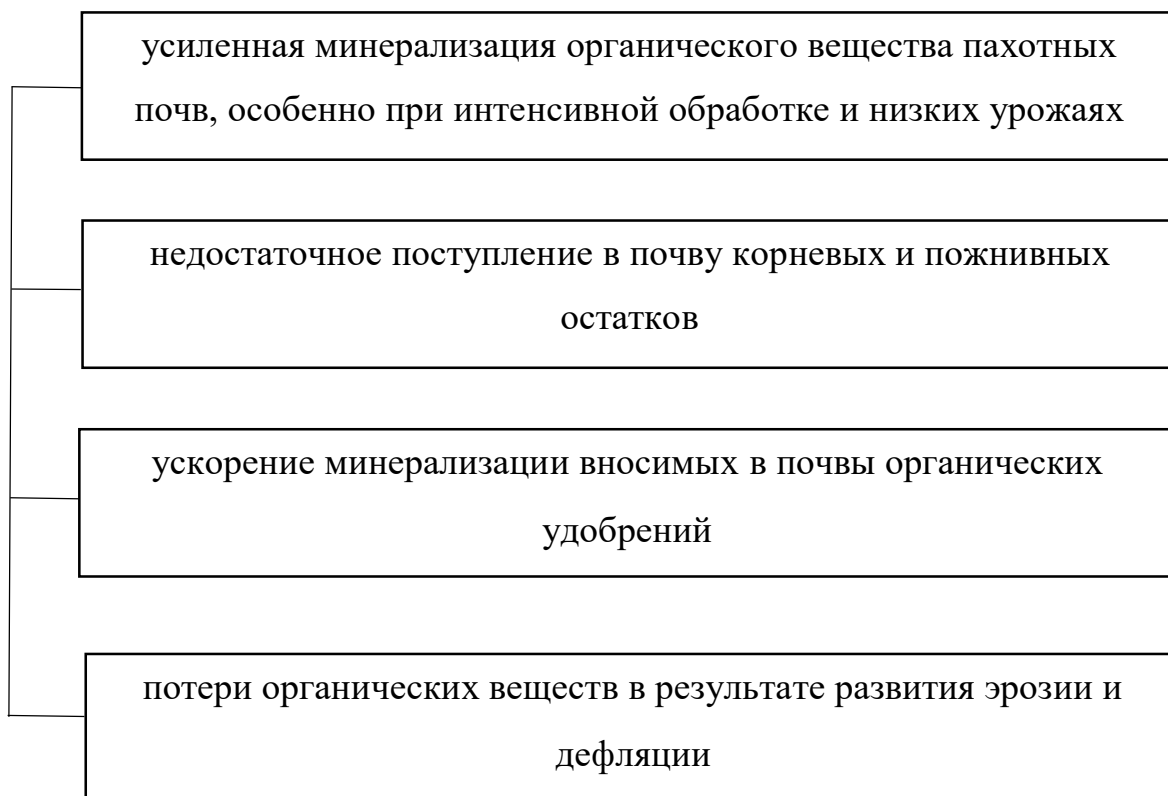


Рисунок 3 – Причины дегумификации почв

Одной из главных проблем современного почвоведения является чрезмерное уплотнение почвы, которое негативно сказывается на росте растений, урожайности и плодородии почвы.

По данным Федерального научного Агро инженерного центра ВИМ, переуплотнению в нашей стране сегодня подвержено более 80% сельхозугодий, из чего следует потеря более 30% урожаев и доходов сельхозпроизводителей [78].

Переуплотнение почв связано с применением техники, обладающей большой массой: тракторов, комбайнов. Автомобильный парк тягово-уборочной техники ежегодно расширяется, увеличивается производительность и усиливается мощность, а, соответственно, и эксплуатационная масса этих средств, что является следствием чрезмерного переуплотнения почв.

Причиной переуплотнения почв выступает разрушение почвенной структуры, повышение плотности и при высушивании – твердости, снижение аэрирован-

ности и водопроницаемости, нитрификационной способности. Ежегодное воздействие техники на почву ведет к «накоплению» уплотнения и снижению урожайности.

При уплотнении почвы основной причиной снижения урожайности является ухудшение условий формирования корневой системы растений. Для своевременного развития растения требуется определенное соотношение между основными частями почвы: твердыми частицами, водой и воздухом. Оптимальной является такая почва, где твердые частицы преобладают и составляют 50%, вода занимает 30%, а воздух – 20%. При появлении уплотнения почвенного покрова, начинает разрушаться структура почвы, возникают нарушения ее влагообеспеченности, а также изменяется биота почвы.

Исследователи из США, которые занимались изучением влияния на жизнедеятельность растений уплотнения почвы [170], установили, что длина корневой системы сельскохозяйственных культур резко уменьшается при увеличении плотности почвы с 1,16 до 1,38 г/см³. Исследование такого процесса показало, что корни растений находятся на поверхности без распространения в глубину. Учеными было доказано, что уплотнение почв является следствием резкого снижения минерального питания растений даже при обеспечении влагой.

Уплотненные почвы препятствуют проникновению различных элементов питания в корнеобитаемый слой почвы, вследствие чего ухудшается питание корней, а также водно-воздушный режим корневой системы.

Корневая система растений, растущих на переуплотненной почве, также замедляет или останавливает рост надземной части. Поля неравномерно уплотняются сельскохозяйственной техникой, что негативно сказывается на неравномерном созревании растений и качестве урожая. К переуплотнению почв часто приводит переувлажнение. В определенной степени этому способствуют превышение поливных норм на орошаемых территориях и несовершенство поливальной техники.

Плотность почв является динамичным показателем, поэтому наряду с эрозией и дегумификацией возникает необходимость в ее периодическом наблюдении

и учете ее показателей при выращивании растений. Урожайность сельскохозяйственных растений напрямую зависит от показателей почвы.

На показатели урожайности сельскохозяйственных культур негативно влияют засоление и вторичное засоление, которые определяются содержанием легкорастворимых солей (сода, хлоридов, сульфатов) в верхних слоях почвы [163].

С вторичным засолением почв также связано нарушение природных факторов развития почв и ландшафта [100].

Процессы вторичного засоления и осолонцевания происходят во всем мире. Около 30% всех орошаемых земель по сведениям ФАО подвержены указанным процессам. На этих землях преобладает невысокая урожайность, а в некоторых случаях они исключаются из сельскохозяйственного использования [163].

В большинстве случаев, вторичное засоление является результатом неправильного режима орошения, который становится следствием разрушения почвенной структуры, выщелачивания, заболачивания и осолонцевания вплоть до полной деградации почв.

В.А. Ковда [59] определил следующие этапы засоления на орошаемой территории:

- 1 Засоление происходит по длине новых оросительных каналов.
- 2 Засоление всей орошаемой территории.
- 3 Рассоление орошаемой на протяжении длительного времени территории, а также засоление прилегающих пространств.

Дополнительным фактором вторичного засоления является подъем грунтовых вод.

Б.Б. Польшов [151] в целях определения потенциальной опасности вторичного засоления внедрил определение «...критической глубины залегания грунтовых вод. Именно максимальную глубину уровня залегания грунтовых вод называют критической». При такой глубине начинается засоление поверхностных почвенных горизонтов. К показателям, влияющим на уровень «критической глубины» ученый относил: климатические условия, особенности рельефа, минерализация вод и состав отложений.

Н.И. Базилевич рассуждал о том, что «...критическая глубина грунтовых вод – это когда капиллярная кайма их ведет к засолению почвенного профиля в процессе почвообразования, но только критическая по засолению, но не по его типу и степени вредности растительному покрову» [151].

Процесс засоления почв приводит к снижению продуктивной способности почв, уменьшая при этом как агроэкологическую, так и коммерческую ценность. Долгое время многие авторы изучали процесс изменения содержания гумуса. Так, в солонцовых почвах, в сравнении с зональными, содержание гумуса снижается более чем на 20%.

Более солевыносливой культурой в сельском хозяйстве считается виноград, однако при повышенном содержании токсичных солей, растение отстает в росте или его ожидает преждевременная гибель.

В настоящее время вторичное засоление выступает одним из важнейших деградационных процессов, определяющих экологическое состояние земель. Процесс засоления почвы отличается ускоренной ежегодной и сезонной динамичностью. Поэтому как на уже засоленных, так и на потенциально опасных неорошаемых территориях необходимо проведение постоянных мониторинговых наблюдений, строго приуроченных к выявлению динамики засоления почвенного покрова для правильного и своевременного принятия мер по устранению деградации почв.

В связи с нерациональным проведением сельскохозяйственных работ в почвах появляются деградационные процессы. Именно использование тяжелой техники, применяемой для сельскохозяйственного производства, в том числе применение на повышенных скоростях, а также неверное количество пестицидов непосредственно влияют на развитие деградационных процессов.

Отношение соединений кислотного и щелочного типов - это свойство почвы, которое называют кислотностью. Слабощелочные и слабокислые грунты выделяют как особо благоприятные для выращивания различных сельскохозяйственных культур, а также мицелия грибов и колоний полезных бактерий для растений.

Кислотность подвержена влиянию различных факторов, таких как климат, состав почвенно-поглощающего комплекса (ППК), свойства почвообразующих пород, степень эродированности почв, особенности почвообразовательного процесса, хозяйственная деятельность человека.

Одним из основных свойств почвенного покрова является уровень кислотности, который подвергался длительному исследованию на протяжении всей истории развития почвоведения как науки. Большой вклад при изучении кислотности почв внесли такие ученые, как К.К. Гедройц, В.А. Чернов, Д.С. Орлов, Т.А. Соколова, С.С. Ярусов, Вейч [36].

Использование удобрений при сельскохозяйственном производстве становится причиной появления и увеличения показателя кислотности, который, в свою очередь, несет опасность для растений. Вторичной причиной развития уровня кислот в почве являются кислотные дожди. Именно близость предприятий химической промышленности к сельскохозяйственным землям обуславливает частоту кислотных дождей.

Вторичная кислотность развивается вокруг выбросов пустой породы из каменноугольных и колчеданных шахт, и обогатительных фабрик. Также может возникнуть при осушении болот, содержащих сернистое железо, когда возникает необходимость применять известкование даже на почвах черноземной зоны.

Каждая почва обладает определенной реакцией, которая проявляется при взаимодействии с водой или растворами солей. На усвоение растениями питательных веществ, на скорость процессов в почве (химических и биохимических), а также на общее развитие растений непосредственное влияние оказывает почвенная реакция. При обозначении реакции почвы Сореном Петером Лаурицем Соренсеном был введен показатель рН-десятичный отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в граммах на 1 л раствора, взятый с обратным знаком [72].

По этому показателю почвы распределяются по видам кислотности: сильно-кислые, кислые, слабокислые, нейтральные, слабощелочные, щелочные и сильно-щелочные.

Кислыми называют почвы, имеющие значение рН водной вытяжки, измеренное в стандартных условиях, ниже 7. Одним из факторов высокой урожайности являются условия нейтральной или слабокислой реакции среды, а именно интервал значений рН от 6 до 7.

В связи с этим, роль наличия актуальной информации об уровне кислотности почвы в современных условиях для сельскохозяйственных угодий очень высокая. Подробное изучение кислотности почв позволит выработать четкие инструкции, направленные на улучшение показателей для культур, в целях повышения их урожайности.

Таким образом, на сегодняшний день антропогенная деятельность стала оказывать значительно большее влияние на почвообразование, нежели в предыдущий период.

На современном этапе почвоведения возрастает интерес к исследованию механизмов влияния хозяйственной деятельности на почвенный покров, его состав и свойства [11]. Причиной этому послужило ускоренное развитие хозяйственной деятельности, в связи с чем возникла необходимость в мониторинге и прогнозировании состояния почвенного покрова.

В результате совокупности природных факторов и деятельности человека состав и свойства современного почвенного покрова ежегодно изменяются [69]. Необходимость в актуальных данных о почвенном покрове и влиянии на него хозяйственной деятельности возникает для оценки экологического состояния почв, так как современный учет земельных ресурсов не может быть полностью проведен без дифференцированной оценки антропогенных изменений.

1.3 Степень изученности проблемы динамики СПП, методов ее прогнозирования и регулирования

Активно развивающиеся деградационные процессы, производственная деятельность человека, а также нерациональное использование земель оказывают ведущее влияние на динамику структуры почвенного покрова.

Информация о качественном состоянии почв, их свойствах является приоритетным направлением в сельском хозяйстве и используется при принятии решений как отдельных сельхозпредприятий для оценки количества и состава внесения удобрений, организации комплекса системы земледелия [12], так и на уровне административного района или региона для анализа степени деградации и методов повышения плодородия, уточнения кадастровой стоимости земель [108].

В настоящее время, в условиях нестабильного изменения цен на сельскохозяйственную продукцию, у инвесторов и собственников, а также арендаторов ценных угодий возникает актуальная проблема отсутствия информационного обеспечения о результатах динамики СПП и о его нынешнем состоянии [50, 90].

Сотрудники и руководители хозяйств сталкиваются с проблемой отсутствия информации о качественном состоянии земель, а в последствие и с производственными потерями из-за нерациональных управленческих решений, касающихся модернизации техники для обработки почвы, использования удобрений и оценки пригодности почвы для выращивания определенной сельскохозяйственной культуры и ее рентабельности, которая должна подтверждаться почвенными показателями.

Цзюй Дунъюй, генеральный директор ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций) отмечает, что «... если мы будем понимать, в каких питательных веществах нуждаются наши почвы и сельскохозяйственные культуры, мы сможем сократить количество отходов при внесении удобрений и повысить эффективность их использования» [152].

На федеральном, областном (краевом) или районном уровнях тоже возникает проблема недостатка в достоверных и актуальных информационных ресурсах о качестве почв на отдельных территориях, где структура почвенного покрова является основным фактором при разработке схемы оптимизации размещения отраслей производства, оценке продовольственного и лесохозяйственного ресурсного потенциала земель (экспортно-импортная направленность), районировании сортов сельскохозяйственных культур.

Из этого следует, что актуальной проблемой является недостаток сведений в области динамики почвенного покрова, который возник вследствие прекращения

сплошного почвенного обследования обширных территорий из-за их высокой трудоемкости и затратности [27].

Результаты ранее проведенных почвенных исследований находились в открытом доступе и служили основой почвенного картографирования в России. Последние почвенные карты были составлены в конце 80-х годов [123], и сейчас потеряли свою актуальность, а, соответственно, и информативность.

Необходимым условием обеспечения актуальными и достоверными данными для возможности принятия агрономом своевременных оптимальных решений при регулировании динамики протекающих почвенных процессов служит комплексный подбор оптимальных инструментов почвенного мониторинга структуры почвенного покрова [64].

В настоящее время используют разнообразные методы исследования, прогнозирования и регулирования динамики СПП. Наибольшую популярность приобретают бесконтактные (дистанционные) методы исследований [13, 22].

Дистанционные методы исследования почвенного покрова получили широкое распространение [19], ввиду ускоренного, менее трудозатратного получения материалов актуального состояния почвенного покрова [20].

Например, для получения информации о рациональном использовании земельных участков, о произрастающей на них растительности распространенным становится использование картографических сервисов [19], которые предоставляют возможность рассмотреть местность и близлежащие объекты в режиме онлайн.

Среди них лидирует Google Maps, портал Google Earth, где снимки выполняются со спутников и самолетов в разные дни и часы, а затем объединяются в единое изображение с общей датой съемки [48]. Базовое покрытие системы Google Earth осуществляется снимками, точность которых соответствует точности карт масштаба 1:25000, полученных со спутника Landsat 8 с камерой ETM+ с разрешением 15 м/пк.

Снимки являются общедоступными данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Затем при дешифрировании могут использоваться при работе в геоинформационных технологиях (ГИС) в области почвенного картографирования и создании различных моделей местности и рельефа [20].

После анализа применения ДЗЗ в области почвоведения, по нашему мнению, таким методам характерны недостатки, которые не позволяют их использовать в виде основы в почвенном картографировании или прогнозировании динамики почвенного покрова:

1 Программное обеспечение для обработки этих материалов является дорогостоящим, поэтому применение ДЗЗ может быть оправдано только на территориях с большим площадным охватом, т.к. становится экономически невыгодным для исследования одного, двух конкретных участков.

2 Изображения на снимках могут искажаться от неудачно выбранного угла съемки, времени года, времени суток, климатических условий, рельефа местности, вида растительности и т.д. Каждая модель, созданная для исследований в этой области, обычно учитывает только один из вышеперечисленных факторов, просчитывая все возможные варианты, а остальные остаются без рассмотрения.

3 Почвы часто исследуют только по косвенным признакам дешифрирования.

4 Оптимальное время съемки для почвенных исследований в разных природных условиях будет отличаться и, в основном, диагностироваться максимальными цветовыми различиями растительного покрова – основного индикатора почв [26].

Почва представляет собой особое тело природы, где присутствуют органические, минеральные и органоминеральные соединения.

Наличие перечисленных показателей и важность учета каждого из них иногда усложняет методы дистанционного зондирования для получения актуальных информационных почвенных ресурсов.

Исследование динамики структуры почвенного покрова затруднено для ДЗЗ, вследствие того, что свойства почвы, состоящей из генетических горизонтов, изменяются, прежде всего, в вертикальном направлении, отражая превращения и перемещения веществ в процессе почвообразования [112].

Почвенный покров является труднодоступным объектом для непосредственного отображения его на снимках, т.к., в основном, отражается почва, покрытая естественной и культурной растительностью, что не содержит прямых почвенных опознавательных данных [112].

Сложность при дешифрировании снимков для наблюдения за динамикой почвенного покрова составляют цвет, тон, тень изображения [16]. Изображение на снимке, например, сухой поверхности всегда более светлое, чем влажной [112]. Но если снимок выполнить при неудачном освещении, в определенное время суток или года, на сухую поверхность может попасть тень, и при дешифрировании она будет проанализирована как увлажненная.

Исходя из этого, мы считаем, что, если результаты дешифрирования материалов ДЗЗ не подтверждены полевыми исследованиями, их не рекомендуется использовать как основной метод прогнозирования и регулирования структуры почвенного покрова.

По нашему мнению, для мониторинга динамики почвенного покрова должны применяться материалы дистанционного зондирования Земли в комплексе с полевыми исследованиями [20], т.е. с использованием контактных методов (почвенных обследований).

По результатам совместного исследования, уточненная актуальная информация о структуре и свойствах почвенного покрова исследуемых участков будет наиболее расширенной и достоверной, и сможет использоваться для мониторинга и прогнозирования состояния сельскохозяйственных угодий [101].

Из указанных методов для исследования динамики почвенного покрова сельскохозяйственных угодий мы выделяем метод маршрутных наблюдений и метод ключевых площадок. В основе которых, при средних и незначительных по площади исследуемых участках, проводят полевые исследования методом создания маршрутов и координируют фактическое местоположение почвенных разрезов. Количество разрезов определяют в соответствии с нормами, установленными для выбранного масштаба съемки и степени сложности почвенного покрова [167].

Указанные пункты заносят в базу данных ГИС в виде точек, наложенных на спутниковый снимок или ранее разработанную почвенную карту. Для оптимизации процесса обработки исходных данных, в пределах расположения маршрутного хода создается ключевая площадка (участок), где выполняется картирование. Сравнивая полученные данные с предыдущими почвенными материалами получают актуальные сведения о динамике структуры почвенного покрова и возможность ее регулирования и прогнозирования.

Используя комплексный подход в получении актуальных материалов для проведения, например, почвенного мониторинга как информационной системы, можно достоверно оценивать состояния почвенных ресурсов, их деградационные изменения, и устанавливать долгосрочный прогноз и оперативный контроль [140].

1.4 Лимитирующие почвенно-географические и климатические факторы произрастания винограда

Виноградовинодельческая отрасль в настоящее время в России занимает одно из приоритетных направлений среди других отраслей экономики. Фактором, повышающим интерес к развитию этой области, стала новая редакция ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в РФ», вступившая в силу с 26 июня 2020 г. В документе указывается, что «вином России» называется вино, произведенное полностью из отечественного винограда [91]. Введенные поправки послужили индикатором резкого спроса на российский виноград.

Виноград, как сельскохозяйственная культура, является неприхотливым растением, но высокой и качественной урожайности позволяют добиться правильный подбор места закладки виноградников и посадочного материала [14], поэтому к рассмотрению участков под виноградники и управлению ими следует подходить с большим вниманием [24, 171].

Решая задачу оптимального территориального размещения виноградника, появляется возможность повышения продуктивности насаждений и снижения

энергозатрат, и, как следствие, себестоимости продукции, повышение ее конкурентоспособности [4].

Почвенное плодородие способствует повышению ее продуктивности, напрямую влияющей на количество и качество урожая винограда [172]. При этом сама виноградная лоза для своих нужд постоянно извлекает из почвы значительное для роста и плодоношения количество питательных веществ, содержание которых напрямую зависит от влияния климатических факторов, почвенных, генетических и агротехнических мероприятий, проводимых в виноградарстве [175].

Тема влияния различных факторов на произрастание винограда рассматривалась многими почвоведомы на протяжении долгих лет. Большой вклад в эту область внесли работы П.А. Костычева, С.А. Захарова, В.В. Польшова, П.В. Иванова [47, 60].

Почва имеет большое значение в развитии культуры винограда, поскольку она служит опорой для роста его корневой системы [172]. Виноград отличается от других многолетних насаждений тем, что он развивает мощную корневую систему, которая проникает в глубину на несколько метров. Это отличие позволяет выращивать его в разнообразных почвенных условиях [11]. Соответственно, для закладки и выращивания виноградников и получения высоких и качественных урожаев нужно учитывать оптимальные сочетания свойств почвы и климатических условий [173].

Виноградное растение предъявляет определенный комплекс требований к свойствам окружающей среды, которые, при оптимальном сочетании обеспечивают максимальную продуктивность ампелоценозов [104].

Значимость влияния климатических условий при выращивании винограда отражена в работах М.А. Ховренко. Автор выделил «...три основных климата для виноделия – холодный, умеренный и жаркий, которые служат показателями для производства столовых, крепких и десертных вин» [160].

А.М. Негруль один из первых определил климатические показатели виноградодвинодельческой промышленности. При их обосновании он основывался на том,

что «направление виноградовинодельческого производства определяется условиями (сахаристостью и кислотностью) суслу, которые находятся в прямой зависимости от среднесуточных температур воздуха в течение вегетационного периода» [83].

Ученые Т.Г. Катарьян и Н.С. Потапова исследовали «...амплитуды суточных и дневных колебаний температуры воздуха в период пятой фазы вегетации, которые оказывают значительное влияние на сроки созревания ягод винограда и интенсивность накопления в них сахара» [57].

В работах И.В. Мичурина и его учеников, выявлено, что виноград хорошо растет и плодоносит в более северных районах [79].

На получение высоких урожаев винограда влияют различные климатические характеристики: температура, освещенность, ветер.

При этом стоит отметить, что если климат в основном влияет на сахаристость и кислотность сока ягод винограда, то, по мнению почвоведов [20, 57, 60, 87, 110] первостепенное место, как фактору, обуславливающему разницу в качестве вин, принадлежит почве.

Еще в своих трудах Ф.Ф. Давитая писал, что «...виноград весьма тонко реагирует на изменение условий среды, а в вине, как и зеркале, отражается сорт и место его произрастания» [107], имея в виду почвы.

С.А. Захаров, В.В. Акимцев, а в последствии и Г.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А. К. Раджабов, К.А. Серпуховитина, В.Ф. Вальков, исследуя процесс выбора территорий под закладку виноградников, выявили, что «...почвы являются основой, определяющей получение высококачественных вин и виноматериалов» [73,131, 24, 71, 116 ,47].

Учеными было установлено, что различные свойства почв оказывают влияние на качество вин [128]. Исследованию подвергались такие показатели как содержание гумуса, а также его запасы, физические свойства, мощность почв, содержание подвижного кальция по шкале Друино – Галле [17, 62], гранулометрический состав и скелетность, реакция почвенной среды, глубина залегания плотных пород, солонцеватость, засоленность, гидрологические условия [9].

Стоит отметить, что содержание гумуса в почве является фактором неоднородно влияющим на продуктивность виноградников.

Так, С. А. Захаров (1929) отмечал, что «...более бедны перегноем почвы склонов, но винам со склонов характерно более высокое содержание сахара (спиртозность), но при этом они сохраняют тонкость букета» [47, 107].

И наоборот, ускоренный рост виноградной лозы, но снижение качества виноградной продукции, наблюдается при избытке гумуса в почве. Такие вина отличаются легкостью, но с нарушением гармоничного сочетания вкусовых качеств. Им характерно стойкое помутнение.

Считается, что почвы, где запасы гумуса изменяются в пределах от 100 до 325 т/га, позволяют достичь высоких урожаев винограда, из которого получают высококачественные вина [34].

Под мощностью почвы для виноградных насаждений понимается уровень рыхлякового слоя, который включает собственно почву и почвообразующую породу до плотных каменистых и глинистых пород, где развитие корневой системы не представляется возможным [107].

Благоприятной для развития корневой системы, от которой зависит объем питания виноградного куста, считается более мощная и рыхлая почва.

Для корнесобственного винограда мощность почвы должна быть не менее 70 см, а для привитого – не менее 90 см и при условии, что почва может удержать не менее 100-120 мм продуктивной влаги. [107].

Гранулометрический состав почв также является важным фактором для выращивания виноградных насаждений. На почвах, которые содержат большое количество камней, хряща и крупного песка получают высокие урожаи, которые отличаются хорошим качеством.

При исследовании влияния гранулометрического состава почв при произрастании винограда, выявлена следующая закономерность – урожай и качество винограда на почвах тяжелого гранулометрического состава всегда ниже, чем на легких.

Отечественный и зарубежный опыт в области исследования произрастания виноградников позволяет сделать вывод о том, что виноград, произрастающий на песчаных почвах, дает высокие урожаи хорошего качества.

Из виноградников, которые произрастают на песчаных почвах и песках, получают лучшие вина. Причиной этого является возможность ухода за виноградной лозой, а также обработки почвы практически в течение всего года. Значительный недостаток этих почв выявляется в зимнее время года, когда происходит глубокое промерзание, приводящее к повреждению корневой системы.

Отличаются достаточно медленным развитием и урожаем низкого качества виноградники на почвах с высоким содержанием глины [21]. Полученные из такого винограда, вина долго не осветляются, обладают заметным привкусом.

На глинистых и тяжелосуглинистых почвах обычно выращивают сорта винограда с темноокрашенными ягодами.

Гранулометрический состав почв выступает основой для деления на классы бонитета почв:

1. Лучшие по продуктивности почвы для винограда – 80-100 баллов, содержание физической глины от 10 до 55%;
2. Средние – 60-80 баллов, содержание физической глины 5-10% и 55-75%;
3. Худшие почвы для винограда – ниже 60 баллов, содержание физической глины менее 5% и более 75% [107].

Как утверждал С.А. Захаров (1929) [47], «...значительное преимущество в условиях Черноморского побережья Краснодарского края имеют почвы «умеренно-каменистые», перед почвами «мало каменистыми». Почвы с малым количеством камней достаточно плотно слагаются, при этом затрудняя доступ воздуха к корням лозы, поэтому после мокрой зимы некоторые сорта винограда на таких почвах болеют «желтухой», а также отстают в своем развитии и росте».

С выводами С.А. Захарова соглашаются и другие авторы: П.К. Дюжев, Н.П. Бузин, А.М. Негруль, А.К. Крылатов, В.Ф. Вальков, А.П. Фиськов [47, 23, 25, 83, 107, 115, 116], хотя следует отметить очень важные моменты:

– такие понятия, как «...умеренно-каменистые и мало каменистые» сложно распространяются на актуальное определение каменистости, которое предполагает отличительный подход к оценке содержания камней на поверхности (слабо поверхностно-каменистые) и в профиле (сильно профильно-каменистые);

– термин «желтуха» отражает явления подавления фотосинтеза вследствие связывания железа кальцием (хлороз).

Наличие камней на поверхности почвы способствует быстрому и полному поглощению осадков почвой и предотвращает чрезмерное испарение воды с поверхности почвы, которое может ее иссушить.

Улучшению плодов, увеличению урожайности, а также развитию корневой системы способствует оптимальный уровень уплотнения почв, приведенный В.Г. Унгурияном: «...высокий уровень плодородия почв для выращивания виноградников, достигается при плотности почвы активной корнеобитаемой толщи до $1,35 \text{ г/см}^3$ и общей пористости выше 50%. При повышении плотности почв до $1,5-1,55 \text{ г/см}^3$ (среднее уплотнение) и пористости до 45-50%, урожайность винограда уменьшается в 2 раза, а при плотности более $1,7 \text{ г/см}^3$ растение виноград гибнет» [87, 107, 114].

Также уплотнение почвы негативно влияет на процесс накопления сахара в ягодах и повышает их кислотность.

Физические свойства определяют уровень влагоемкости почв. В глинистых почвах, тяжело- и среднесуглинистых разновидностях оптимальным считается соотношение между водой и воздухом 1,5:1; в легкосуглинистых – 1:1; в супесчаных – 1:1,5.

Влияние влагообеспеченности почвы и ее воздействие на сахаристость винограда в период созревания отражалось в работах Д.И. Фурса [34]. Где говорится, что именно для корнеобитаемого слоя почвы в фазе от конца цветения до начала созревания ягод необходим уровень влажности в количестве 60% от наименьшей влагоемкости. В случае увеличения влажности до показателя 70% сахаристость винограда снижается. При повышении влажности до 80% результаты исследования

показали, что сахаристость становилась на 34% ниже, чем при влажности 60% [143].

Для обеспечения получения высоких и качественных урожаев винограда почвы должны быть хорошо аэрированы [127]. Почва должна обладать достаточным количеством воздуха, который необходим для дыхания корней, а также для жизнедеятельности полезных микробов. Показатель аэрация почвы в основном зависит от ее структуры и влажности и достигается применением глубокой предпосадочной обработки и окультуриванием почвы.

В.Р. Вильямс говорил, что «...не бывает плохих почв, а есть плохие хозяева. Растение дает полный эффект, только если все земные условия его жизни непрерывно протекают в том количестве, которое нужно для того, чтобы усвоить весь приток солнечного тепла и солнечного света» [82].

При рассуждении о карбонатности виноградопригодных земель нужно заметить, что важную роль играет содержание подвижных карбонатов в почве. При подборе сортов и подвоев винограда для карбонатных почв основным критерием служит содержание активной извести, которое определяется индексом Друино-Гале. При этом используют шкалу устойчивости основных подвоев винограда к карбонатному хлорозу [62]. Необходимо учитывать, что сильнее хлороз проявляется на почвах с большим содержанием извести, в частности, когда она находится в более подвижном «активном» состоянии.

Исследуя карбонатность почв, В.А. Иванов замечал, что «...при избыточной карбонатности, нарушается нормальная жизнедеятельность корневой системы, а что в последствии приводит к расстройству физиологических функций листьев, а также к ослаблению поступления питательных веществ в растение. Все перечисленные явления способствуют появлению хлороза» [107, 129].

С.А. Захаров, взяв за основу использование американской лозы [47], произрастающей на грунтах бедных известью, также исследовал восприимчивость винограда к карбонатам. Он утверждал, что «...при подборе филлоксероустойчивых подвоев рекомендуется особое внимание обратить на содержание карбонатов и их подвижность» [47].

Значительное влияние на развитие виноградных насаждений, почвенных микроорганизмов, на скорость и направление происходящих в почве процессов оказывает реакция почвенной среды.

По данным В.Ф. Валькова приемлемыми для виноградников являются значения рН в пределах 5,0-8,7 [107, 115, 116].

Виноград относят к солеустойчивым культурам и различные сорта предъявляют отличающуюся друг от друга требовательность к солевому составу. Токсичные соли в повышенном количестве угнетают корневую систему и рост виноградной культуры, а иногда приводят к полному увяданию насаждений.

Уровень плодородия почвы сравним с 1, когда глубина залегания солей за пределами 200 см. Если происходит сокращение глубины залегания солей, то резко снижается виноградопригодность почв [106, 159]. При показателе глубины залегания солей <1м на 50% понижается урожайность винограда, а также уменьшается срок продуктивности насаждений, что является важным фактором, особенно в промышленном виноградарстве. Ухудшение жизнедеятельности винограда, который произрастает на засоленных и солонцеватых почвах, проявляется значительным снижением числа побегов на кустах, уменьшением количества и снижением средней массы грозди, а соответственно, понижается урожайность [109].

Содержание углекислых солей натрия в почвенных растворах приводит к полной гибели виноградной лозы [159].

Солонцеватость почв является важным показателем при определении виноградопригодности почв и определяется составом поглощенных оснований. Солонцевые неблагоприятные свойства почв возрастают по мере насыщения коллоидов натрием и усиливаются в присутствии обменного магния. Солонцеватые почвы с изменением глубины обычно бывают засолены легкорастворимыми солями, что способствует понижению плодородия из-за неблагоприятных химических и водно-физических свойств почв.

При исследовании солонцеватости почв П.К. Дюжев выявил, что «...нормальный рост виноградной лозы возможен при содержании в почвенном поглощающем комплексе на глубине 0-60 см до 5 % натрия» [25].

Для многолетних насаждений, а именно для виноградников, важное значение имеет мощность корнеобитаемой толщи [119], свободная от угнетающих концентраций вредных солей.

Значимым и лимитирующим фактором для оценки виноградопригодности почв является глубина залегания уровня грунтовых вод. По утверждениям Негруля А.М. и Крылатова А.К., критическая глубина минеральных грунтовых вод для богарных виноградников зависит от гранулометрического состава:

- для тяжелосуглинистых почвогрунтов – 3 м,
- для легкосуглинистых – 2,5 м,
- для глинисто-песчаных – 1,6 м [83, 84].

Некоторые авторы придерживаются мнения, что одной из первых и наиболее важных стадий при закладке виноградных насаждений является выбор сортов подвоев [1]. Такое утверждение, по нашему мнению, можно считать спорным, ведь подвои нужно выбирать в соответствии со свойствами почвенного покрова на участке, запланированном под виноградники. Почвенный покров должен быть первичным и устанавливающим виноградопригодность фактором, определяющим подвойно-привойные комбинации [101].

Обобщая вышеперечисленные факторы, ограничивающие рост и развитие виноградников [14], следует сделать вывод о том, что выращивание виноградного растения в оптимальных, благоприятных почвенно-климатических условиях и обязательное изучение лимитирующих факторов почв для виноградников, являются одним из способов повышения урожайности и качества виноградных насаждений.

1.5 Анализ нормативно-правового аспекта обоснования отнесения земель к виноградопригодным

Наличие плодородных сельскохозяйственных угодий служит основным источником повышения экономического уровня страны, области и региона. Значимую роль в рассмотрении этого вопроса занимают земли сельскохозяйственного

назначения, а из них в первую очередь – особо ценные продуктивные с.-х. угодья (ОЦПСХУ) [30].

Отношения в области определения, управления, охраны и использования ОЦПСХУ регулируются совокупностью федерального и регионального законодательств. Федеральную часть представляют нормативно-правовые акты, которые выделены на рисунке 4.

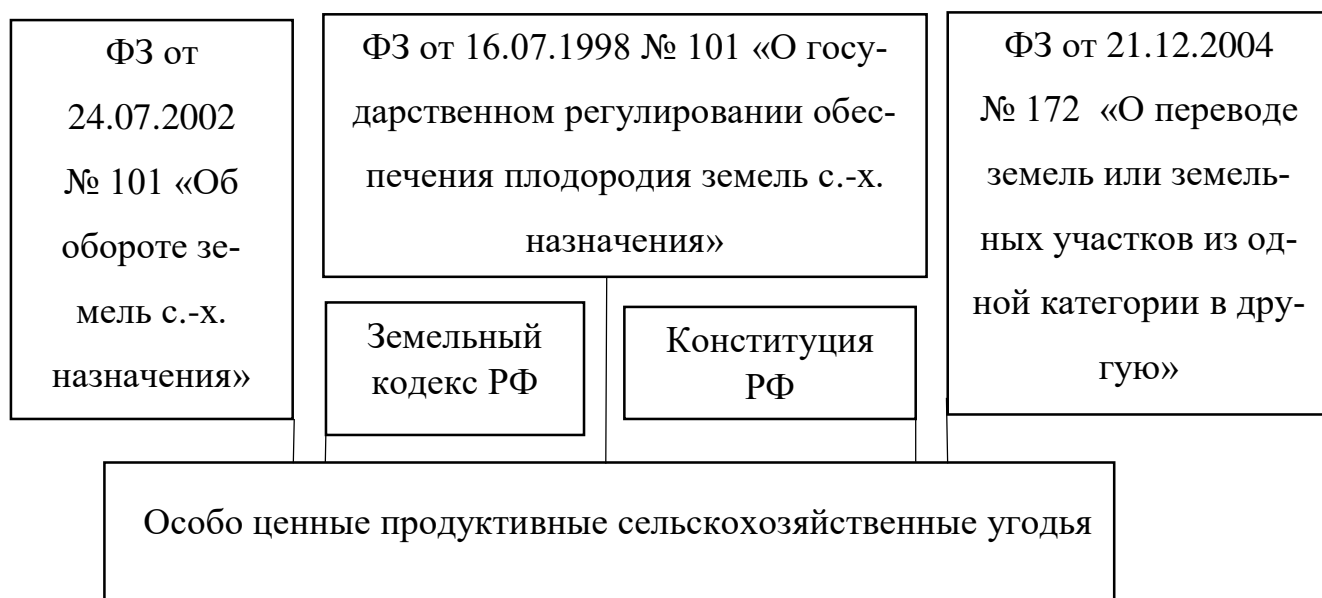


Рисунок 4 – Нормативно-правовая документация в области регулирования ОЦПСХУ на федеральном уровне

Согласно п. 4 из ст. 79 Земельного кодекса, к ОЦПСХУ в РФ относятся:

- сельхоз. угодья опытно-производственных подразделений научных и образовательных организаций высшего образования;
- с.-х. угодья, кадастровая стоимость которых превышает средний уровень по муниципальному району (городскому округу);
- другие угодья.

Учитывая такое определение, по нашему мнению, выявляется противоречие в законодательной базе, т.к. к ОЦПСХУ могут быть отнесены не только земли с высокой продуктивностью, как и предполагает их название, но и земли опытно-производственных подразделений, которые имеют различную продуктивность [31].

Отнесение земель к статусу ОЦПСХУ разнится в каждом отдельном регионе, а регулирование использования особо ценных угодий на региональном уровне различается и регламентируется нормативно-правовыми актами непосредственно субъектов РФ [26].

В состав ОЦПСХУ субъектов РФ включены различные сельскохозяйственные угодья, в зависимости, в основном, от районной специализации. Использование в нормативной документации субъектов РФ совершенно разных правил, и отсутствие единого подхода привело к тому, что перечни ОЦПСХУ отличаются информативностью и также имеют региональные различия [56].

Актуальная проблема использования особо ценных угодий, в частности виноградопригодных, возникает по причине того, что почвы, благоприятные для произрастания многолетних насаждений, также подходят для возделывания и других сельскохозяйственных растений, например, культур первой необходимости – зерновых, овощных и кормовых. При таком выборе сельскохозяйственной культуры для выращивания решение принимается в основном не в пользу многолетних насаждений.

Для благоприятного выращивания винограда и получения высоких урожаев с плантаций необходимо учитывать почвенные характеристики, особенно негативные влияющие на рост и продуктивность плодовых растений [31]. Поэтому по С.Ф. Неговелову важен поиск тех свойств «...качественных и количественных показателей почвенных факторов, лимитирующих рост многолетних насаждений [110], которые будут служить основанием для оценки пригодности почв под многолетние культуры» и отнесения к ОЦПСХУ [124].

Отличительной особенностью ОЦПСХУ является отнесение к ним земель, пригодных под многолетние насаждения, а в частности виноградопригодные земли, которые в настоящее время вызывают возрастающий интерес как инвестиционная отрасль сельского хозяйства.

При этом, важнейшими критериями ценности виноградопригодных земель являются:

– наличие особых почвенно-климатических условий для выращивания и получения высокого уровня урожая винограда;

– совпадение эколого-генетических требований отдельных групп или сортов винограда к составу и свойствам почв участка, предполагаемого к использованию [13].

Недочеты в нормативно-правовом регулировании отнесения земель к виноградопригодным являются следствием отсутствия актуальной информационной базы почвенных показателей таких земель [33].

Как указано в ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» к виноградопригодным относятся земли, географические и почвенно-климатические характеристики которых предоставляют возможность для их использования в целях возделывания виноградных насаждений, в том числе земли или земельные участки, которые использовались для указанной цели не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет [91].

Но в законе не указано о наличии достоверной информации об использовании земельных участков в течении указанных 50 лет [26].

Данные о виноградопригодности участков получают в муниципальных администрациях, на землях которых они находятся [55].

Реестры виноградопригодных земель на муниципальном уровне представляют собой сводку данных кадастрового учета в табличной форме без привязки к координатам [26], поэтому отсутствует возможность подгрузить участок в системе других участков и визуально оценить его размер и расположение.

Более того, при делении кадастровых номеров обновленные данные муниципальных реестров можно будет получить только после отправки повторного запроса [55].

Поиск информации инвесторами о виноградопригодных землях подразумевает подготовку ответа регулирующими органами на заявку, что займет определенное время, которое является ценным ресурсом при принятии решения о приобретении земли.

Территории, занятые виноградниками в РФ, указаны на сайте Сельхоз портала РФ, но сайт позволяет определять только общую площадь, занятую виноградными насаждениями в различных регионах и районах страны.

Появляется необходимость в получении актуальной информации о качественных характеристиках почв на участке, а также о современном растительном покрове, что можно выявить только посредством обследования местности и почвенных исследований.

Для проведения мониторинга и получения актуальной информации о виноградопригодности участков, сотрудниками Института развития градостроительства и городской среды Краснодарского края была разработана интерактивная карта виноградопригодных земель. Графическая часть карты предоставляет заинтересованным пользователям открытый доступ к местонахождению виноградопригодных земель, а описательная часть карты показывает сведения о собственнике, размере земельного участка, категории земель.

Разработчики карты утверждают [55], что за основу для составления карты были использованы данные реестров восьми винодельческих районов Краснодарского края.

Рассматриваемая интерактивная карта особо ценных угодий привязана к координатам, а участки виноградопригодных земель, выделенные на карте, как видно на рисунке 5, и обозначены фрагментами, цвет которых связан с сортом произрастающих виноградников.



Рисунок 5 – Фрагмент интерактивной карты виноградопригодных земель Краснодарского края

Интерактивная карта, как новый источник открытых информационных материалов, является дополнительным элементом выявления ценных угодий, но и она содержит недоработки, которые заключаются в реестровых ошибках муниципальных образований, на основе которых она создавалась. Основным недостатком такого информационного ресурса является отсутствие актуальной информации о структуре почвенного покрова рассматриваемых участков, составе и свойствах почв под виноградниками [8].

Для закладки и выращивания виноградников определенные почвенные характеристики рассматриваемых участков выступают основными лимитирующими факторами.

Поэтому в нормативно-правовую базу регионов, областей и страны в целом, для отнесения земель к виноградопригодным, нами рекомендуется включить обя-

зательное проведение почвенного обследования, на основании которого будут выявлены показатели, являющиеся благоприятными для этой культуры или ограничивающие ее рост.

В 2001 году в ходе совместной работы ФГБНУ СКФНЦСВВ и сотрудников ООО «Кубаньгипрозем» была разработана методика расчета продуктивности виноградников на всех почвенных разновидностях Темрюкского района, пригодных для выращивания этой культуры [22,76]. По результатам этой работы было выделено 4 группы земель по продуктивности виноградников:

1. Продуктивность виноградников более 70 баллов (особо ценные, высокопродуктивные),
2. Продуктивность в пределах 50-70 баллов (продуктивные),
3. Продуктивность 30-50 баллов (низкопродуктивные),
4. Продуктивность 1-30 баллов (непродуктивные) [76, 142].

При расчетах балла бонитета почв по виноградопригодности оценивались следующие свойства почв: гранулометрический состав, плотность, мощность, запасы гумуса, солонцеватость, засоление, скелетность, эродированность, переувлажнение, почвообразующие и подстилающие породы [142].

Наиболее перспективным предложением, с нашей точки зрения, является позиция Хаджиди А.П. [157], которая заключается в доработке рассматриваемой методики путем введения поправочных коэффициентов для содержания активного кальция и засоления, но этот аспект требует дальнейших подробных исследований.

На рисунке 6 представлена картограмма ценных виноградопригодных земель в Темрюкском районе с особо плодородными почвами 1-й и 2-й группы.

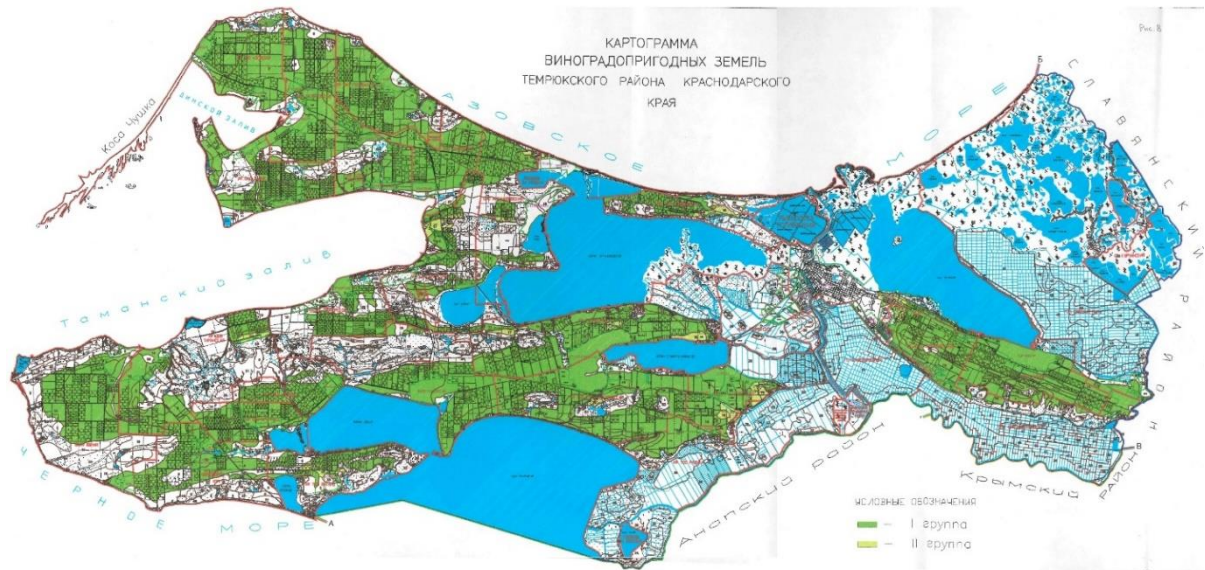


Рисунок 6 – Схема виноградопригодных земель Темрюкского района 2001 года

Такая карта, основанная на почвенных показателях, в отличие от интерактивной карты виноградопригодных земель, в 2001 году являлась достоверным дополнительным источником материалов при выборе более плодородных земель под закладку виноградников в Темрюкском районе.

В настоящее время, с 2021-23 годы на материалах территориального планирования Темрюкского района [141] в картах функциональных зон в составе зон сельскохозяйственного обозначения указываются территории виноградников (рисунок 7).

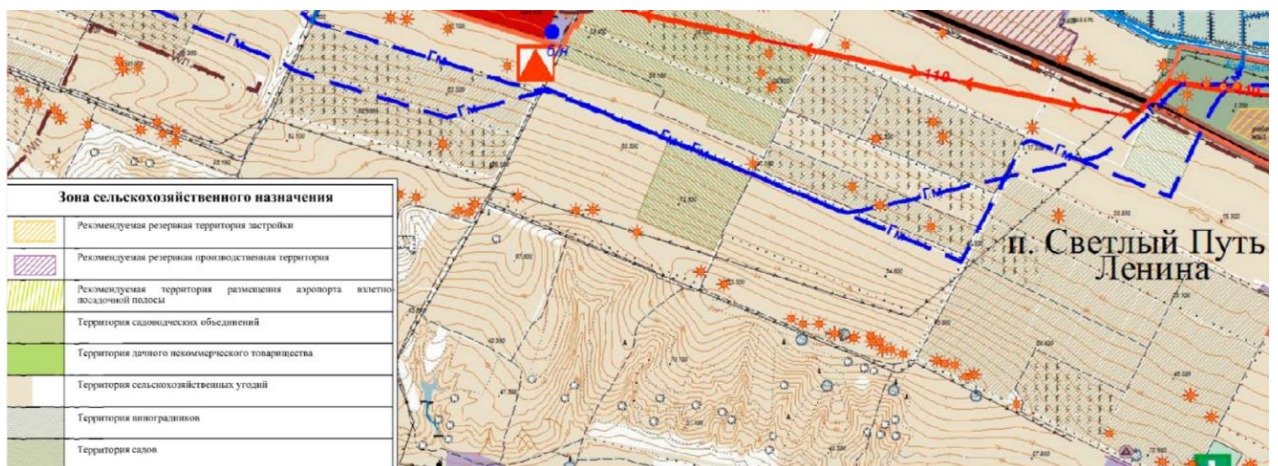


Рисунок 7 – Фрагмент карты функциональных зон из материалов территориального планирования Темрюкского района

По рисунку 7 можно определить, какие участки относятся к территории виноградников. В сравнении с рисунком 6, где показаны наиболее плодородные виноградопригодные земли Темрюкского района, в районе поселка Светлый Путь Ленина в 2001 году практически все территории относились к виноградопригодным. На сегодняшний день, по представленным материалам, на территории виноградников, как следует из материалов территориального планирования Темрюкского района, проявляется тенденция сокращения виноградопригодных земель [13].

Как подметила заслуженный деятель науки Российской Федерации К.А. Серпуховитина: «Виноградопригодных почв в России мало, и их надо охранять, поддерживать уровень плодородия и балл бонитета. Потери их многочисленных свойств приведут к потере самобытного Российского виноградарства» [130].

В нормативно-правовых документах по обоснованию материалов территориального планирования районов, не указано, какие участки отнесены к территории виноградников – на которых произрастает культура или все виноградопригодные земли [15]. Если имелись в виду все виноградопригодные земли, то определить их качество не представляется возможным, вследствие отсутствия почвенных характеристик в материалах территориального планирования [22], что затрудняет принятие решений при инвестиционной заинтересованности данными землями.

Как показывает анализ нормативно-правовой базы по отнесению земель к ОЦПСХУ, а в частности к виноградопригодным, имеющихся данных недостаточно для создания достоверной основы, которую можно будет использовать при составлении перечней ОЦПСХУ [94], при выявлении более плодородных виноградопригодных участков, для прогнозирования и регулирования структуры почвенного покрова в целях повышения урожайности на виноградопригодных землях [33].

Для инвестиционно-выгодной закладки виноградников и регулировании свойств почвы на существующем этапе, необходимо иметь информацию о лимитирующих почвенных показателях [13].

В настоящее время регулирование информационной обеспеченности в области виноградарства и виноделия основывается на данных Федерального закона от

27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации». Согласно нормативно-правовому акту, «субъекты виноградарства и виноделия, осуществляющие виноградарство, предоставляют данные о заложенных и об используемых ими виноградных насаждениях путем составления паспорта виноградного насаждения» [91].

Из рисунка 8, где отображена информация, которая по законодательству должна содержаться в форме паспорта виноградного насаждения, следует, что отсутствуют данные о почвенном состоянии земель, на которых произрастает виноград.

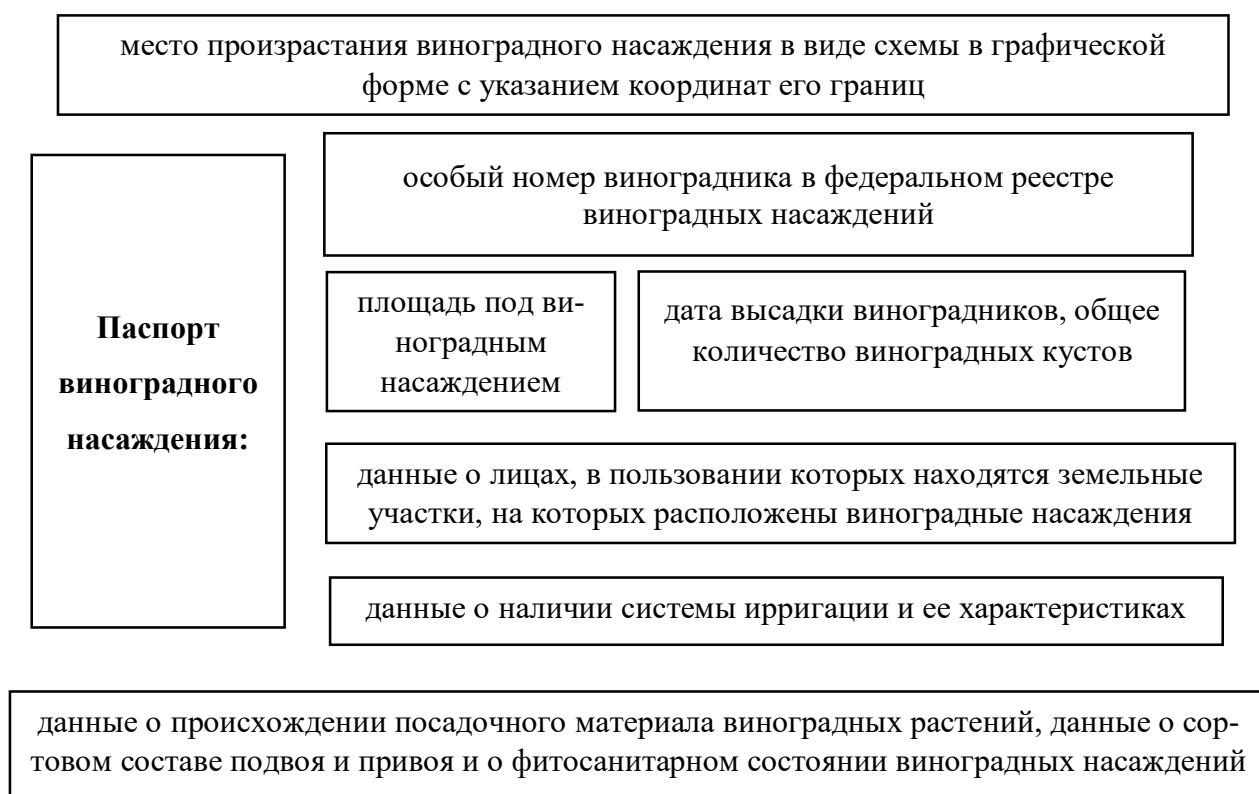


Рисунок 8 – Информационные данные паспорта виноградных насаждений согласно ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации»

В связи с этим, мы полагаем, что целесообразно добавить данные почвенных обследований или отдельно ввести паспорта качества почв земельных участков на виноградопригодных землях.

Форма паспорта земельного участка в РФ регламентируется приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 13.03.2023 № 164 «Об утверждении формы паспорта земельного участка из состава земель сельскохозяйственного назначения, форматов предоставления сведений из государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения и формы направления запроса о предоставлении сведений из указанного реестра».

Анализ данного нормативно-правового акта показал, что недочеты выделяются уже в названии документа, когда упоминается земельный участок как объект недвижимости, а слово «почва» отсутствует [10].

Мы считаем, что критерии оценки почвенного плодородия для виноградопригодных земель в паспорте должны быть уточнены.

Для корректной оценки в документе должна содержаться информация о комплексе показателей [15], характеризующих состав и свойства почв:

- содержание подвижного кальция по Друино-Галле;
- содержание гумуса и его запасы;
- мощность почв;
- гранулометрический состав и скелетность;
- физические свойства;
- реакция почвенной среды;
- глубина залегания плотных пород;
- солонцеватость;
- засоленность;
- гидрологические условия [23, 25, 31, 32, 57, 67, 71,79, 83, 84, 109, 113, 115, 116, 127, 128, 129,130,131,159].

Таким образом, анализ литературных источников позволил сделать следующие выводы:

- проявляющиеся деградационные процессы в настоящее время приобретают характер глобальной проблемы по изменению структуры почвенного покрова;
- данные материалов ранее проведенных почвенных обследований устарели, вследствие чего возникла необходимость в актуализации почвенных данных;

– отсутствует единая система выявления и способы мониторинга динамики структуры почвенного покрова, в связи с чем применяются различные методы, которые имеют недочеты, а полученные данные не могут являться достоверной информацией об изменении и актуальном состоянии почв на исследуемых участках;

– нормативно-правовая база по отнесению земель к ОЦПСХУ требует множество уточнений, с чем связаны существенные региональные различия оснований отнесения таких земель к перечню ОЦПСХУ;

– отсутствует информация о качественном состоянии, правовом статусе, местоположении используемых сельскохозяйственных угодий [58];

– обоснования отнесения земель к виноградопригодным содержат многие недочеты, в основном связанные с отсутствием информации о почвенных показателях, которые являются лимитирующими в производительности виноградников.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Условия проведения исследования

Характеристика климатических условий Анапо-Таманской зоны. В результате исследования климатических характеристик Анапо-Таманской зоны, было выявлено значительное влияние на развитие погодных условий водных бассейнов Азовского и Черного морей, а также увеличение аридности климата зоны.

При изучении агроклиматического районирования Краснодарского края нами было выявлено, что Анапо-Таманской зона отличается высокой тепло обеспеченностью, что проявляется в засушливости основной части зоны [113] (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика подзон Анапо-Таманской зоны

Подзоны Анапо-Таманской зоны	Среднегодовая температура, С°	Сумма эффективных температур, С°	Безморозный период, дней	Годовая сумма осадков, мм	Коэффициент увлажнения
Северо-Западная	10,9	3822	190	459	0,25
Центральная	11,9	3675	199	453	0,3
Южная	10,6	3822	193	436	0,3-0,4

Северо-западная подзона мало увлажнена, коэффициент увлажнения (КУ) 0,25. Ей характерны кратковременные осадки, преимущественно ливневые. Учитывая теплообеспеченность, территорию подзона можно отнести к жаркой. Среднегодовое количество дней с сильным ветром (более 15 м/с) составляет 32. Преобладающими ветрами являются ветры восточных и северо-восточных направлений, что плохо сказывается на виноградниках, т.к. они вызывают вымерзание в зимние

периоды. Центральная и южная подзоны относятся к умеренно-увлажненным и имеют коэффициент увлажнения 0,35-0,40, что подтверждает неустойчивый характер увлажнения.

Темрюкский район отличается умеренно-континентальным климатом и недостаточным увлажнением, а также сухим и жарким летним периодом. Редкими морозами характеризуется зимнее время года в районе. На протяжении территории всего Темрюкского района климатические условия изменяются [142]. Средняя годовая температура за 2023 год в районе составляет 14° С (таблица 2) [2].

Таблица 2 – Климатические показатели Темрюкского района

Элементы климата	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя t воздуха, С°	Тамань												
	4	3	8	12	18	23	26	26	22	17	8	3	14
	Темрюк												
	3	2	8	13	18	23	27	26	22	16	8	2	14
Абсолютный максимум t воздуха, С°	Тамань												
	15	13	18	21	24	28	31	35	26	22	15	12	35
	Темрюк												
	14	12	18	22	25	29	33	36	27	22	17	12	36
Абсолютный минимум t воздуха, С°	Тамань												
	-8	-8	-1	4	11	17	20	18	16	11	1	-7	-8
	Темрюк												
	-9	-9	-1	4	10	16	19	17	16	9	-1	-8	-9

Теплый сезон в Темрюкском районе длится около 3,1 месяца, с максимальной среднесуточной температурой воздуха более 35-36° С. Продолжительность холодного сезона составляет 4 месяца, с минимальной среднесуточной температурой -8°, -9° С [2].

Негативное влияние на виноградники оказывают ранние осенние и поздние весенние заморозки, а также северо-восточные ветры, которые достигают наибольшей силы в холодное время года [122]. Экспозиции участков, обращенных на северо-восток, иногда подвергаются сильной ветровой эрозии, что является следствием вымерзания виноградников [67].

Территория МО город-курорт Анапа характеризуется неустойчивым зимним периодом. Присутствуют оттепели, а высота снежного покрова не превышает 6 – 10 см. Уже во второй декаде ноября зафиксировано появление первых заморозков, а последние выявлены в конце марта. Продолжительность безморозного периода 194–214 дней, сумма положительных среднесуточных температур от 10°C и более составляет 3675° С (не менее 199 дней) (таблица 3) [2].

Таблица 3 – Основные климатические показатели МО город-курорт Анапа

Элементы климата	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя месячная и годовая t воздуха, С°	1	2	5	10	15	20	23	23	18	13	8	4	12
Абсолютный максимум t воздуха, С°	17	18	22	25	28	32	34	34	32	30	26	20	34
Абсолютный минимум t воздуха, С°	-26	-25	-18	-7	-3	5	9	6	-2	-4	-16	-21	-26
Месячное и годовое количество осадков, мм	48	41	33	31	29	38	30	33	33	39	45	49	452
Сумма температур за период с температурой выше 10С°	-	-	-	175	483	600	726	718	546	417	10	-	3675
Сумма осадков за период с t выше 10С°	-	-	-	17	29	40	30	33	33	39	-	-	222
Относительная влажность в 13 часов, %	80	78	76	76	77	74	70	70	73	77	80	80	-
Число дней с сильным ветром (более 15м/с)	6	5	6	3	2	1	1	2	2	4	5	6	43
Число дней с суховеями	-	-	-	1	1	3	7	8	3	1	-	-	24

Повышенные летние температуры являются причиной интенсивного физического иссушения почвы, вследствие чего оказывается отрицательное влияние на влагообеспеченность сельскохозяйственных культур. Господствующими на территории МО город-курорт Анапа являются ветры восточного и северо-восточного направлений.

Данные по месяцам в таблице 3 дают основание сделать вывод о том, что летний период характеризуется высокой испаряемостью, увеличивающейся засушливостью климата. В совокупности с количеством выпадающих осадков в месяц, предшествующих сбору винограда, такие изменения положительно сказываются на накоплении сахара этой культурой.

Таким образом, климатические условия в рассматриваемых районах Анапо-Таманской зоны, указанные в соответствии с данными Агрометеорологического Бюллетеня Краснодарского края за 2022-2023 г [2], вполне благоприятны для возделывания виноградников.

Геоморфология и рельеф Анапо-Таманской зоны. В схеме геоморфологического районирования Краснодарского края по И.Н. Сафронову [115] в Анапо-Таманской зоне выделяют такие основные формы рельефа, как дельтовые равнины, холмистый рельеф, низкие горы и возвышенности» (рисунок 10).

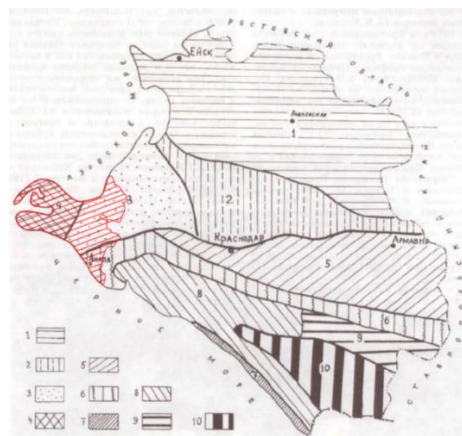


Рисунок 10 – Геоморфологическое районирование Краснодарского края: 3 – дельтовые аллювиальные равнины, 4 – холмистый рельеф, 6 – низкие горы

Исследуя геоморфологию, можно заметить, что Таманский полуостров разделяется на две геоморфологические зоны. Первая зона представляет плоские возвышенности и тектонические складки-гряды.

Кубанский дельтово-пойменный район состоит из 3 частей: район переходный к старой дельте, Прикубанские и Приазовские плавни и Темрюкско-Курчанской возвышенности.

Вся территория полуострова отличается наличием шести основных возвышенностей, которые, в основном, представлены пологими склонами и почти плоскими вершинами.

Выходы третичных пород в районе связаны с наличием гряд, а долины заполнены четвертичными отложениями (лессовидные суглинки) [142].

На территории Темрюкско-Курчанской возвышенности расположены г. Темрюк и ст. Курчанская. Из плавней левобережья Кубани и плавней правого берега реки состоит подрайон Прикубанских плавней.

В северо-восточной части Темрюкского района выделяют подрайон Приазовских плавней, представленный лиманами и ракушечными грядами [117].

Небольшую часть западной стороны Темрюкского района занимает район, который представлен более возрастной фазой формирования дельты, где отметки высот составляют 3-5 м.

Со стороны Черного моря на Тамани берег крутой и обрывистый.

Мыс Железный Рог (самый крупный на Тамани), который входит в море на 1,3 км и высотой 65 м, сложен пластом бурого железняка и образует рифы.

Рассматривая рельеф территории МО город-курорт Анапа, можно отметить, что он характеризуется следующими геоморфологическими формами: низменный плоскоравнинный, холмисто-равнинный, низкий плоскогорный и горно-возвышенный [136].

Плавневой равниной древней поймы реки Кубань представлен плоскоравнинный район. Далее, равнина в предгорной части района переходит в холмисто-равнинный район, который является продолжением Темрюкского района [134].

Возвышенность, получившая название Благовещенская (часть холмистой равнины), территориально располагается вдоль побережья Черного моря между лиманами Витязевский и Кизилташский.

Затем, при движении на юго-восток, равнина сменяется горами, которые представлены низкой плоскогорной и возвышенной горной территорией. В основном, под виноградники используется низкогорный район [14].

По результатам анализа рельефа Анапо-Таманской зоны можно сделать вывод, что формы рельефа, характерные рассматриваемым районам, позволяют создать благоприятные условия для выращивания виноградных насаждений.

Гидрография и гидрология Анапо-Таманской зоны. Гидрография в Темрюкском районе, в основном, представлена рекой Кубань с разнообразными протоками. Протяженность главного элемента гидрографии в районе составляет 67,5 км.

На территории современной дельты реки Кубань выделяется группа мелководных лиманов. В береговой зоне района расположена группа озер [136].

Степная территория полуострова отличается засушливостью, даже учитывая обилие водоемов. Грунтовые воды залегают глубоко (15-20м от поверхности) и не оказывают негативного влияния на почвообразовательный процесс [38]. Грунтовые воды полуострова принадлежат к группам слабо- и среднеминерализированных, а содержание солей составляет от 2,5 до 8 г/л [142]. Воды являются пресными, а тип их засоления – преимущественно хлоридно-сульфатным.

В приморских и прилиманских понижениях воды морей и лиманов, смыкаясь с грунтовыми водами, значительно повышают их уровень и минерализацию, вследствие чего происходит образование в разной степени засоленных и солонцеватых почв лугово-степного типа почвообразования [134].

Гидрологическая сеть территории МО город-курорт Анапа разнообразна и представлена речными системами, прибрежными лиманами, озерами, временными водотоками в предгорьях горных ущелий района.

В предгорно-степной части проходят немногочисленные реки Гостагайка и Анапка, которые делят район на три части [136].

Река Сукко протекает через южную горную часть региона, подпитываясь дождевой и родниковой водой. Реки Гостагайка, Анапка и Сукко практически полностью пересыхают в летнее время, вследствие чего гидрографическая сеть района характеризуется слабой обводненностью. Химический состав воды практически всех рек района гидрокарбонатно-кальциевый, а состав воды реки приближен к морской воде.

В поймах рек залегают грунтовые воды на глубине 1-1,6 м. В течение года их уровень динамичен. Воды рек Гостагайка и Анапка, при впадении их в лиманы, сильно минерализованы. Соленость вод приморских лиманов составляет 54 г/л. Плавневые лиманы отличаются меньшей минерализацией [146].

Характеристика районов показывает, что рельеф местности и гидрография являются достаточно благоприятным для закладки виноградников. Обязательным условием служит учет почвенных характеристик в динамике, т.к. проявление деградационных процессов, связанных с расположением рельефа, засолением, осолонцеванием может негативно влиять на лимитирующие свойства почв для виноградников.

Почвообразующие и подстилающие породы Анапо-Таманской зоны. На территории полуострова множественное разнообразие имеют почвообразующие породы.

Лессовидные, делювиальные, третичные и надрудные отложения считаются более древними, они характерны холмисто-грядовым возвышенностям.

Более молодыми отложениями (аллювиальными и озерно-лиманными) представлен район дельты реки Кубань.

Лессовидные отложения выделяются бурой и палеовато-бурой окраской. Механический состав имеет большое многообразие. Содержание глинистых частиц в таких породах находится в пределах от 21 до 63 %. Эти породы отличаются хорошей водо- и воздухопроницаемостью [142]. Содержание карбонатов в них составляет 4-17%, они считаются карбонатными, но количество подвижного кальция в породах невысокое.

Самые плодородные и благоприятные для виноградников почвы района (черноземы южные) сформировались именно на лессовидных отложениях [136].

Делювиальные отложения отличаются бурой или темно-бурой окраской, а также плотным сложением. Отложения отличаются легкоглинистым механическим составом и имеют высокое содержание ила (42%).

Делювиальные, в отличие от лессовидных отложений, наделены худшими водно-физическими свойствами. Реакция среды таких пород средне- и сильнощелочная (рН 8,2-8,7), содержание карбонатов кальция составляет 5-10 %, а подвижного кальция 4-7% [135]. На таких отложениях образуются черноземы южные, засоленные и солонцеватые.

Третичные отложения залегают на вершинах холмисто-рядовых возвышенностей. Такие отложения отличаются самым тяжелым механическим составом на полуострове, количество физической глины составляет 86-98%, а ила 53-69%. Водно-физические свойства таких отложений неудовлетворительны. Содержание карбонатов кальция составляет менее 1%. На третичных отложениях были сформированы солонцы и солонцеватые черноземы [104].

На Темрюкско-Курчанской гряде значительное распространение получили надрудные супеси, которые обладают темно- или желто-бурой окраской с железистыми включениями. Отличаются рыхлым сложением, а количество глинистых частиц в них составляет 12-17%, мелкого песка 62-82%.

В целом, третичные отложения являются бескарбонатными. На них образовались черноземы южные, в основном, промытые от карбонатов, легкого механического состава, смытые и солонцеватые [117].

Приморские и прилиманные понижения выстилают озерно-лиманные отложения, которые характеризуются высокой плотностью, вязкостью, обладают низкой водопроницаемостью и высокой влагоемкостью.

Породы засолены, тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатный. На них были сформированы почвы болотного типа, засоленные и солонцеватые.

В дельте Кубани выделяют аллювиальные отложения, которые характеризуются разнообразием механического состава (от тяжелых глин до песков) в зависимости от микрорельефа. Обладают светлой окраской и рыхлым сложением [38]. Карбонатность их незначительная – 1-8%, характерна слоистость, вследствие различных по механическому составу отложений и погребенных почв. Породы, тяжелые по механическому составу, засолены в разной степени. Характерны хлоридно-сульфатный и сульфатный типы засоления. Реакция среды, в основном, щелочная [142].

Лучшие почвы лугового типа в дельте Кубани сформированы именно на аллювиальных отложениях, нередко они бывают засоленные и солонцеватые.

При изучении почвообразующих и подстилающих пород территории МО город-курорт Анапа можно выделить их большое разнообразие.

Благовещенская и Витязевская гряды представлены третичными супесями и песками.

Холмистую предгорную равнину с севера на запад покрывают лессовидные породы, мощность которых изменяется от 4 до 20 м. Породы имеют буровато-желтую или буровато-палевую окраску. Характеризуются рыхлым тонкопористым строением и карбонатностью. Вертикальная трещиноватость и слоистость отсутствуют. Гранулометрический состав пород изменяется от глин до легких суглинков.

Лессовидные породы, расположенные севернее реки Гостагайки, характеризуются преобладанием крупнопылевой фракции и небольшим содержанием ила (не более 10-20%). Преобладают среднесуглинистые разновидности.

Состав лессовидных пород постепенно претерпевает изменения южнее реки Гостагайки. Содержание ила увеличивается (до 35%), а крупной пыли уменьшается (20-30%). Отложения становятся более тяжелыми, а количество физической глины в них составляет 50-62%.

Породы считаются плодородными при выращивании виноградников, т.к. обладают благоприятными водно-физическими свойствами и высокой водо- и воздухопроницаемостью [136].

Лессовидные породы отличаются карбонатностью. На лессовидных отложениях формируются черноземы, которые наследуют гранулометрический и химический состав пород, а также водно-физические свойства.

Лессовидные породы сменяются делювиальными отложениями при движении к горному району. Они имеют буровато-палевую окраску и характеризуются значительной рыхлостью и тонкой пористостью. Гранулометрический состав таких отложений – иловато-пылевато-глинистый и тяжелосуглинистый, где количество физической глины составляет 55-75% [146].

Делювиальные отложения МО город-курорт Анапа выделяются высокой карбонатностью. Содержание карбонатов кальция находится в пределах 12-35%, вследствие чего образуется щелочная реакция среды (рН 7,5-8,5).

Породы послужили основанием формирования на них черноземов южных выщелоченных, слабовыщелоченных и карбонатных, частично дерново-карбонатных и серых лесных почв [145, 146].

В пределах предгорной равнины распространяются третичные глины, которые отличаются большой связностью и плотностью, трещиноватостью. На третичных глинах сформировались черноземы южные с признаками переувлажнения (мочаковатые) и в различной степени солонцеватые.

На вершинах и склонах гряд почвообразующие породы представлены третичными супесями и песками, на которых сформировались черноземы легкосуглинистые и супесчаные.

Прибрежную полосу занимают приморские песчано-ракушечниковые отложения, в составе которых преобладает песок, переносимый приморскими ветрами. Такие породы расположены вдоль всей береговой линии от Анапы до ст. Благовещенской.

Карбонатные флишевые породы являются коренными геологическими породами в горной части МО город-курорт Анапа. Такие породы стали основанием формирования дерново-карбонатных почв и частично черноземов карбонатных.

В предгорной части Анапы встречаются бескарбонатные коренные породы. Черноземы выщелоченные и серые лесные почвы, сформированные на таких породах, отличаются каменистостью.

Наносы долин горных рек и предгорной равнины представлены аллювиальными глинами и тяжелыми суглинками.

Современными аллювиальными, озерно-аллювиальными и лиманно-морскими отложениями выстлан плоскоравнинный район древней поймы реки Кубань.

Гранулометрический состав таких пород изменяется от глин до легких суглинков и песков. Данные отложения, в основном, засолены, чему способствует неглубокое залегание минерализованных грунтовых вод. Степень засоления варьируется от слабой к очень сильной. Сумма токсичных солей составляет 0,113-0,153% [146].

Породы послужили основанием формирования аллювиально-луговых, лугово-болотных, болотных, болотных перегноино-глеевых почв, солонцов, солончаков луговых.

Почвенный покров Анапо-Таманской зоны. Значительное количество почвообразующих пород в Темрюкском муниципальном районе и МО город-курорт Анапа (ранее Анапский район) привело к формированию большого разнообразия почв в этой зоне, о чем свидетельствуют, представленные в таблице 4, данные районных технических очерков 1996 года о почвенных обследованиях, выполненные по материалам отчетов об обследовании хозяйств (колхозов, совхозов) 1983 и 1986 годов институтом КубаньНИИгипрозем [117,146].

Таблица 4 – Сравнительная характеристика структуры почвенного покрова

№ почв	Наименование почв района и площадные показатели			
	Темрюкский район	Площадь, %	МО город-курорт Анапа	Площадь, %
1	Черноземы южные (карбонатные, слабовыщелоченные, выщелоченные, слабосолончаковатые, солонцеватые)	54,8	Черноземы южные (слабовыщелоченные, выщелоченные, карбонатные, солонцеватые, мочаковатые)	63,7
2	-		Дерново-карбонатные, дерново-поверхностно- и грунтово-глееватые	13,5
			Светло-серые лесостепные поверхностно-глееватые и светло-серые лесные	0,9
3	Лугово-черноземные	2,7	Лугово-черноземные	4,4
4	Луговые	1,0	Луговые и влажно-луговые	1,8
5	Аллювиальные луговые	10,2	Аллювиальные луговые	9,7
6	Аллювиальные лугово-болотные, перегнойно-глеевые, иловато-торфянисто- и торфяно-глеевые	15,3	Аллювиальные лугово-болотные, аллювиально-болотные перегнойно-торфяные почвы	2,9
7	-		Коричневые	0,9
8	Солонцы	4,9	Солонцы	0,6
9	Солончаки	0,9	Солончаки	0,3
10	Слабогумусированные пески	7,7	Слабогумусированные и слабозадернованные супеси и пески	0,6
11	Овражно-балочный комплекс	2,5	Мочаки, Эродированные почвы днищ глубоких балок	0,7

Как видно из материалов таблицы 4, структура почвенного покрова рассматриваемых районов представлена отличительными особенностями, но имеются и общие моменты (совпадения) почв, особенно в аспекте определения виноградопригодности земель.

Основными почвами, наделенными благоприятными свойствами для выращивания виноградников, в Анапо-Таманской зоне являются черноземы, именуемые южными и свойственные засушливым степям [54]. Черноземы южные Темрюкского района выступают зональным типом почв [138].

По степени выщелоченности подразделяются на карбонатные, слабовыщелоченные и выщелоченные. Здесь преобладают карбонатные, менее распространены слабовыщелоченные и выщелоченные черноземы. Значительное распространение получили солонцеватые почвы, реже встречаются слабозасоленные черноземы.

По степени смывости преобладают слабосмытые черноземы. Механический (гранулометрический) состав почв достаточно разнообразен. В зависимости от гранулометрического состава содержание физической глины в почвах варьируется в широких пределах [117,146] (таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительная характеристика свойств черноземов южных по материалам ООО «Кубаньгипрозем»

Свойства почв	Темрюкский район	МО город-курорт Анапа
1	2	3
Содержание физической глины, %	12,0-17,0 в супесчаных, от 20,0 в легкосуглинистых, 30,0-45,0 в среднесуглинистых, 45,0-60,0 в тяжелосуглинистых 60,0-85,0 в глинистых	11,5-17,5 в супесях, 31,8-44,8 в среднесуглинистых, 46,0-59,5 в тяжелосуглинистых, 61,5-74,5 в легкоглинистых, 76,2-84,5 в средних глинах
Содержание ила, %	10,1-12,0 в супесчаных, 13,5-16,5 в легкосуглинистых, 17,0-25,1 в среднесуглинистых, 30,3-35,5 в тяжелосуглинистых, 40,3-62,0 в глинистых	6,0-9,9 в супесях, 20,5-26,8 в среднесуглинистых, 24,5-35,0 в тяжелосуглинистых, 35,8-50,2 в легкоглинистых, 49,5-59,5 в средних глинах
Мощность гумусового профиля, см	мощные А+В-80-120, среднемощные 40-80, маломощные до 40	сверхмощные - А+В 125-135, мощные - 85-115, среднемощные 45-75, маломощные - 25-40
Содержание гумуса в пахотном слое, %	1,1-1,3 в супесчаных, 1,3-2,0 в легкосуглинистых, 1,7-2,3 в среднесуглинистых, 2,0-2,8 в тяжелосуглинистых.	Малогумусные - 4,0-5,5, слабогумусные – 2,0-4,0

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Реакция среды, рН	для выщелоченных рН 6,7-7,5, для слабовыщелоченных рН 7,6-8,0, для карбонатных рН 7,7-8,7, для слабосолончаковых рН 8,5-9,0, в солонцеватых рН 7,6-9,2	для выщелоченных рН 6,5-7,5, для слабовыщелоченных рН 7,0-7,5 для карбонатных 7,5-8,5, для мочаковых рН 6,5-7,8
Глубина залегания солевого горизонта, см	для слабосолончаковых 60-80, в солонцеватых – с почвообразующей породы или горизонта ВС	Солончаковые на глубине 30-80, глубосолончаковые 85-150
Сумма токсичных солей, %	0, 025-0,030	Слабозасоленные – 0,083, средnezасоленные – 0,472-0,565, сильнозасоленные – 0,665-0,807

В районе преобладают тяжело- и среднесуглинистые почвы, площадь которых составляет около 73% всей площади черноземов района [136]. Легкосуглинистые и супесчаные разновидности занимают около 4,2%, а слабосмытые – 22,8%.

В восточной части района значительное распространение получили черноземы выщелоченные, а на склонах холмисто-рядовых возвышенностей сформировались черноземы солонцеватые.

Южным черноземам Темрюкского района характерна каштаново-серая окраска гумусовых горизонтов, порошистая или комковато-порошистая структура в пахотном слое тяжело- и среднесуглинистых почв. В подпахотном слое структура определяется как комковато-зернистая или комковато-ореховатая, а в горизонте В как ореховато-комковатая или комковатая.

Почвы легкого механического состава отличаются малопрочной, комковато-пылевой структурой и слабой гумусированностью (таблица 6).

Сложение профиля черноземов южных характеризуется как рыхлое или среднеуплотненное (вследствие антропогенного воздействия) в верхней части и среднеуплотненное – в нижней [158].

Среди черноземов южных Тамани широкое распространение получили солонцеватые роды. Солонцеватые почвы отличаются сильным уплотнением почвенного профиля, преобладанием легкоглинистых разновидностей и неудовлетворительными водно-физическими свойствами [142].

Вскипание от 10% соляной кислоты в карбонатных черноземах южных происходит с поверхности, но не глубже 30 см. В слабовыщелоченных – в пределах 30-115 см.

Как видно из таблицы 5, черноземы южные Темрюкского района разделяются по мощности гумусового слоя на мощные, среднемощные и маломощные.

Эти почвы обладают низким содержанием гумуса, которое уменьшается с глубиной по профилю. Присутствует недостаточное содержание элементов питания, особенно отсутствие фосфора [117].

В карбонатных родах этих почв содержание подвижного кальция составляет 4,5-8,2%. Черноземы южные карбонатные обладают слабо-, средне- и сильнощелочной средой [142].

По степени солонцеватости черноземы южные классифицируют на слабо-, средне- и сильносолонцеватые почвы. Содержание солей различное, а тип засоления преимущественно сульфатный, хлоридно-сульфатный, содово-сульфатный.

Кроме признаков солонцового процесса в профиле черноземов обнаружены и водорастворимые соли, что позволяет классифицировать их как слабосолончаковатые, и выделить их пониженную производственную ценность.

Черноземы южные Темрюкского района, в основном, обладают благоприятными водно-физическими свойствами для закладки и выращивания виноградников на них.

Как видно по карте почвенно-экологического районирования Российской Федерации [54], созданной на основе почвенно-географической базы дата-центра, при факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, черноземы южные (почва 1) на территории МО город-курорт Анапа занимают значительные территории (рисунк 11).



Рисунок 11 – Фрагмент карты почвенно-экологического районирования

Черноземы южные МО город-курорт Анапа обладают отличительными особенностями:

1 Характерным свойством является слабая гумусированность профиля. Преобладает вид слабогумусных почв с содержанием органического вещества менее 3 %. По мощности гумусовых горизонтов среди черноземов южных выделяют сверхмощные, мощные, среднемощные и маломощные.

2 Значительное накопление в профиле глинистых и иловатых частиц вызывает интенсивный процесс оглинивания.

3 Присуща интенсивная миграция карбонатов и наличие миграционных карбонатных новообразований.

4 Черноземы южные Анапы, как и в Темрюкском районе, по степени выщелоченности карбонатов подразделяются на карбонатные, слабовыщелоченные и выщелоченные.

Черноземы южные МО город-курорт Анапа выделяются серой окраской с буроватым оттенком и хорошей оструктуренностью почвенного профиля [146]. Преобладающими по гранулометрическому составу являются легкоглинистые и тяжелоглинистые разновидности.

Данные содержания физической глины черноземов южных МО город-курорт Анапа из таблицы 5 являются оптимальными для выращивания виноградников, т.к. по материалам Валькова В.Ф. [23,115] лучшие почвы под виноградники обладают показателями содержания физической глины в пределах 10-55%.

Территория МО город-курорт Анапа отличается от Темрюкского района наличием среди черноземов южных слабо-, средне- и сильнокаменистых разновидностей. Присутствие известкового, мергелистого скелета почв благоприятно сказывается на водно-воздушных и тепловых свойствах почв, улучшая их. Вследствие чего происходит быстрое поглощение осадков, уменьшается испарение, сокращаются условия для эрозии. Заложенные на таких почвах виноградники дают хорошие и качественные урожаи.

По приведенным данным описания черноземов южных Анапо-Таманской зоны (таблица 6), можно сделать вывод о том, что почвы каждого района обладают свойствами, которые позволяют относить их к виноградопригодным.

Широкое распространение в МО город-курорт Анапа получили дерново-карбонатные почвы. Из винограда, который произрастает на этих почвах, создают тонкие легкие столовые вина и шампанские виноматериалы высокого качества [137].

Мощность рухлякового слоя до плотных пород у таких почв небольшая, часто они подстилают гумусовый профиль.

Основные почвообразовательные процессы в таких почвах представлены выщелачиванием, гумусонакоплением и оглиниванием. В дерново-карбонатных почвах обладает повышенной интенсивностью гумусонакоплением, по причине слабой подвижности гумусовых солей в условиях нейтральной среды.

Дерново-карбонатные почвы МО город-курорт Анапа подразделяют на подтипы: дерново-карбонатные типичные и выщелоченные.

Изучая профиль почв, можно отметить, что он полностью насыщен карбонатами кальция [137]. По мощности гумусовых горизонтов, можно выделить мощные, среднемощные, маломощные дерново-карбонатные почвы [117,146] (таблица 6).

Таблица 6 – Свойства почв МО город-курорт Анапа (ранее Анапский район) по материалам ООО «Кубаньгипрозем»

Свойства почв	Дерново-карбонатные почвы	Светло-серые лесостепные почвы	Светло-серые лесные почвы
Содержание физической глины, %	75,5-83,5 в среднеглинистых, 63-74,0 в легкоглинистых, 46,5-60 в тяжелосуглинистых, 36,5-42,5 в среднесуглинистых	56,5-60,0	56,4
Содержание ила, %	41,9	39,5-42,5	38,1
Содержание пыли, %	50,2	43,0-46,0	52,4
Мощность гумусового профиля, см	мощные А+В 65-110, среднемощные 45-51, маломощные менее 40	73-74	52-61
Содержание гумуса в пахотном слое, %	малогумусные 1,9-3,0, среднегумусные 3,0-5,0, многогумусные 5,1-5,9	1,8	1,1-2,0
Реакция среды, рН	рН 7,6-8,0, рН 8,0-8,5	рН вод 5,3-5,5	рНвод 3,9-5,9, рНвод 5,5-7,3

Дерново-карбонатные почвы близки к черноземам по своему строению, это объясняет наличие у них свойств, благоприятно влияющих на рост виноградных насаждений.

Важным и благоприятным фактором для виноградников является отсутствие засоления как в почвах, так и в почвообразующей породе.

Дерново-карбонатные почвы выделяются скелетностью. Изучая гранулометрический состав почв, можно заметить, что они разделяются на среднеглинистые, легкоглинистые, тяжело - и среднесуглинистые разновидности [137].

Дерново-карбонатные почвы района отличаются рыхлым сложением в пахотном слое. Хорошую водопроницаемость и аэрацию рассматриваемых почв обеспечивает их высокая пористость.

Рассматривая свойства дерново-карбонатных почв, можно сделать вывод о том, что в целом, при правильной обработке, такие почвы являются благоприятными для выращивания виноградников.

В условиях постоянного переувлажнения на территории МО город-курорт Анапа образуются дерново-поверхностно и грунтово-глееватые почвы [28].

Отрицательное влияние на водно-физические свойства (водо- и воздухопроницаемость) данных почв состоит в том, что проявляется переувлажнение почвенного профиля из-за атмосферных или грунтовых вод.

Периодическое избыточное увлажнение рассматриваемых почв ограничивает возможность их использования под виноградники.

На пологих склонах территории МО город-курорт Анапа сформировались светло-серые лесостепные поверхностно-глееватые, основным признаком которых выступает наличие второго гумусового горизонта [113].

Рассматриваемые почвы, учитывая содержание физической глины в таблице 6, отличаются легкоглинистым грансоставом.

Реакция почвенного раствора в слое А+В, мощность которого составляет 73-75 см, нейтральная или слабощелочная (таблица 6).

Почвы содержат закисное железо, что обуславливает наличие слабого глеевого процесса.

Для выращивания полевых культур светло-серые лесостепные поверхностно-глееватые почвы обладают удовлетворительными водно-физическими свойствами.

В отличии от светло-серых лесостепных почв, у светло-серых лесных отсутствует второй гумусовый (слитой) горизонт.

Структура горизонта А рассматриваемых почв характеризуется ореховато-мелкокомковатостью. Горизонт В обладает комковато-ореховатой или призмовидно-ореховатой структурой.

Профиль почв промыт от карбонатов кальция. Гранулометрический состав – легко- или среднеглинистый.

Хорошую водопроницаемость обуславливает средняя степень каменистости почв. В целом, рассматриваемые почвы наделены удовлетворительными водно-физическими свойствами для выращивания сельскохозяйственных культур, но только при условии проведения мероприятий по улучшению состояния структуры почв.

В небольшом количестве лугово-черноземные почвы присутствуют как в Темрюкском районе, так и в МО город-курорт Анапа. Существенное влияние на морфологическое строение и водно-физические свойства таких почв оказывает то, что процесс почвообразования происходит в условиях избыточного переувлажнения.

В Темрюкском районе лугово-черноземные почвы, подразделяют на карбонатные, слабовыщелоченные и выщелоченные [117,146] (таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительная характеристика свойств почв Анапо-Таманской зоны по материалам ООО «Кубаньгипрозем»

Свойства почв	Лугово-черноземные почвы Темрюкского района	Лугово-черноземные почвы МО город-курорт Анапа
Содержание физической глины, %	68,0 в легкоглинистых, 48,0-60,0 в тяжелосуглинистых, 30,0-40,0 в среднесуглинистых	67,7 легкоглинистые
Содержание ила, %	в легкоглинистых 45	36,3-51,0 легкоглинистых, 36,8-53,0 среднелинистых, 46,6-57,0 в тяжелоглинистых
Мощность гумусового профиля, см	Мощные 86-120, Солонцовые 63-103	82-110
Содержание гумуса в пахотном слое, %	Тяжелосуглинистые – 2,0-2,9, Среднесуглинистые 1,6-1,8 Солонцовые 1,8-3,5	Слабогумусные до 3,8, Малогумусные до 4,4
Реакция среды, pH	В солонцеватых pH 6,5-8,5 в сильносолонцеватых pH 8,8-9,1	pH 7,6-8,5
Глубина залегания солевого горизонта, см	35-75	30-80
Сумма токсичных солей, %	-	в солонцеватых 1,5-3,0

Чаще преобладает тяжело- и среднесуглинистый гранулометрический состав, а реже присутствует легкоглинистый в солонцеватых почвах. Такие почвы отличаются достаточно малым содержанием гумуса. Средне- и тяжелосуглинистые разновидности обладают удовлетворительными водно-физическими свойствами.

Реакция почвенной среды варьирует от нейтральной до слабощелочной (таблица 7). Часть таких почв района засолена с характерной степенью засоления от слабой до сильной, сульфатного или хлоридно-сульфатного типов засоления.

Использование лугово-черноземных почв Темрюкского района ограничено из-за засоления самих почв или грунтов.

Среди лугово-черноземных почв Темрюкского района выделяют и лугово-черноземные солонцеватые почвы, которые характеризуются неблагоприятными водно-физическими свойствами, вследствие плохой оструктуренности и сильного уплотнения [113]. Такие почвы можно использовать только под возделывание риса.

В отличие от Темрюкского района, лугово-черноземные почвы в МО город-курорт Анапа преобладают только карбонатные и выщелоченные.

Лугово-черноземные выщелоченные уплотненные почвы сформированы по днищам глубоких балок [146].

Рассматриваемые почвы МО город-курорт Анапа имеют разнообразный гранулометрический состав, который варьируется от легко- до средне- и тяжелоглинистого (таблица 7).

Почвы по глубине залегания солей классифицируют на солончаковатые, солончаковые и глубокосолончаковые со средней и сильной степенью засоления.

Лугово-черноземные почвы МО город-курорт Анапа относят к мало- и слабогумусным по содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы.

Рассматривая лугово-черноземные почвы МО город-курорт Анапа (за исключением сильносолонцеватых), в целом, можно отметить, что они являются пригодными для выращивания полевых и овощных культур. Наличие солонцеватости, засоления и неглубокое залегание грунтовых вод существенно ограничивает их использование под виноградники.

Виноград в Анапо-Таманской зоне выращивают и на луговых почвах.

Луговые почвы Темрюкского района характеризуются глинистым и тяжело-суглинистым грансоставом, а для МО город-курорт Анапа характерен средне-, легкоглинистый и тяжелосуглинистый механический состав [117,146] (таблица 8).

Таблица 8 – Сравнительная характеристика свойств почв Анапо-Таманской зоны по материалам ООО «Кубаньгипрозем»

Свойства почв	Луговые почвы Темрюкского района	Луговые почвы МО город-курорт Анапа
Содержание физической глины, %	60,0-70,0 в глинистых, 80,0-85,0 тяжелоглинистых	45,3-50,0 тяжелосуглинистые, 64,7-75,0 легкоглинистые, 79,6-80,1 среднеглинистые,
Мощность гумусового профиля, см	40-60	мощные А+В 85-120, среднемощные 55-80
Содержание гумуса в пахотном слое, %	2,3-6,0	Слабогумусные до 3,8, Малогумусные до 4,4
Реакция среды, рН	В карбонатных рН 7,6-8,2, В слабовыщелоченных и выщелоченных рН 7,0-7,5	рН 7,6-8,0
Глубина залегания солевого горизонта, см	30-80	Слабосолончаковатые 30-80, Слабосолончаковые 0-30, Глубокосолончаковатые 80-150

Луговые почвы Темрюкского района отличаются близким уровнем залегания грунтовых вод (60-100см). Реакция почвенного раствора в луговых почвах МО город-курорт Анапа по всему профилю щелочная, что является следствием присутствия карбонатов кальция (таблица 8). Луговые почвы Темрюкского района карбонатных видов отличаются слабовыщелоченной реакцией почвенной среды, а слабовыщелоченные и выщелоченные – нейтральной реакцией (таблица 8).

Основная часть луговых почв в рассматриваемых районах засолена, а также содержит растворимые соли. Преобладающие типы засоления сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный.

Луговые почвы МО город-курорт Анапа и Темрюкского района, по результатам нашего анализа, оказались малопригодными для выращивания полевых культур. А засоленные почвы требуют промывки и понижения уровня грунтовых вод.

В днищах глубоких балок и долинах ручьев сформировались влажно-луговые почвы в МО город-курорт Анапа.

Когда происходит сезонное поднятие грунтовых вод, такие почвы, в основном, подвергаются длительному переувлажнению.

Неблагоприятными являются водно-физические свойства рассматриваемых почв, т.к. характеризуются низкой водо- и воздухопроницаемостью, плотным сложением и грубой структурой, что позволяет их использовать только под пастбища [89].

В небольшом количестве в Анапо-Таманской зоне присутствуют и аллювиальные луговые почвы [28]. Гранулометрический состав их в МО город-курорт Анапа варьирует в пределах от легкоглинистых до тяжелосуглинистых разновидностей [146], а в Темрюкском районе встречаются средне- и тяжелосуглинистые разновидности. Почвы содержат небольшое количество гумуса и характеризуются невысокими запасами гумусового вещества [117,146] (таблица 9).

Таблица 9 – Сравнительная характеристика свойств почв Анапо-Таманской зоны по материалам ООО «Кубаньгипрозем»

Свойства почв	Аллювиальные луговые почвы Темрюкского района	Аллювиальные луговые почвы МО город-курорт Анапа
Содержание физической глины, %	30,0-45,0 среднесуглинистые 45,0-59,0 тяжелосуглинистых	35,4-42,5 среднесуглинистые, 45,1-57,1 тяжелосуглинистые 61,1-74,5 легкоглинистые,
Мощность гумусового профиля, см	26-30	мощные 80-90, среднемощные 42-60, маломощные 30-40
Содержание гумуса в пахотном слое, %	1,2-3,0	Микрогумусные 1,8-1,9 Слабогумусные 2,2-4,0
Реакция среды, pH	pH 8,0-8,3	pH 6,8-7,0
Глубина залегания солевого горизонта, см	0-80	30-80

Описываемые почвы зоны частично засолены. Реакция среды рассматриваемых почв МО город-курорт Анапа нейтральная, а в Темрюкском – щелочная.

В результате проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что аллювиальные луговые почвы районов обладают благоприятными водно-физическими и химическими свойствами для произрастания на них полевых культур.

Рассматривая пригодность почв для виноградников, можно отметить, что ограничивающим фактором является близко залегающий уровень минерализованных грунтовых вод, который и не позволяет использовать все территории с такими почвами под виноградники.

По данным таблицы 4, в каждом из рассматриваемых районов присутствует наличие аллювиальных лугово-болотных, болотных почв.

Такие почвы сформированы в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения. Они обладают неблагоприятными водно-физическими и химическими свойствами, что позволяет их использовать, в основном, для выращивания риса.

В МО город-курорт Анапа около 1% от всей площади составляют коричневые почвы [146], которые сформировались в условиях непромывного водного режима и под пологом колюче-кустарниковой растительности.

Такие условия почвообразования придают им схожесть с черноземами южными, за исключением ореховатой и призматической структуры.

Выделяются средне-, легкоглинистые и тяжелосуглинистые коричневые почвы по гранулометрическому составу. Такие почвы характеризуются низкой пористостью и водопроницаемостью.

Такие почвы относят к мало (4,3%) и слабогумусным (2-3,5%) по содержанию гумуса в пахотном слое.

Коричневые почвы подразделяют на выщелоченные и карбонатные (2,5-17,5%) с нейтральной и слабощелочной реакцией среды.

По проведенному анализу почвенных свойств, в основном, коричневые почвы характеризуются благоприятными водно-физическими свойствами и химическим составом, и являются пригодными для выращивания полевых культур и виноградников.

В рассматриваемых районах также сформированы такие почвы, как солонцы и солончаки, водно-физические свойства и химический состав которых не позволяет отнести их к виноградопригодным. Пригодность почв под виноградники обуславливается количеством атмосферных осадков и гидрологическими условиями. Учитывая низкое природное плодородие, солонцы и солончаки являются малопригодными почвами для использования в сельском хозяйстве.

На территории Темрюкского района сформирован овражно-балочный комплекс, который включает почвы различной степени смытости и размывости [117]. Такие почвы считают малоценными и непригодными для сельскохозяйственного использования.

Территория МО город-курорт Анапа отличается присутствием мочаков и эродированных почв днищ глубоких балок, которые также относят к малопригодным для использования в сельскохозяйственных целях.

Анапо-Таманская зона Краснодарского края отличается широким разнообразием почвенного покрова, где преобладают почвы, обладающие благоприятными свойствами для произрастания виноградников.

2.2 Объект исследования

Ведущим регионом по развитию виноградно-винодельческой промышленности в России выступает Краснодарский край, где разнообразные климатические условия дают возможность виноделам при выборе участка под закладку виноградников выбрать наиболее инвестиционно-выгодный терруар.

Проведенная в 2021 году инвентаризация виноградопригодных земель показала, что в Краснодарском крае насчитывается 28,3 тыс. га действующих виноградников [77, 125]. Это выше, чем в некоторых виноградарских регионах мира.

Виноград в Краснодарском крае выращивают 65 виноградарских хозяйств и 150 субъектов малого предпринимательства [32].

В настоящее время, как видно по карте виноградопригодных земель Краснодарского края на рисунке 9, лидерами по площадным показателям виноградников являются муниципальные образования: Темрюкский муниципальный район Краснодарского края и муниципальный округ город-курорт Анапа Краснодарского края, которые входят в состав Анапо-Таманской зоны края.



Рисунок 9 – Виноградопригодные земли Анапо-Таманской зоны муниципальных образований Краснодарского края

По материалам территориального планирования муниципального образования Темрюкский район, на данной территории функционируют 15 винзаводов первичного и вторичного виноделия, на которых производится до 70% краевых объемов вина [141]. Объем переработки винограда составляет 180 тыс. тонн за сезон, выпускается 86 наименований марок вин [77].

По данным Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края «...на 2019 год наибольший объем урожая с виноградников был собран в Темрюкском и в Анапском районах» [77]. Рассматривая административно-территориальное деление Краснодарского края, отметим, что с 2004 г. на территориях города Анапа и Анапского района Краснодарского края было создано муниципальное образование город-курорт Анапа со статусом городского округа. В соответствии с Законом Краснодарского края от 05.06.2024 № 5132-КЗ муниципальное образование город-курорт Анапа было наделено статусом муниципального округа [92].

Разнообразные климатические условия, широкий выбор виноградопригодных земель края позволяют подобрать подходящие участки для выращивания плантаций виноградников [13]. Благоприятное сочетание почвенных и климатических факторов для создания высокопродуктивных и долговечных виноградных насаждений ранее Анапского и Темрюкского районов [13] послужило основанием выбора почвенного покрова Анапо-Таманской зоны Краснодарского края объектом исследования.

2.3 Методика исследования

Для проведения исследований почв Анапо-Таманской зоны, ранее отнесенных к виноградопригодным, использовались материалы ООО «Кубаньгипрозем», полученные в результате почвенных обследований выбранных районов методом маршрутных наблюдений и ключевых площадок:

– заключение ООО «Кубаньгипрозем» по вопросам оценки пригодности для использования в сельскохозяйственном производстве почв земельных участков, расположенных в селе Варваровка Анапского района Краснодарского края 2021 года [46];

– заключение Южного филиала ФГУП «Госземкадастръёмка» – ВИСХАГИ о почвенном и геоботаническом покрове территории строительства водовода от

пос. Виноградный до насосной станции III подъема в ст. Благовещенской и площадки застройки в городе-курорте Анапа Краснодарского края 2011 года [44];

– заключение ООО «КубаньНИИГипрозем» о почвенном покрове земельного участка, расположенного по адресу: Краснодарский край, Темрюкский район, в 870 м южнее пос. Таманский 2016 года [45].

Для выявления динамики СПП Анапо-Таманской зоны нами использовались материалы технического отчета института КубаньНИИГипрозем о почвенном обследовании совхоза «Кавказ» Анапского района Краснодарского края 1995 года [147] (приложение А), сведения технического отчета института КубаньНИИГипрозем о почвенном обследовании Анапского района 1996 года [146] (приложение Б), материалы технического отчета института КубаньНИИГипрозем о почвенном обследовании Темрюкского района 1983 года [117] (приложение В), схема эколого-ландшафтной организации территории Темрюкского района с выделением особо ценных виноградопригодных земель: материалы института КубаньНИИГипрозем 2001 года [142], данные собственных полевых и лабораторных исследований почв на ключевых площадках (приложение А, Б, В, Г, Д).

В целях определения актуального состояния почв исследуемых участков и выявления оснований отнесения их к виноградопригодным нами были использованы методы маршрутных наблюдений и ключевых площадок, сравнительно-аналитический метод, профильный метод, метод дистанционного зондирования Земли.

На ключевых площадках в 2022г было заложено 3 (Темрюкский район), а в 2023г 15 почвенных разрезов (МО город-курорт Анапа) и отобрано 169 образцов почв для дальнейшего исследования (рисунок 12).

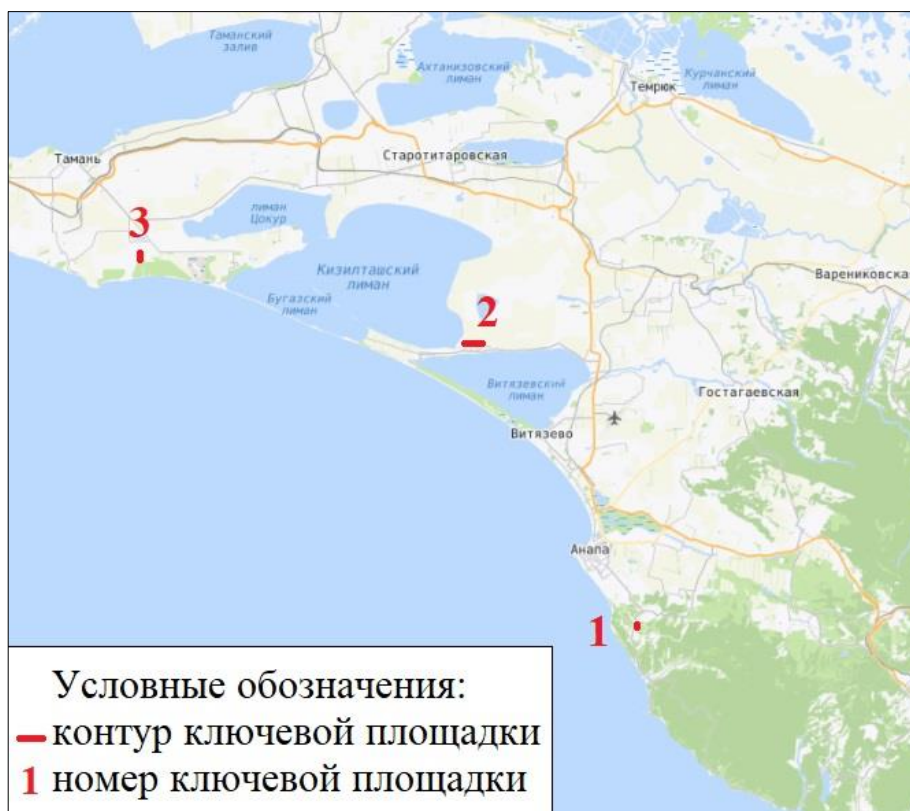


Рисунок 12 – Схема расположения ключевых площадок в Анапо-Таманской зоне

Анализ химического состава и физических свойств почв выполнялись в лабораториях ООО «Кубаньгипрозем» и КубГАУ. Отбор почвенных образцов производили из выделенных генетических горизонтов профиля, где определяли:

- содержание гумуса по Тюрину в модификации В.Н. Симакова [165];
- гранулометрический состав почв по Качинскому [144];
- сумму поглощенных оснований по Тюрину [165];
- рН водной вытяжки потенциометрически по ГОСТу 26423-85 [165];
- содержание поглощенного (обменного) натрия по Гедройцу [165];
- содержание подвижного кальция по методу Друино-Гале [62];
- плотность сложения почв методом режущего кольца [144];
- плотность твердой фазы пикнометрическим методом [144];
- гигроскопическую влажность термостатно-весовым методом [144];
- скелетность визуальным методом по объему камней в почве [95];
- предельную полевую влагоемкость и водопроницаемость методом заливаемых площадок [6, 53,68].

Общую пористость рассчитывали по формуле:

$$P = \left(1 - \frac{d_v}{d}\right) \times 100, \quad (1)$$

где d_v – плотность сложения почвы, г/см³,

d – плотность твердой фазы, г/см³ [144].

Степень эродированности почв определяли по изменению мощности эродированных почв к неэродированным [95]. Степень засоления устанавливали по величине суммы токсичных солей с учетом типа засоления [144], в приложении Б приведен анализ водной вытяжки черноземов южных карбонатных.

Морфологическое описание почв проводилось по Б.Г. Розанову [120] и представлено в приложении А, Б, В.

С целью получения дополнительной информации о почвенном покрове исследуемых районов, а также об актуальном использовании рассматриваемых земель, использовались снимки Google (снимки ПО Google Earth), интерактивная карта виноградопригодных земель [55], разработанная Институтом развития градостроительства и городской среды Краснодарского края, ортофотопланы Краснодарского края 2008 года, градостроительная документация по территориальному планированию МО город-курорт Анапа и Темрюкского района, материалы Федерального реестра виноградопригодных земель и Федерального реестра виноградных насаждений, данные информационного сервиса Публичная кадастровая карта [111].

Почвенно-экологическая оценка проведена с использованием методики расчета бонитета почв (по свойствам) виноградарских хозяйств Краснодарского края ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» [76].

Балл бонитета почв рассчитывался по формуле:

$$B = ПЭИ \times K, \quad (2)$$

где K – суммарный коэффициент по свойствам почв;

ПЭИ – почвенно-экологический индекс:

$$ПЭИ = 13,3(2 - d)n \frac{\sum t > 10^0 (КУ - a)}{КК + 130}, \quad (3)$$

где n – «полезный» объем почвы в метровом слое в долях единиц;

d – плотность почвы зоны активного корнеобитания (0-100 см), г/см³;

КУ – коэффициент увлажнения по Иванову;

КК – коэффициент континентальности;

2 – максимально возможная плотность почв, при которой она лишена плодородия;

13,3; 130 – величины для приведения ПЭИ к эталону (100 баллов) по м/с Террюк;

a – величина, корректирующая коэффициент увлажнения [76].

При величине КУ более 0,79 и менее 0,15 = 0,05, КУ 0,79 – 0,75 и 0,15 – 0,19 = 0,04, КУ 0,74 – 0,66 и 0,20 – 0,24 = 0,03, КУ менее 0,65 и более 0,25 = 0,02

Коэффициент континентальности определялся по зависимости:

$$КК = \frac{360 \times (t_{\max} - t_{\min})}{Y + 10}, \quad (4)$$

где t_{\max} , t_{\min} – среднемесячная температура самого теплого и холодного месяцев;

Y – широта местности (метеостанции) [76].

Расчет ущерба от деградации почв проводили в соответствии с методикой определения размеров ущерба от деградации почв и земель (1994) [75] по формуле:

$$Ущ = Нс \times S \times Кэ \times Кс \times Кп + Дх \times S \times Кв, \quad (5)$$

где $Ущ$ – размер ущерба от деградации почв и земель (тыс. руб.);

$Нс$ – норматив стоимости участка, руб./га (устанавливалась по величине кадастровой стоимости) [111];

$Дх$ – годовой доход с единицы площади, руб./га [3,77, 149, 153];

S – площадь деградированных почв и земель (га);

$Kэ$ – коэффициент экологической ситуации территории, равный 1,9 для Северо-Кавказского экономического района РФ в соответствии с данными методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель [75];

$Kв$ – коэффициент пересчета в зависимости от периода времени по восстановлению деградированных почв и земель [75];

$Kс$ – коэффициент пересчета в зависимости от изменения степени деградации почв и земель [75];

$Kп$ – коэффициент для особо охраняемых территорий [75].

Результаты исследований были статистически оценены с использованием «пакета анализа» программы MS «EXCEL». Для выявления тенденции сокращения площадей виноградопригодных земель была рассчитана величина аппроксимации и коэффициент детерминации.

Картографический материал разрабатывался и корректировался с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD 2020.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ежегодно увеличивающееся сокращение площадных показателей особо ценных сельскохозяйственных угодий (виноградопригодных) позволяет сделать вывод о динамике почвенного покрова плодородных почв, которая происходит под действием антропогенных факторов.

Последние подробные сплошные почвенные обследования были проведены в 80-х годах. Потерявшие свою актуальность сведения о почвах, их свойствах недопустимо использовать для принятия решений о виноградопригодности земель, поэтому нами были проведены исследования динамики свойств почв, а также СПП виноградопригодных земель на территории Анапо-Таманской зоны.

Для выявления изменений почвенных характеристик нами были проанализированы территории МО город-курорт Анапа и Темрюкского района и определены участки (площадки) ранее виноградопригодных земель, которые и стали ключевыми.

Многочисленные исследования в области отнесения земель к виноградопригодным [23, 25, 57, 67, 71, 79, 83, 84, 109, 113, 115, 116, 127, 128, 129, 130, 131, 159], не позволяют выделить допустимые границы показателей лимитирующих факторов почв для виноградников, т.к. у разных авторов они имеют отличия.

Поэтому нами на основании имеющихся в литературе данных были определены диапазоны показателей лимитирующих факторов, их пределы, сведения об уровне которых позволяют принимать решение о виноградопригодности земель:

- мощность почвы для корнесобственного винограда не менее 70 см, для привитого винограда – 90 см;
- гранулометрический состав – от супеси до тяжелого суглинка;
- плотность сложения почв – не более 1,45 г/см³;
- рН вод. в пределах 5,0-8,7;
- содержание подвижного кальция до 40%;

- солонцеватость (до 5% содержание поглощенного натрия от суммы поглощенных оснований);
- засоление – не более слабой степени (сумма токсичных нейтральных солей до 4,5 мг-экв., хлоридов до 1 мг-экв.);
- мочаковатость – не выше средней степени;
- эродированность – не более слабой степени;
- плотные подстилающие породы – не ближе 40 см;
- скелетность (каменистость) – не более средней степени;
- грунтовые воды – не ближе 90 см.

Проведенные почвенные обследования 3-х ключевых площадок и выявление виноградопригодных земель производились с учетом этих пределов лимитирующих факторов.

3.1 Изменение свойств почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны

3.1.1 Изменение физических и физико-химических свойств почв

Для выявления динамики свойств почвенного покрова, нами был произведен анализ почвенного исследования 2021 года участков [46], расположенных в селе Варваровка (рисунок 13), которые явились основой 1-й ключевой площадки в МО город-курорт Анапа площадью 2,64 га.

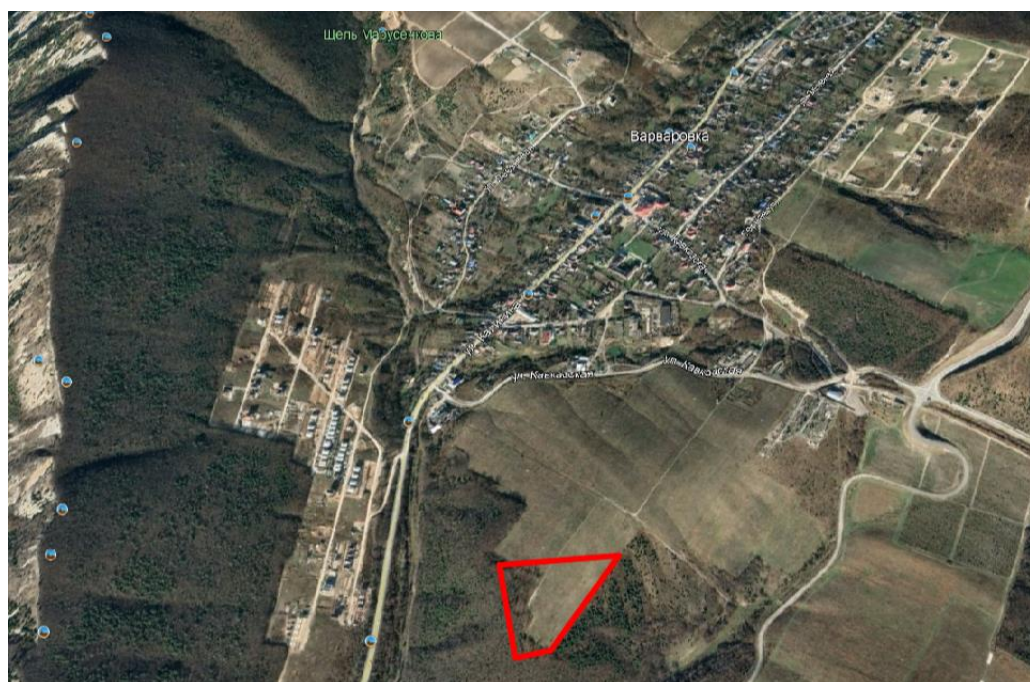
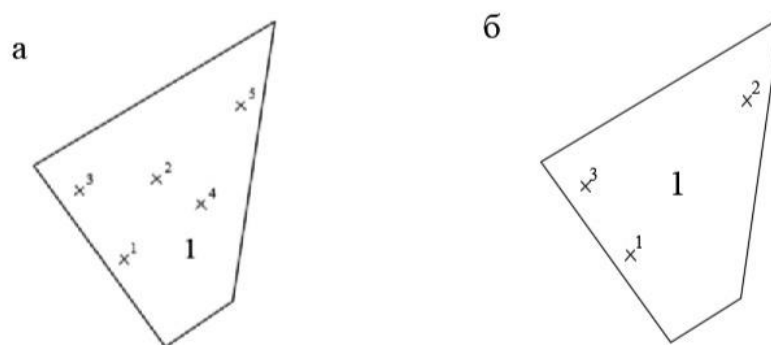


Рисунок 13 – Схема расположения первой ключевой площадки в селе Варваровка

На период исследования в 2021 году по материалам заключения ООО «Кубаньгипрозем» по вопросам оценки пригодности для использования в сельскохозяйственном производстве почв было заложено 5 почвенных разрезов [46]. Для выявления актуальных почвенных характеристик и динамики СПП участков в селе Варваровка МО город-курорт Анапа в 2023 году при почвенном обследовании первой ключевой площадки нами было заложено 3 почвенных разреза (рисунок 14).



Условные обозначения:
 1 - номера почвенных разновидностей
 x^3 - номера почвенных разрезов

Рисунок 14 – Схема участков с почвенными разрезами: а) 2021г, б) 2023г

На исследуемой территории в 2021 и 2023 году были выделены дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильно-сильнокаменистые сильноосмытые почвы на элювии мергеля.

Для выявления динамики СПП 1-й ключевой площадки нами был проведен анализ почвенной карты г. Анапы 1995 года [147]. На рассматриваемой площадке были определены дерново-карбонатные маломощные сильноосмытые среднекаменистые легкоглинистые почвы на элювии мергеля.

По материалам технического отчета института КубаньНИИгипрозем о почвенном обследовании совхоза «Кавказ» Анапского района Краснодарского края 1995 года [147] на исследуемой площадке были описаны 3 почвенных разреза (приложение А).

При изучении динамики морфологических признаков дерново-карбонатных почв МО город-курорт Анапа, выявлены изменения в скоплении CaCO_3 (приложение А). В исследованиях 2021 и 2023 гг. обнаружены карбонаты с поверхности почвы во всех разрезах. Рельеф участка практически не изменился с 1995 по 2023 гг. В приложении А приведено морфологическое описание дерново-карбонатных типичных малогумусных маломощных слабоповерхностно-профильно-сильнокаменистых сильноосмытых почв.

Анализ гранулометрического состава (приложение А) дерново-карбонатных почв показал, что за период исследования с 1995 по 2023гг он остался практически без изменений, как и ранее, им присущ легкоглинистый состав, который сохраняется по всей глубине профиля с содержанием физической глины 65,1 - 67,1 %.

Химические свойства дерново-карбонатных почв МО город-курорт Анапа претерпели изменения (приложение А). Увеличилась сумма поглощенных оснований с 21,9 до 22,6 мг-экв. на 100 г почвы за счет повышения содержания поглощенного Са и Mg. В составе ППК присутствует обменный Na, что может негативно влиять на рост виноградников (таблица 10).

Таблица 10 – Динамика физико-химических свойств дерново-карбонатных почв 1-й ключевой площадки (слой А+В)

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почв, г/см ³	Запасы гумуса, т/га (с учетом скелетности)	Сумма поглощенных оснований, мг-экв. на 100 г почвы	Содержание Na, мг-экв. на 100 г почвы	Активные карбонаты, %
Дерново-карбонатные малогумусные маломощные сильноосмытые среднекаменистые легкоглинистые на элювии мергеля							
1995	30	2,0	1,21	29,0	21,9	-	31,1
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно - профильносильнокаменистые сильноосмытые легкоглинистые на элювии мергеля							
2021	28	1,9	1,31	20,9	22,4	0,1	35,9
2023	25	1,7	1,35	17,2	22,6	0,1	36,9

За период исследования (1995г, 2021г, 2023г) уменьшилось общее содержание гумуса на 0,3%, вследствие повышения каменистости почв, а также снизились валовые запасы гумуса на 11,8 т/га (таблица 10). Наблюдаемое повышение плотности почв с 1,21 до 1,35 г/см³ может отрицательно сказаться на росте и развитии виноградных насаждений.

По количеству камней на поверхности данные почвы выделены как среднекаменистые разновидности в 1995 году, а 2021 и 2023 годы исследования показали, что с глубиной каменистость увеличивается, что позволило в наименовании почвы указать их как профильносильнокаменистые.

Указанные в таблице 10 и приложении А показатели позволяют сделать вывод об ухудшении свойств почв под виноградники, а соответственно, об их непригодности под многолетние насаждения.

На рисунке 15 представлены наиболее выраженные изменения показателей лимитирующих факторов дерново-карбонатных почв МО город-курорт Анапа в

слое А+В, которые произошли с 1995г по 2021-2023годы и подтвердили их непригодность для выращивания винограда вследствие увеличения каменистости на 17%, плотности на 0,14 г/см³, рН водной вытяжки на 0,5, содержания активных карбонатов на 5,8 % и уменьшения мощности гумусового слоя на 5 см, а также сильной степени подверженности водной эрозии.

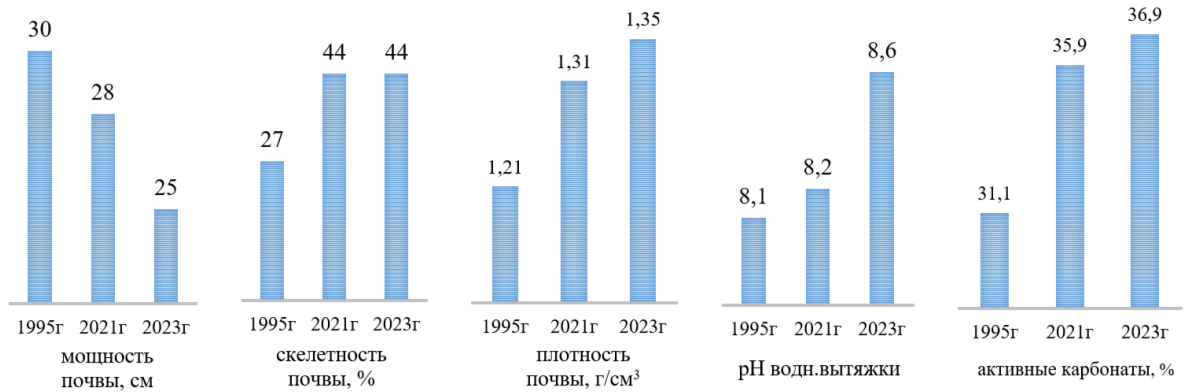


Рисунок 15 – Динамика показателей лимитирующих факторов дерново-карбонатных почв 1-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

На рисунке 16 отображена динамика некоторых показателей лимитирующих факторов, позволяющих оценить их изменения по профилю почвы и дать основания для утверждения непригодности исследуемых почв под виноградники, вследствие увеличения активного кальция (34,0 – 45,7%), плотности почвы (1,28 – 1,42 г/см³) и рН водной вытяжки (8,5 – 8,7).

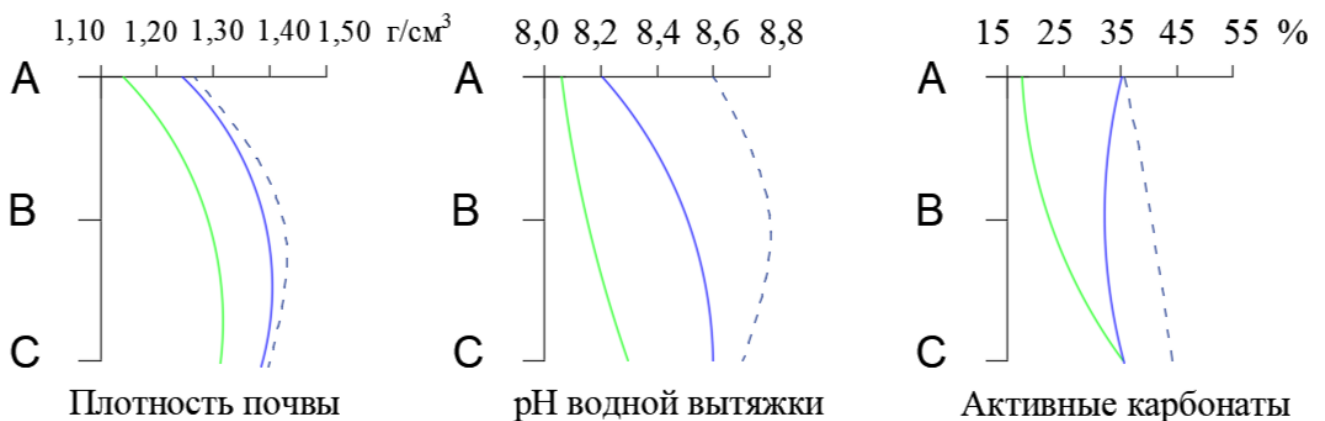


Рисунок 16 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю дерново-карбонатных почв 1-й ключевой площадки: __ 1995 г., __ 2021 г., __ 2023г.

Таким образом, на 1-й ключевой площадке в селе Варваровка МО город-курорт Анапа дерново-карбонатные почвы, ранее используемые под выращивание виноградников, по данным технического отчета КубаньНИИгипрозем о почвенном обследовании совхоза «Кавказ» в 1995 году, на момент исследования в 2021 и 2023 годах оказались не пригодными для выращивания виноградных насаждений ввиду повышения их каменистости, снижения мощности гумусового слоя, высокого содержания активных карбонатов, сильной степени подверженности водной эрозии.

Для изучения свойств, а также виноградопригодности почв на 2-й ключевой площадке Анапо-Таманской зоны нами были использованы материалы заключения Южного филиала ФГУП «Госземкадастръемка» – ВИСХАГИ о почвенном и геоботаническом покровах территории строительства водовода от пос. Виноградный до насосной станции III подъема в ст. Благовещенской и площадки застройки в городе-курорте Анапа Краснодарского края 2011 года [44] (рисунок 17).



Рисунок 17 – Схема расположения 2-й ключевой площадки с почвенными разрезами (2011г)

Анализ почвенного обследования в 2011 году показал, что на исследуемой территории были выявлены почвы:

- черноземы южные выщелоченные и слабовыщелоченные (№1 и № 4),
- черноземы южные карбонатные (№ 8, 9),
- аллювиальные луговые карбонатные (№ 10,11),
- солончаки болотные песчаные (№ 13),

– слабогумусированные пески (№ 14) [44].

Для определения виноградопригодности и свойств почв нами был произведен анализ сравнения данных 2011 г с материалами технического отчета института КубаньНИИгипрозем о почвенном обследовании Анапского района 1996 г [146] и материалами проведенного нами почвенного обследования изучаемой площадки в 2023 г на площади 40,56 га (рисунок 18).



Рисунок 18 – Схема расположения ключевой 2-й площадки с почвенными разрезами (2023г)

При проведении почвенного обследования в 2023 году, ввиду непригодности почв для использования в сельском хозяйстве, из исследования были исключены аллювиальные луговые почвы, солончаки болотные песчаные и слабогумусированные пески.

Анализ почвенного обследования в 2023 году показал, что на исследуемой территории МО город-курорт Анапа были выделены следующие почвы:

- черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках (№ 1),
- черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках (№ 2),
- черноземы южные карбонатные слабогумусные среднесплошные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках (№ 3),
- черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднесплошные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах (№ 4).

В приложении Б приведено морфологическое описание черноземов южных выщелоченных МО город-курорт Анапа.

По морфологическим свойствам и гранулометрическому составу черноземы южные выщелоченные за изучаемый период (1996, 2011, 2023гг) значительных изменений не претерпели (приложение Б). Их гранулометрический состав на момент нашего обследования в 2023 году тяжелосуглинистый (приложение Б), как и по данным за 1996 и 2011 гг. Гранулометрический состав по профилю однороден, где содержание физической глины в слое А+В составляет в среднем 57,4 %.

По химическим свойствам черноземы южные выщелоченные характеризуются следующими изменениями (таблица 11):

- содержание гумуса снизилось на 0,3%,
- мощность почвы уменьшилась на 10 см,
- в сумме поглощенных оснований появился обменный Na.

Перечисленные изменения могут негативно влиять на виноградопригодность исследуемых почв.

Таблица 11 – Динамика физико-химических свойств черноземов южных выщелоченных 2-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Содержание Na ⁺ , мг-экв. на 100 г почвы	Активные карбонаты, %
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках						
1996	118	2,0	1,25	295,0	-	3,6
2011	116	1,8	1,27	265,2	0,1	6,2
2023	108	1,7	1,27	233,2	0,1	19,4

Гумусное состояние черноземов южных выщелоченных показано в таблице 11, в которой отражены изменения в валовых запасах гумуса почвы с 295,0 т/га до 233,2 т/га вследствие уменьшения ее мощности до 108 см, содержания общего гумуса до 1,7 % и увеличения плотности до 1,27 г/см³.

Анализ динамики свойств черноземов южных выщелоченных показал, что за исследуемый период с 1996 по 2023 год, эти почвы, ранее используемые по виноградники, обладают благоприятными почвенными показателями и могут быть отнесены к виноградопригодным. На рисунке 19 указаны наиболее выраженные изменения показателей лимитирующих факторов черноземов южных выщелоченных в слое А+В: активные карбонаты, мощность почвы, плотность сложения и рН водной вытяжки. Несмотря на вышесказанное, показатели входят в предел допустимых значений лимитирующих факторов для винограда и свидетельствуют о виноградопригодности этих почв.



Рисунок 19 – Динамика показателей лимитирующих факторов черноземов южных выщелоченных 2-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

Как известно, виноград обладает достаточно мощной корневой системой, поэтому при оценке виноградопригодности почв нужно учитывать изменения по всем генетическим горизонтам. На рисунке 20 представлены изменения показателей, относящихся к лимитирующим факторам для виноградников, по профилю чернозе-

мов южных выщелоченных, которые дают возможность утверждать их виноградо-пригодность в 2023г, но с обязательным проведением почвенного мониторинга, т.к. в нижних горизонтах (A₁, B₁, B₂) наблюдается тенденция повышения содержания активного кальция.

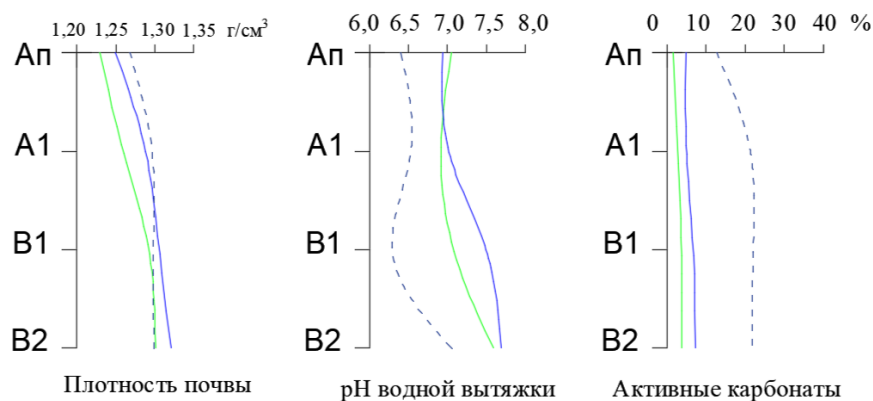


Рисунок 20 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю черноземов южных выщелоченных 2-й ключевой площадки:

— 1996 г., — 2011 г., - - 2023г

Морфологическое описание черноземов южных слабовыщелоченных, представленное в приложение Б, не показало существенных изменений в профиле почвы. Но следует отметить, что в профиле обнаружено наличие карбонатных новообразований в виде белоглазки на момент исследования в 1996 г и 2023 г, и журавчиков в 2011 г.

Гранулометрический состав черноземов южных слабовыщелоченных остался тяжелосуглинистым (приложение Б), он по профилю однороден, где содержание физической глины в слое А+В составляет в среднем 50,0 %.

Данные химического анализа рассматриваемых почв показали появление обменного Na в сумме поглощенных оснований, что может оказать негативное влияние на виноградные насаждения, а также зафиксировано изменение гумусного состояния черноземов южных выщелоченных. За исследуемый период (1996г, 2011г, 2023г) уменьшились запасы гумуса на 19,2 т/га к 2011г, и на 91,3 т/га к 2023г. Это связано с уменьшением мощности почвы на 5 см и снижением содержания в ней гумуса на 0,7 % (таблица 12).

Таблица 12 – Динамика физико-химических свойств черноземов южных слабовыщелоченных 2-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Содержание Na/, мг-экв. на 100 г почвы	Активные карбонаты, %
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках						
1996	115	2,0	1,27	292,1	-	3,7
2011	114	1,9	1,26	272,9	0,1	5,8
2023	110	1,3	1,27	181,6	0,1	18,2

На рисунке 21 указаны наиболее выраженные изменения показателей лимитирующих факторов черноземов южных слабовыщелоченных в слое А+В: содержание активных карбонатов, мощность почвы, плотность сложения и рН водной вытяжки, которые входят в пределы допустимых значений, что указывают их виноградопригодность.

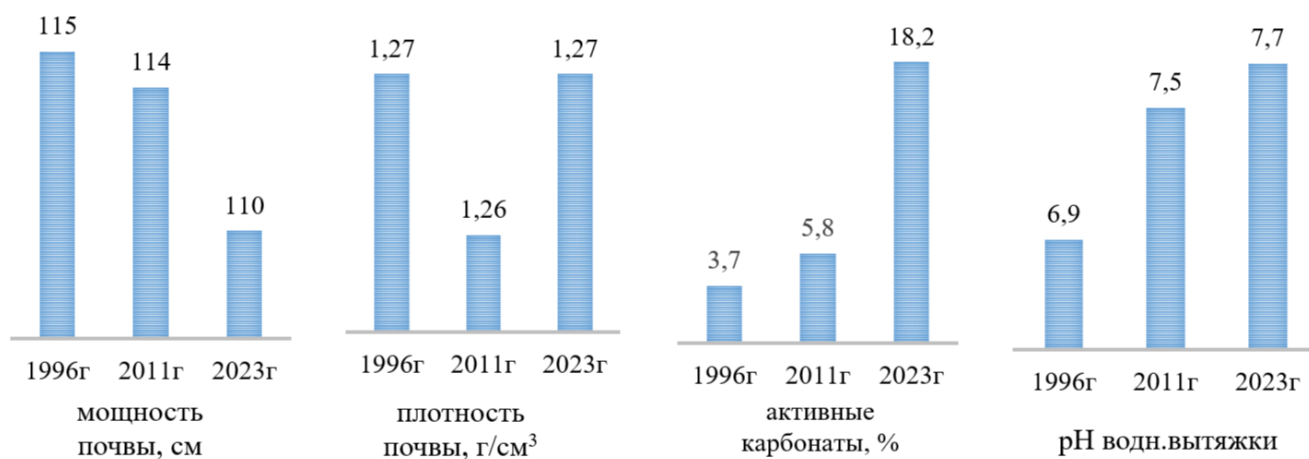


Рисунок 21 – Динамика показателей лимитирующих факторов черноземов южных слабовыщелоченных 2-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

На рисунке 22 представлены изменения показателей, относящихся к лимитирующим факторам для виноградников, по генетическим горизонтам профиля черноземов южных слабовыщелоченных, анализ которых дает возможность утверждать виноградопригодность данных почв, но с обязательным почвенным мониторингом, т.к. в нижних горизонтах наблюдается тенденция повышения содержания активного кальция с 10,2% в Ап по 22,2% в В₁.

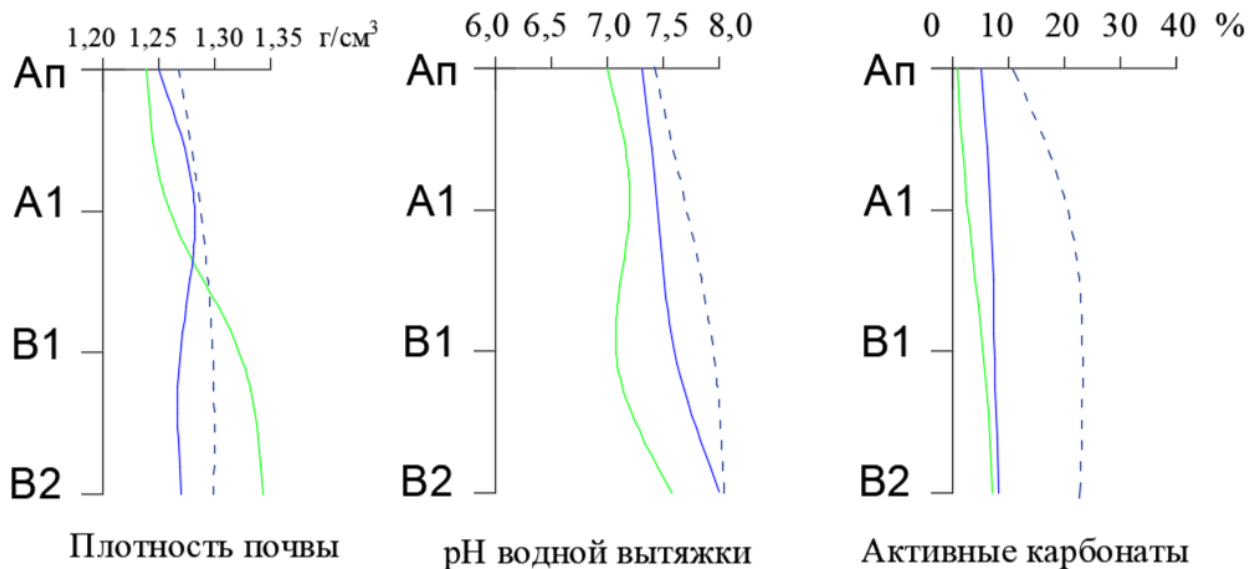


Рисунок 22 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю черноземов южных слабовыщелоченных 2-й ключевой площадки:

— 1996 г., — 2011 г., - - 2023г

По проведенным исследованиям динамики почвенных характеристик, можно сделать вывод о том, что черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках обладают благоприятными свойствами и могут быть отнесены к виноградопригодным землям.

При морфологическом описании черноземов южных карбонатных слабогумусных среднемошных слабосмытых легкосуглинистых на лессовидных легких суглинках, представленном в приложение Б, выявлены карбонатные новообразования в виде белоглазки на момент исследования в 1996 г и 2023 г, и журавчиков в 2011 г.

Черноземам южным карбонатным МО город-курорт Анапа на 2023г, как и в 1996г, присущ однородный по профилю легкосуглинистый гранулометрический состав (приложение Б) с содержанием в слое А+В физической глины в среднем 21,5 %.

Химический анализ рассматриваемых почв позволяет отметить повышение суммы поглощенных оснований на 6,2 мг-экв. на 100 г почвы и подвижного кальция до 7,2 % (таблица 13).

Таблица 13 – Динамика физико-химических свойств черноземов южных карбонатных 2-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Сумма поглощенных оснований, мг-экв. на 100 г почвы	Активные карбонаты, %
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках						
1996	88	1,5	1,19	157,1	16,2	5,1
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемоштные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках						
2011	78	1,5	1,20	140,4	22,3	5,0
2023	73	1,3	1,25	118,6	22,4	7,2

Черноземы южные карбонатные характеризуются уменьшением содержания гумуса на 0,2 %, мощности на 15 см и увеличением плотности сложения на 0,6 г/см³, что повлияло на снижение запасов гумуса на 38,5 т/га.

На рисунке 23 отражены изменения показателей лимитирующих факторов черноземов южных карбонатных слабогумусных среднетощих слабосмытых легкосуглинистых на лессовидных лёгких суглинках в слое А+В под виноградники.



Рисунок 23 – Динамика показателей лимитирующих факторов черноземов южных карбонатных 2-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

Изменения по профилю почв содержания активного кальция, рНводной вытяжки и плотности сложения представлены на рисунке 24.

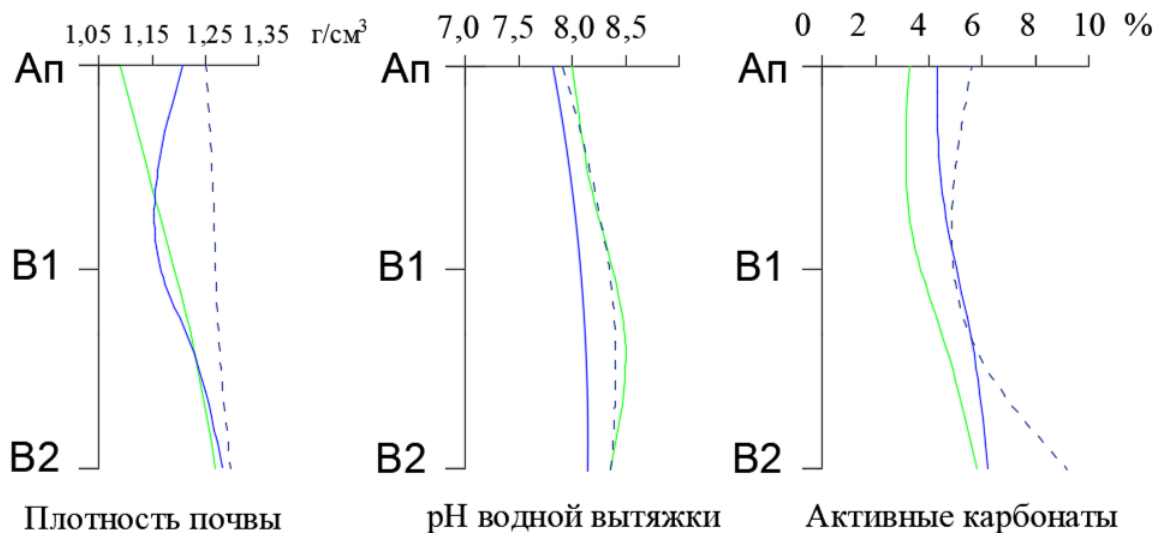


Рисунок 24 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю черноземов южных карбонатных 2-й ключевой площадки:

— 1996 г., — 2011 г., - - 2023г

Таким образом, черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных лёгких суглинках за рассматриваемый период с 1996 года по 2023 год по материалам исследований, почвы остаются виноградопригодными.

Анализ свойств черноземов южных карбонатных слабогумусных среднемощных слабосмытых легкоглинистых на третичных глинах, представленных в приложении Б, не выявил значительных изменений за исследуемый период с 1996 года по 2023 год. Гранулометрический состав почв не претерпел изменений с 1996г и остался легкоглинистым к 2023 г с содержанием физической глины в слое А+В в среднем 70,9% (приложение Б).

По данным химического анализа рассматриваемых почв (приложение Б) можно заметить, что увеличилась сумма поглощенных оснований с 17,5 до 39,4 мг-экв. на 100 г, за счет повышения содержания поглощенного Са и Mg. В составе ППК повысилось содержание обменного Na до 5,3 % от суммы поглощенных оснований, что может негативно влиять на рост виноградников (таблица 14).

Таблица 14 – Динамика физико-химических свойств черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых 2-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Сумма поглощенных оснований, мг-экв. на 100 г почвы	Содержание Na, в % от суммы поглощенных оснований	Активные карбонаты, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах							
1996	91	1,8	1,30	212,9	17,5	-	8,0

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемоштные слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах							
2011	78	1,8	1,33	186,7	37,6	0,4	6,8
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах							
2023	76	1,6	1,45	176,3	39,4	5,3	8,1

По результатам исследований за период с 1996г по 2023г запасы гумуса в почве снижаются до 176,3 т/га в результате уменьшения мощности почв до 76 см, содержания гумуса до 1,6 % и увеличения плотности почв до 1,45 г/см³.

При почвенном обследовании данных почв возникла необходимость в дополнительном химическом анализе, т.к. материнской породой этих почв являются третичные глины, которые потенциально могут быть подвержены к засолению. На момент исследования 2011г не выявлено засоление черноземов южных карбонатных, а к 2023г их состояние ухудшилось, в профиле появились токсичные соли и признаки солонцеватости, что явилось основанием отнести эти почвы к средне засоленным. Это связано, возможно, с изменением дренированности территории. В связи с этим, наименование почвы изменилось на черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах.

В целом, чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах обладают крайне неблагоприятными физическими и химическими свойствами, что позволяет исключить их из виноградопригодных.

На рисунке 25 отражены изменения показателей лимитирующих факторов чернозёмов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых в слое А+В (мощность, плотность сложения, содержание активных карбонатов, рН

водной вытяжки, содержание суммы токсичных солей и обменного Na), свидетельствующие о непригодности их под виноградники.

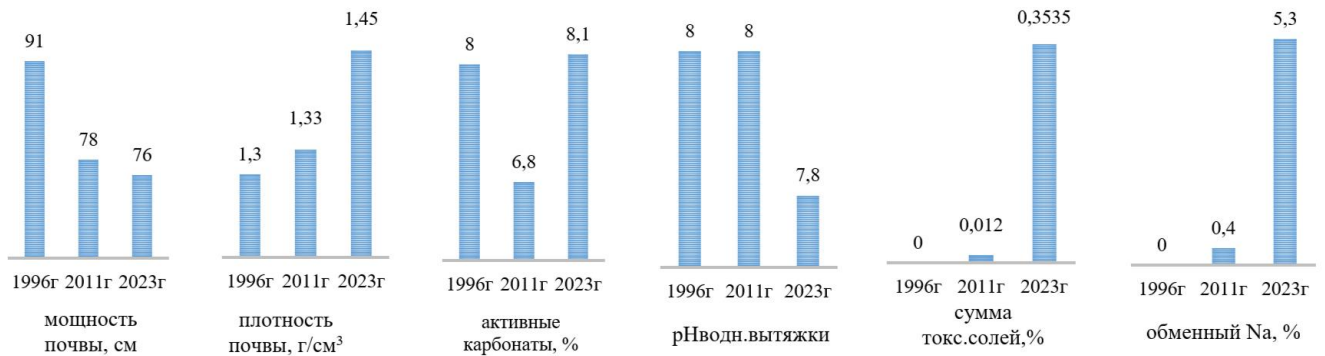


Рисунок 25 – Динамика показателей лимитирующих факторов чернозёмов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых 2-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

На рисунке 26 представлены изменения показателей лимитирующих факторов черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых. Вниз по профилю почвы возрастает содержание активных карбонатов с 7,9 до 8,4 %, плотность сложения с 1,45 до 1,47 г/см³, сумма токсичных солей с 0,02 до 0,405%, снижается рН водной вытяжки с 7,9 до 7,6, что особенно заметно в 2023г, и подтверждают их непригодность под выращивание винограда.

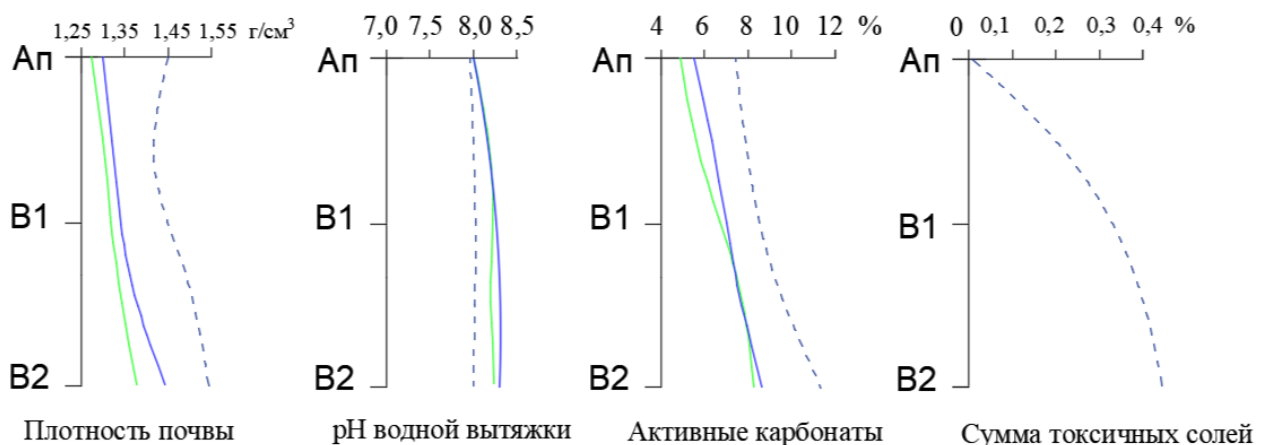


Рисунок 26 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю чернозёмов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых 2-й ключевой площадки: — 1996 г., — 2011 г., — 2023г

При проведении почвенного обследования на второй ключевой площадке в 1996 и 2011 годах были выделены и аллювиальные луговые карбонатные почвы. Учитывая результаты исследований динамики морфологического анализа, гранулометрического и химического состава этих почв (приложение Б), можно сделать вывод об их непригодности под закладку и выращивание виноградников на 2011 год.

При проведении почвенного обследования 3-й ключевой площадки в Темрюкском районе площадью 5,61 га, за основу мы взяли заключение ООО «КубаньНИИгипрозем» о почвенном покрове земельного участка, расположенного по адресу: Краснодарский край, Темрюкский район, в 870 м южнее пос. Таманский 2016 года [45], (рисунок 27).



Рисунок 27 – Схема расположения 3-й ключевой площадки

Как указано на схеме из почвенной карты 3-й ключевой площадки, в 2016 и 2022 годах были выделены следующие почвы:

- черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах,
- луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах (рисунок 28).

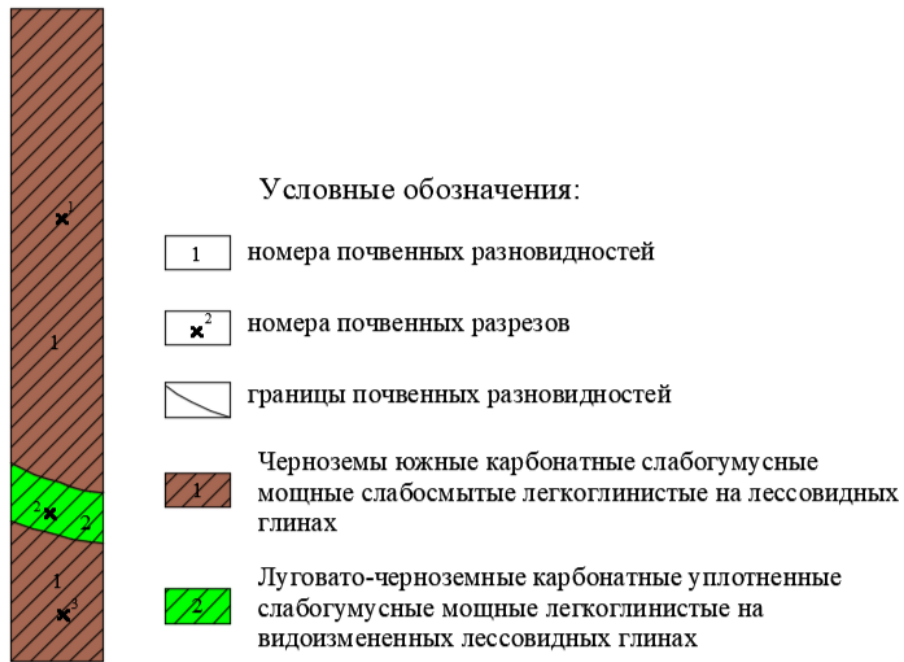


Рисунок 28 – Схема 3-й ключевой площадки с почвенными разрезами

Для выявления изменений свойств и СПП Темрюкского района были использованы материалы технического отчета института КубаньНИИГипрозем о почвенном обследовании Темрюкского района 1983 года [117], схемы эколого-ландшафтной организации территории Темрюкского района с выделением особо ценных виноградопригодных земель: материалы института КубаньНИИГипрозем 2001 года, а также данные собственного почвенного обследования участка 2022 года.

Анализ динамики морфологических свойств черноземов южных карбонатных Темрюкского района показал незначительные изменения почвенных свойств (приложение В). Гранулометрический состав рассматриваемых почв с 1983 года по 2022 год остался легкоглинистым с содержанием в слое А+В физической глины в среднем 67,5 % (приложение В).

В химическом составе черноземов южных карбонатных уменьшилось содержание гумуса до 1,8 %, в составе поглощенных оснований обнаружен обменный Na, негативно влияющий на произрастание виноградников. Токсичные соли в пределах всего профиля обнаружены в 2022г (0,002-0,003 %). Такое количество солей свидетельствует об отсутствии засоления рассматриваемых почв [144] (таблица 15).

Таблица 15 – Динамика физико-химических свойств черноземов южных карбонатных 3-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Содержание Na, мг-экв. на 100 г почвы	Сумма токсичных солей, %	Активные карбонаты, %
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах							
1983	119	2,0	1,23	292,7	-	0	4,1
2016	117	1,8	1,28	269,6	0,1	0	5,0
2022	108	1,8	1,36	264,4	0,1	0,025	10,4

Из таблицы 15 видно снижение валовых запасов гумуса до 264,4 т/га в результате уменьшения мощности почвы на 11 см, содержания гумуса на 0,2%, и уплотнения рассматриваемых почв до 1,36 г/см³.

При исследовании черноземов южных карбонатных Темрюкского района учитывались показатели лимитирующих факторов в слое А+В (мощность почвы, плотность сложения, содержание активных карбонатов, рН водной вытяжки и содержание токсичных солей), показатели которых позволяют отнести их к виноградопригодным (рисунок 29).

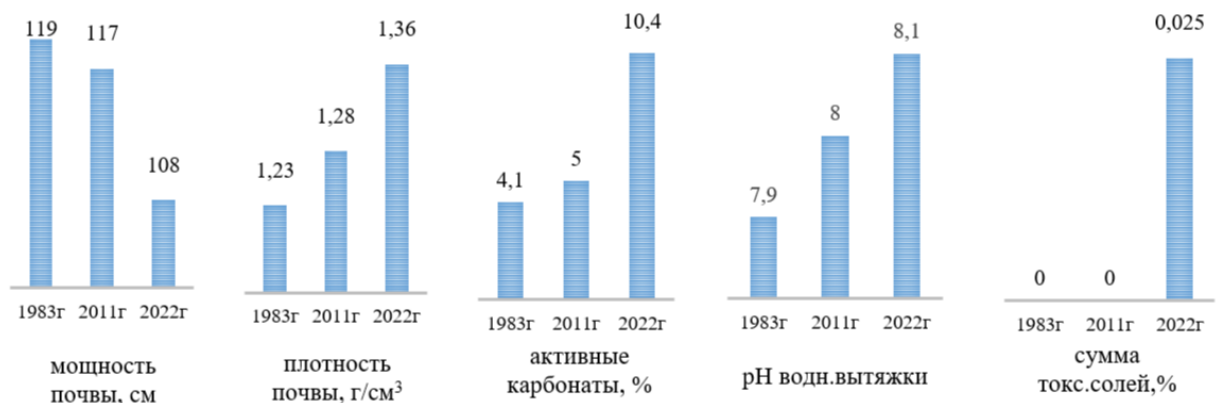


Рисунок 29 – Динамика показателей лимитирующих факторов черноземов южных карбонатных 3-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

На рисунке 30 отражено распределение показателей лимитирующих факторов по профилю черноземов южных карбонатных 3-й ключевой площадки, что позволяет сделать вывод об отсутствии значительных изменений по годам исследования с 1983 по 2022гг и дает возможность отнесения их к виноградопригодным, но с обязательным проведением почвенного мониторинга, т.к. наблюдается тенденция повышения плотности сложения почв вниз по всему профилю почвы до $1,36 \text{ г/см}^3$ и повышение суммы токсичных солей в нижних горизонтах до $0,03\%$.

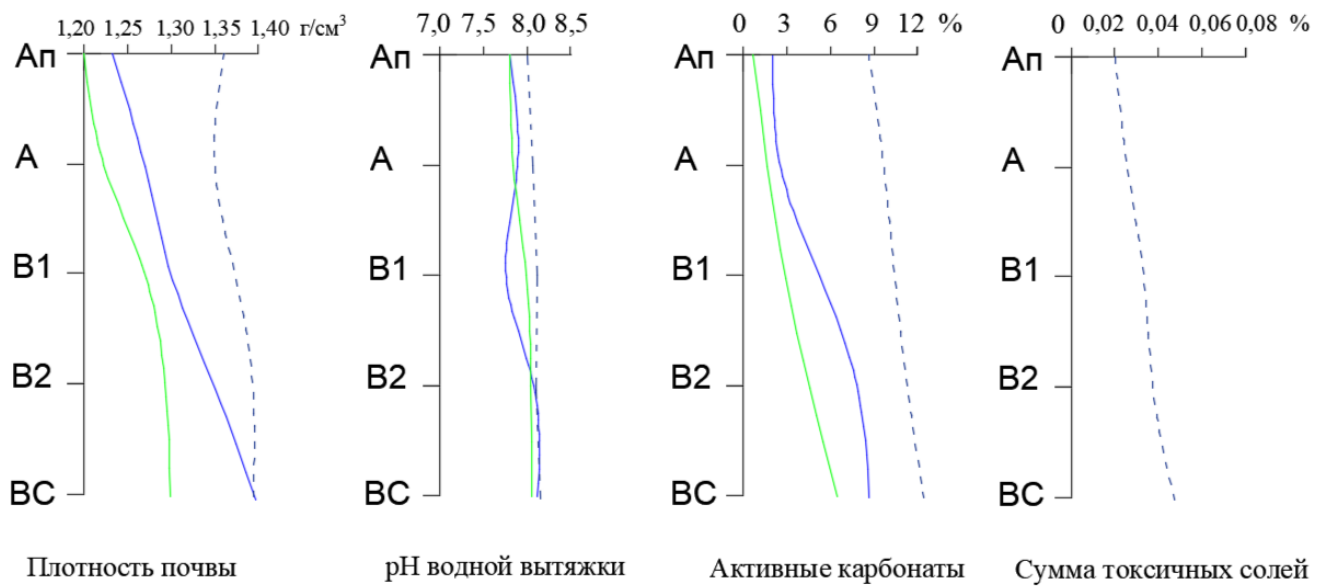


Рисунок 30 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю черноземов южных карбонатных 3-й ключевой площадки:

— 1983 г., — 2016 г., - - 2022г

Морфологическое исследование луговато-черноземных карбонатных уплотненных почв в 2022г показало появление скопления карбонатов и наличие полупорных окислов, а также «верховодки грунтовой» периодически присутствующей в профиле почвы на глубине 80см.

Исследования 2022г, проведенные на луговато-черноземных карбонатных уплотненных почв, как и обследование в 1983г показали однородный по профилю легкоглинистый гранулометрический состав с содержанием в слое A+B физической глины в среднем $67,2\%$ (приложение В).

Динамика химического состава за исследуемый период с 1983г по 2022г луговато-черноземных карбонатных уплотненных почв выражается в появлении подвижного кальция по всему профилю и наличии обменного Na в составе поглощенных оснований. Токсичные соли в пределах всего профиля обнаружены в 2022г (0,036-0,070 %). Такое количество солей свидетельствует об отсутствии засоления рассматриваемых почв [144]. Данные по химическим свойствам луговато-черноземных почв представлены в таблице 16 и приложении В.

Таблица 16 – Динамика физико-химических свойств луговато-черноземных уплотненных почв 3-й ключевой площадки в слое А+В

Год исследований	Средняя мощность, см	Среднее содержание гумуса, %	Плотность почвы, г/см ³	Запасы гумуса, т/га	Содержание Na ⁺ , мг-экв. на 100 г почвы	Сумма токсичных солей, %	Активные карбонаты, %
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах							
1983	119	1,8	1,34	287,3	-	0	3,2
2016	110	1,9	1,36	284,2	0,1	0	4,2
2022	108	1,8	1,39	270,3	0,2	0,05	20,7

По содержанию гумуса луговато-черноземные карбонатные уплотненные почвы относятся к слабогумусным. При этом наблюдается небольшие снижения как по его содержанию, так и по валовым запасам.

Луговато-черноземные карбонатные уплотненные почвы Темрюкского района, ранее используемые для выращивания виноградников, из-за своих не вполне удовлетворительных физико-химических свойств, отраженных на рисунке 31(повышенная плотность почвы, наличие токсичных солей, повышение

содержания активных карбонатов, присутствия верховодки) оказались ограниченно пригодны под виноградные насаждения, приложение В.

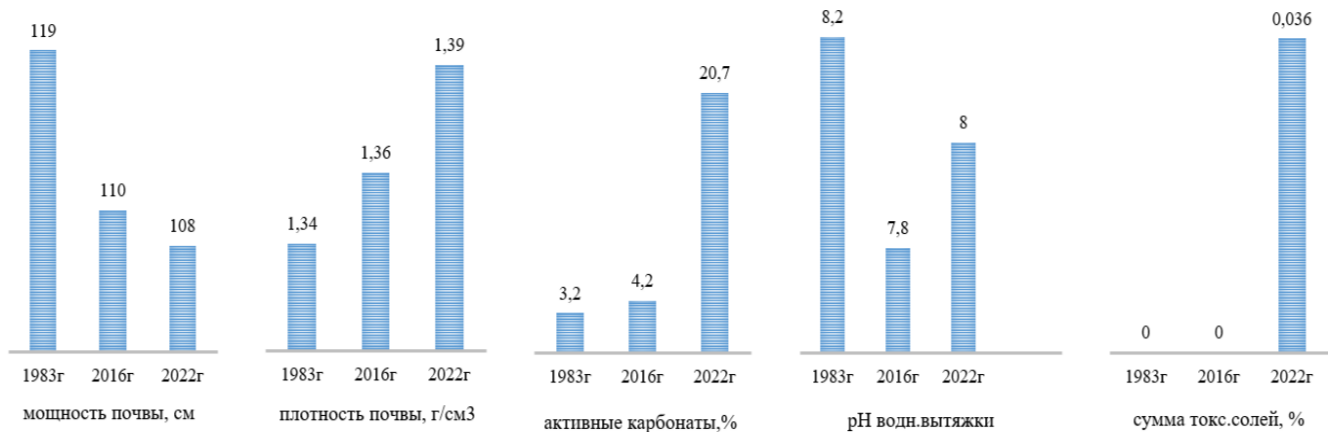


Рисунок 31 – Динамика показателей лимитирующих факторов луговато-черноземных почв 3-й ключевой площадки в слое А+В по годам исследований

Содержание активного кальция, рН водной вытяжки и плотности сложения почв увеличиваются с глубиной профиля, особенно при обследовании 2022г. Такая же тенденция отмечена и по отношению к содержанию в почве токсичных солей. В Ап сумма токсичных солей составляет 0,036%, а в нижележащих горизонтах она постепенно увеличивается и составляет 0,07% (рисунок 32), что подтверждает отнесение этих почв к ограниченно пригодным.

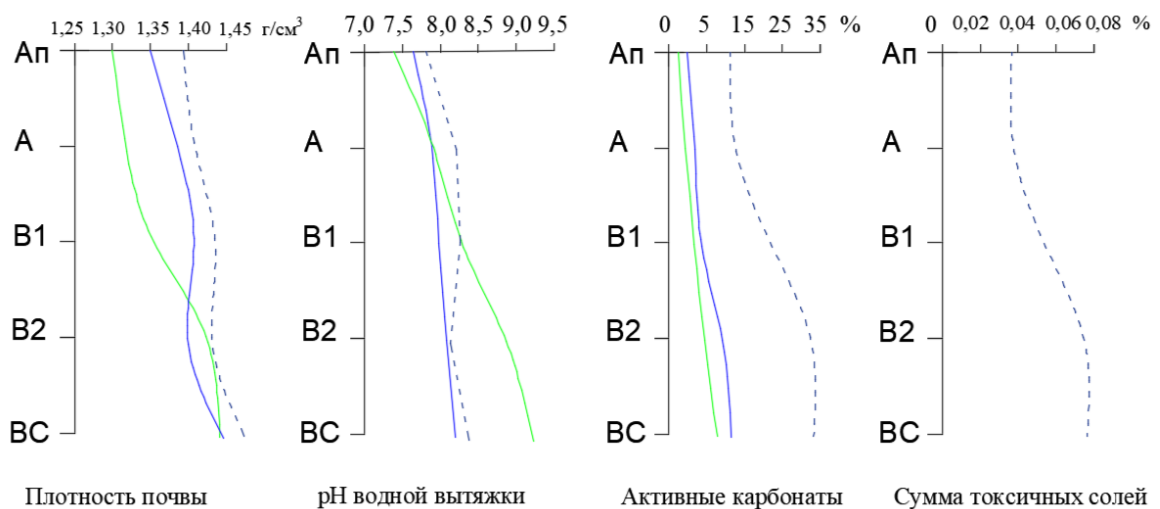


Рисунок 32 – Распределение показателей лимитирующих факторов по профилю луговато-черноземных почв 3-й ключевой площадки: — 1983 г., — 2016 г., — 2022г

Таким образом, по физико-химическим свойствам почв ранее виноградопригодных земель 3-х ключевых площадок нами были выявлены десять показателей лимитирующих факторов для слоя А+В: мощность почв, плотность сложения почв, скелетность почв, эродированность, гранулометрический состав, содержание активных карбонатов, рН водной вытяжки, содержание обменного Na, сумма токсичных солей, уровень грунтовых вод. Согласно показателям лимитирующих факторов, виноградопригодными почвами признаны черноземы южные выщелоченные (2-я ключевая площадка), черноземы южные слабощелоченные (2-я ключевая площадка), черноземы южные карбонатные (2-я и 3-я ключевые площадки).

К непригодным под виноградники, вследствие превышения показателей лимитирующих факторов, были отнесены: дерново-карбонатные почвы (1-я ключевая площадка) и чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые (2-я ключевая площадка).

Луговато-черноземные карбонатные уплотненные почвы выделены как ограниченно пригодные под виноградники.

3.1.2 Изменение водно-физических свойств почв

Для благоприятного выращивания виноградных насаждений и получении высоких показателей урожайности значительную роль в плодородии почвы играют водно-физические свойства, которые служат основанием для формирования теплового, водного и воздушных режимов почв [100]. Физические свойства почвы могут вызывать некоторые ограничения, связанные с механизацией, проходимостью и простотой обработки [173].

Проведенные нами почвенные исследования в 2023 году позволили выявить изменение водно-физических свойств дерново-карбонатных почв 1-й ключевой площадки, черноземов южных карбонатных 2-й ключевой площадки и черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых 2-й ключевой площадки.

Почвенные исследования опытной точки № 1 (ОТ-1), где были выделены черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднетощие среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах (рисунок 33), показали существенное изменение их водно-физических свойств (таблица 17).

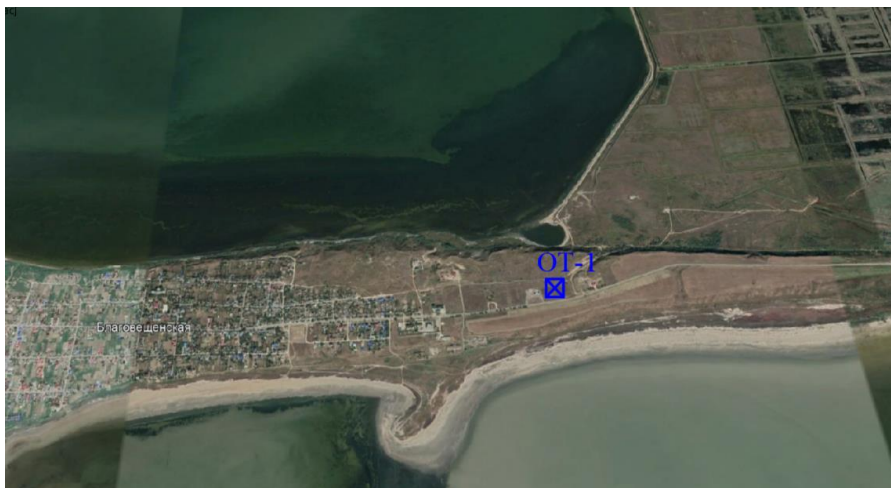


Рисунок 33– Схема расположения ОТ-1 в МО город-курорт Анапа

Таблица 17 – Водопроницаемость черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых по исследованиям 2023 года

Время от начала опыта, мин	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
Средний расход воды за интервал времени, мм	53,5	21,2	14,4	7,1	3,3	2,6	2,2	1,9	1,9	1,9
Расход воды за интервал времени м ³ /га	535,2	212,3	143,7	71,2	33,4	25,9	21,9	18,6	18,6	18,6
Суммарный расход воды от начала опыта, м ³ /га	535,2	747,5	891,2	962,4	995,8	998,4	1017,7	1036,3	1054,9	1073,5
Скорость впитывания и фильтрации а) мм/мин	0,89	0,35	0,24	0,12	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
б) м/сут	1,28	0,50	0,35	0,17	0,09	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04

По данным исследования был построен график водопроницаемости (рисунок 34), который наглядно отображает свойства черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых ОТ-1.

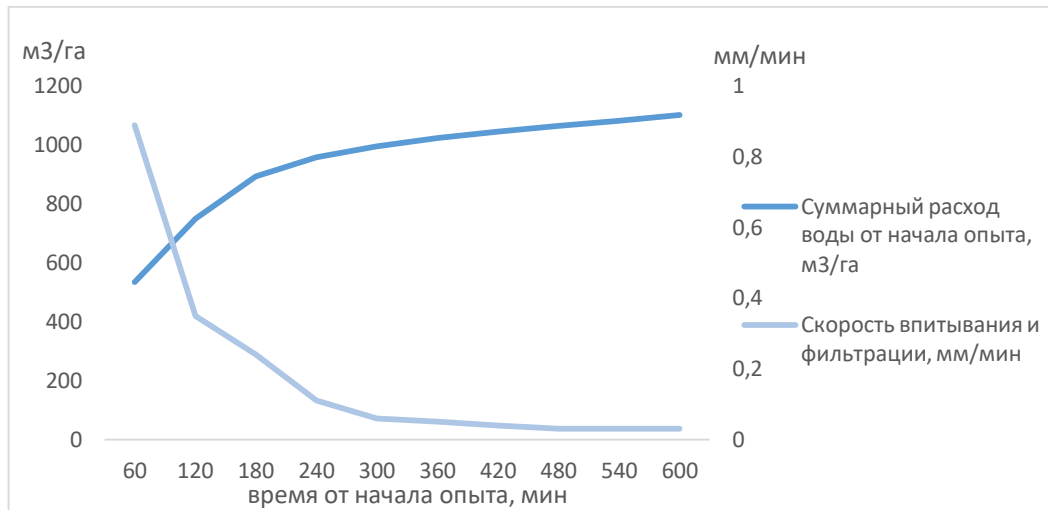


Рисунок 34 – График водопроницаемости черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых

Исследования показали, что сложение третичных глин плотное ($1,45 \text{ г/см}^3$) и пористость рассматриваемых черноземов невысокая (47,1%) (приложение Б), что обуславливает невысокую водопроницаемость. Из графика видно, что период интенсивного впитывания заканчивается в первый час опыта, в дальнейшем следует фильтрация воды, которая становится постоянной к шестому часу эксперимента.

Водопроницаемость черноземов при такой скорости фильтрации (0,03 мм/мин) оценивается как средняя и означает, что почвы способны длительное время впитывать воду только умеренных дождей. Более интенсивные осадки вызывают переувлажнение почв, поэтому водно-физические свойства черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых слабогумусных среднесильных среднесмытых легкоглинистых на третичных глинах неблагоприятны для выращивания виноградников.

Почвенные исследования опытной точки № 2, где были выделены черноземы южные карбонатные слабогумусные среднесильные слабосмытые легкоуглинистые на лессовидных лёгких суглинках, схема расположения которых отражена на

рисунке 35, показали наличие незначительных изменений водно-физических свойств черноземов (таблица 18).

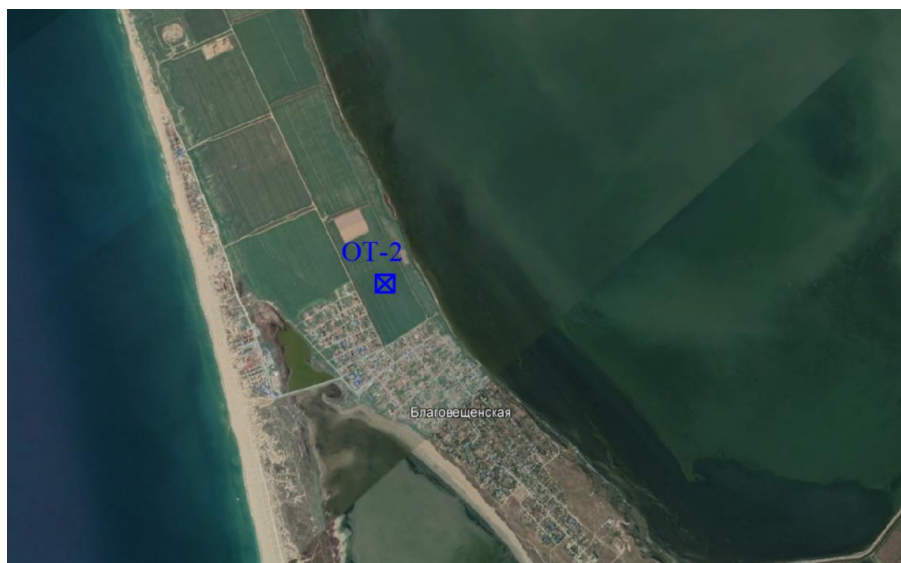


Рисунок 35 – Схема расположения ОТ–2 в МО город-курорт Анапа

Таблица 18 – Водопроницаемость черноземов южных карбонатных по исследованиям 2023 года

Время от начала опыта, мин	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
Средний расход воды за интервал времени, мм	35,1	8,8	6,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Расход воды за интервал времени м ³ /га	351,4	87,8	66,9	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4
Суммарный расход воды от начала опыта, м ³ /га	351,4	439,2	506,1	552,5	598,9	645,3	691,7	738,1	784,5	830,9
Скорость впитывания и фильтрации а) мм/мин	0,59	0,15	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
б) м/сут	0,85	0,21	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

По результатам исследования 2023 года был построен график водопроницаемости, который наглядно отображает водно-физические свойства рассматриваемых черноземов южных карбонатных ОТ 2 (рисунок 36).

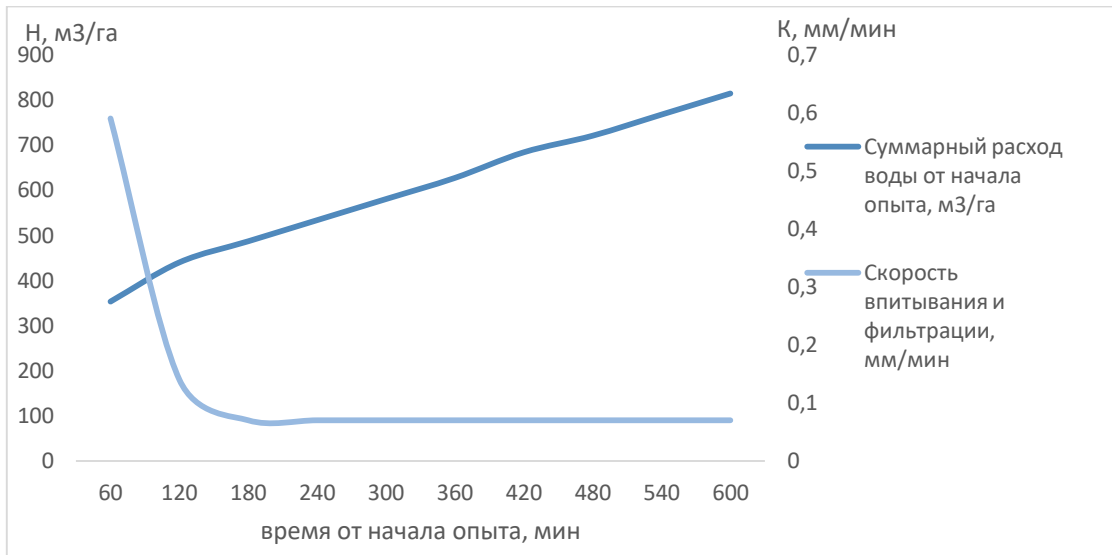


Рисунок 36 – График водопроницаемости черноземов южных карбонатных 2-й ключевой площадки

Данные приложения Б показывают, что плотность и пористость в профиле черноземов южных карбонатных благоприятная для данной почвы и достигает 1,25 г/см³ и 52,1% соответственно. Это является следствием хорошей водопроницаемости и аэрации черноземов. Значительная влажность почв определяет короткий период впитывания. Из графика водопроницаемости видно, что интенсивное впитывание воды в почву заканчивается на первом-втором часах опытов. В дальнейшем происходит лишь фильтрация сквозь почву. Скорость фильтрации составляет 0,07 мм/мин, что позволяет оценить водопроницаемость черноземов как повышенную. Эти почвы способны впитывать воду сильных дождей долгий период времени без переувлажнения или подтопления верхних гумусовых горизонтов.

По результатам исследований черноземов южных карбонатных слабогумусных среднемошных слабосмытых легкосуглинистых на лессовидных лёгких суглинках МО город-курорт Анапа можно сделать вывод о наличии у них благоприятных водно-физических свойств для выращивания виноградников. Главной рекомендацией по использованию черноземов южных карбонатных легкосуглинистых могут являться мероприятия по улучшению структуры пахотного слоя.

Почвенные исследования опытной точки № 3 в МО город-курорт Анапа, где были выделены дерново-карбонатные почвы (рисунок 37), показали наличие значительных изменений водно-физических свойств почв (таблица 19).



Рисунок 37 – Схема расположения ОТ–3 в МО город-курорт Анапа

Таблица 19 – Водопроницаемость дерново-карбонатных почв на 2023 год

Время от начала опыта, мин	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
Средний расход воды за интервал времени, мм	68,8	22,0	14,9	11,5	9,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Расход воды за интервал времени м ³ /га	687,5	220,0	149,3	114,7	90,6	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8
Суммарный расход воды от начала опыта, м ³ /га	687,5	907,5	1056,8	1171,5	1262,1	1331,9	1410,7	1471,5	1541,3	1611,1
Скорость впитывания и фильтрации а) мм/мин	1,15	0,37	0,24	0,19	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
б) м/сут	1,65	0,53	0,35	0,28	0,22	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

По результатам исследований таблицы 19 был построен график, отражающий водопроницаемость дерново-карбонатных почв ОТ–3 на 2023 год (рисунок 38).

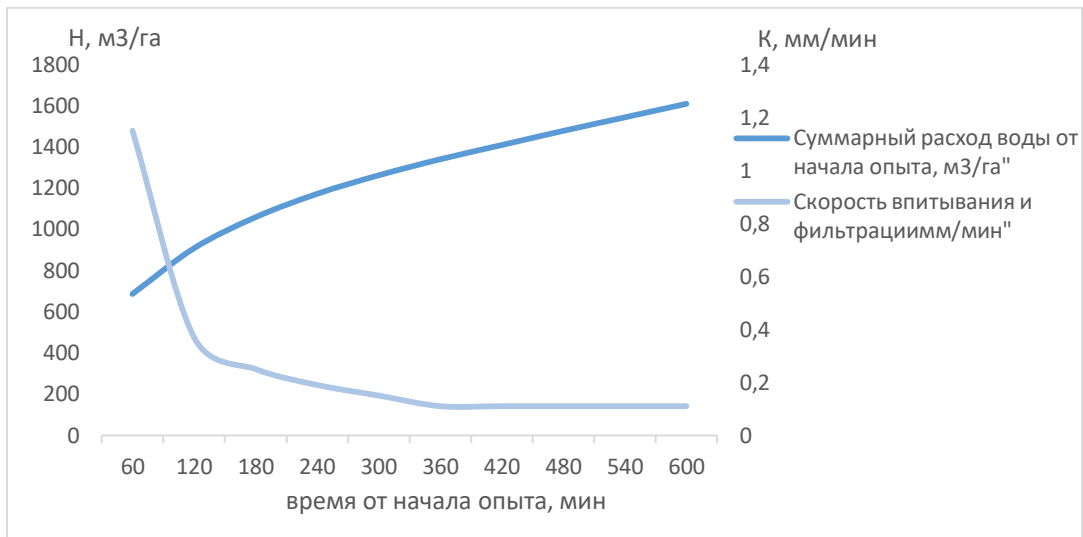


Рисунок 38 – График водопроницаемости дерново-карбонатных почв

Как показали данные по плотности ($1,35 \text{ г/см}^3$) и пористости ($49,1 \%$) дерново-карбонатных почв, эти почвы обладают высокой водопроницаемостью (приложение Б). Из графика водопроницаемости видно, что интенсивное впитывание воды заканчивается на четвертом-пятом часах опытов. В дальнейшем происходит фильтрация воды сквозь почву при постоянном коэффициенте фильтрации $0,12 \text{ мм/мин}$. Водопроницаемость оценивается как повышенная, которая при обильных осадках способствует эрозии почв, поэтому выявленные водно-физические свойства дерново-карбонатных почв являются неблагоприятными для выращивания виноградников.

Таким образом, учитывая данные проведенного исследования водно-физических свойств по рассматриваемым почвам, можно сделать вывод о том, что:

– черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных легких суглинках обладают благоприятными водно-физическими свойствами для виноградников;

– черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах обладают неблагоприятными водно-физическими свойствами, что подтверждает наши исследования об их непригодности под выращивание виноградников;

– дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые почвы на элювии мергеля наделены неблагоприятными водно-физическими свойствами, что подтверждает их, установленную ранее, непригодность для произрастания виноградников.

3.1.3 Оценка виноградопригодности почв по показателям лимитирующих факторов

Для возможности отнесения почв исследуемых участков к виноградопригодным или исключения из таковых, нами был проведен подробный анализ лимитирующих почвенных свойств, показывающих виноградопригодность (таблица 20).

Таблица 20 – Актуальные почвенные данные по содержанию показателей в слое А+В, относящихся к лимитирующим для оценки виноградопригодности рассматриваемых почв за 2022-23 гг.

Почвы	Активные карбонаты, %	Мощность рыхлого слоя, см	Плотность, г/см ³	Гранулометрический состав (содержание физической глины, %)	Скелетность, % по объему	Эродированность	Показатели засоления		Показатели солонцеватости		Глубина залегания грунтовых вод, см	рН водной вытяжки	Глубина залегания плотных пород, см
							Содержание токсичных солей, %	Глубина залегания солей, см	Наличие сол. горизонта, см	Содержание поглощенного Na, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно - профильноносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля	36,9	25,00	1,35	67,5	Слабоповерхностно-профильно-сильнокаменистые	сильносмытые	нет	нет	нет	нет	-	8,6	60,0

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	18,2	110,00	1,27	50,0	нет	нет	нет	нет	нет	нет	-	7,7	нет
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	19,4	108,00	1,27	57,4	нет	нет	нет	нет	нет	нет	-	6,5	нет
Черноземы южные карбонатные слабогумусные средне-мощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных легких суглинках (2 ключевая площадка)	7,2	73,00	1,25	21,5	нет	слабосмытые	нет	нет	нет	нет	-	8,1	нет

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднетощные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах	7,50	76,00	1,45	70,9	нет	среднесмытые	0,3535	80	60	5,3	-	7,8	нет
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах (3 ключевая площадка)	10,4	108,00	1,36	67,5	нет	слабосмытые	0,025	нет	нет	нет	-	8,1	нет
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах	20,7	108,00	1,39	67,2	нет	нет	0,036	нет	нет	нет	80	8,0	нет

Анализ данной таблицы и предшествующие заключения, сделанные в разделах 3.1.1 и 3.1.2, позволяют сделать вывод о превышении предельных показателей лимитирующих факторов и исключении из виноградопригодных следующих почв:

– дерново-карбонатных типичных малогумусных маломощных слабоповерхностно-профильносильнокаменистых сильносмытых легкоглинистых на элювии мергеля 1-й ключевой площадки,

– черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковых слабогумусных среднемощных среднесмытых легкоглинистых на третичных глинах 2-й ключевой площадки.

Луговато-черноземные карбонатные почвы 3-й ключевой площадки, согласно актуальным лимитирующим показателям, оказались ограниченно пригодными для произрастания на них виноградников.

3.2 Динамика структуры почвенного покрова ключевых площадок и прогноз динамики площадных показателей виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны

Исследования динамики свойств почв рассматриваемых площадок ранее виноградопригодных земель, показали, что к действительно виноградопригодным можно отнести только черноземы южные МО город-курорт Анапа и Темрюкского района.

Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля почвы, ранее используемые под виноградники, по результатам исследования исключены из состава виноградопригодных земель. Учитывая анализируемую динамику почвенных показателей, особенно на наличие лимитирующих для виноградников факторов, появилось основание утвер-

ждать, что дерново-карбонатные почвы 1-й ключевой площадки в селе Варваровка МО город-курорт Анапа оказались не пригодными для выращивания виноградных насаждений. Соответственно, уменьшение площадных показателей данных почв из числа виноградопригодных, по сравнению с 1995 годом, произошло на 2,64 га. Следует сказать, что данные площадных показателей указаны в разделе 3.1.1.

По сведениям Публичной кадастровой карты [111], некоторые участки с исследуемыми почвами 1-й ключевой площадки были переведены в категорию земель населенных пунктов с разрешенным использованием для ИЖС, что и подтверждает современную тенденцию уменьшения площадных показателей виноградопригодных земель (рисунок 39).

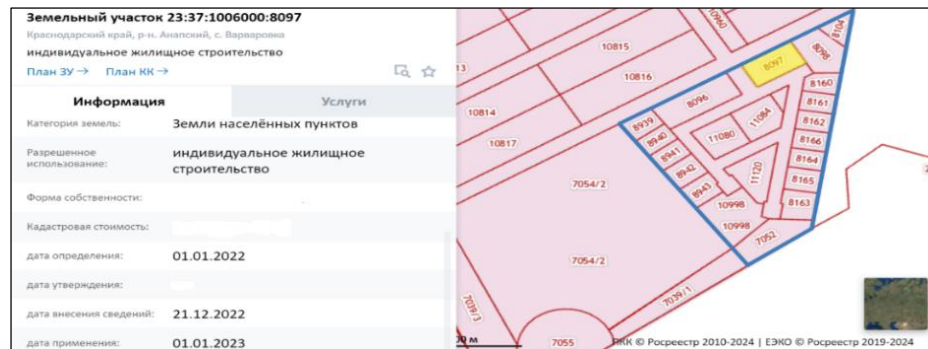


Рисунок 39 – Фрагмент Публичной кадастровой карты

При проведении почвенного обследования и анализа динамики СПП и свойств почв 2-й ключевой площадки, расположенной на территории от пос. Виноградный до насосной станции III подъема в ст. Благовещенской Анапского района нами установлено соответствие свойств черноземов южных виноградопригодным почвам. Выявлены незначительные изменения по качеству почв, что дает возможность, как и ранее, отнести исследуемые участки с черноземами южными МО город-курорт Анапа к виноградопригодным почвам.

Уменьшение площадных показателей на 7,08 га произошло на 2-й ключевой площадке из-за засоления черноземов южных карбонатных слабогумусных среднемошных слабосмытых на третичных глинах.

Согласно данным, представленным на Публичной кадастровой карте, за 2024 год участки с черноземами южными слабовыщелоченными и выщелоченными на 2-й ключевой площадке вблизи поселка Суворов-Черкесский используются под виноградники [111].

Часть участков с черноземами южными карбонатными, обладающие благоприятными свойствами под виноградники, в ст. Благовещенской, использованы под расширение населенного пункта ст. Благовещенской, а под виноградники не применяются. Соответственно, уменьшение площади этих почв из состава виноградопригодных за исследуемый период произошло на 5,06 га.

Проведенное почвенное обследование 3-й ключевой площадки и анализ динамики СПП в Темрюкском районе выявили, что черноземы южные карбонатные, учитывая их благоприятные свойства, относятся к виноградопригодным и используются под виноградники, что выявлено при дешифрировании снимка программного продукта Google Earth Pro (рисунок 40).



Рисунок 40 – Фрагмент карты Google Earth Pro по Темрюкскому району

Луговато-черноземные карбонатные почвы, ранее используемые под виноградники, согласно нашим данным, оказались ограниченно пригодными для произрастания на них виноградников.

По проведенным нами исследованиям динамики свойств и структуры почвенного покрова виноградопригодных земель ключевых площадок Анапо-Таманской зоны был составлен график изменения площадных показателей этих угодий (рисунок 41).

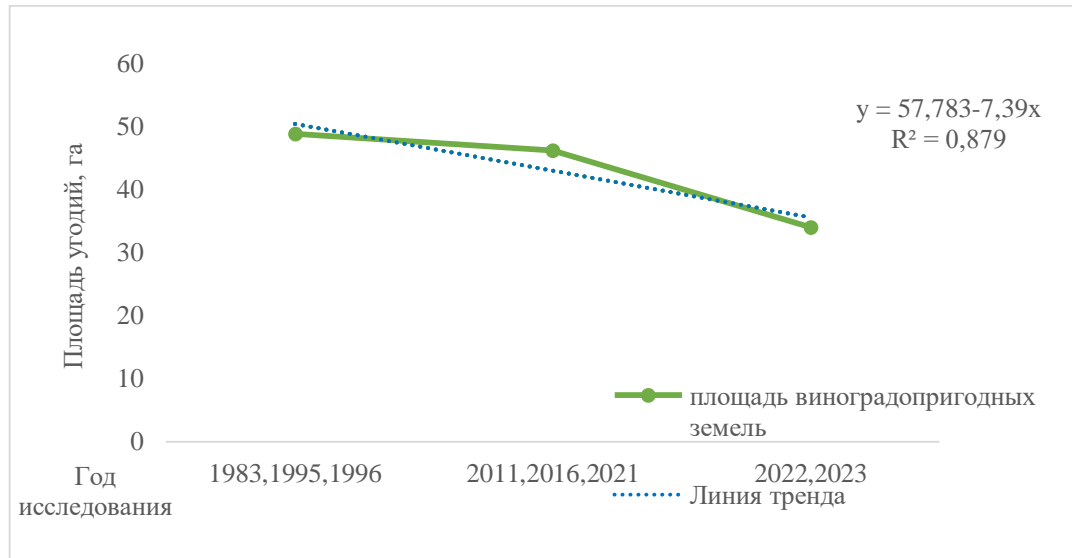


Рисунок 41 – Изменение площадей виноградопригодных земель по годам исследований

По графику видна установившаяся тенденция, которая показывает сокращение виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны по годам исследования (1983,1995-96-2022-23 гг.). Линия тренда, построенная по линейной зависимости, имеет высокий коэффициент детерминации – 0,879.

Делая вывод по прогнозированию динамики площадей виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны, можно отметить устоявшееся ранее и набирающее обороты сокращение особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий.

Если нормативно-правовое регулирование по отнесению земель к виноградопригодным будет развиваться на прежнем уровне без учета почвенных показателей, выявленная тенденция сокращения площадей виноградопригодных земель будет ежегодно показывать снижение площадных показателей.

Уменьшение площадей виноградопригодных земель с 1983 по 2022-23 гг. на исследуемых ключевых площадках произошло с 48,81 га до 34,03 га.

Сокращение площадных показателей за исследуемые периоды достигло почти 30%, что дает возможность подтверждения нашим предположениям об установившемся сокращении виноградопригодных земель, а соответственно и особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий.

Выявлены основные причины тенденции сокращения виноградопригодных земель исследуемых площадок:

- уменьшение мощности почвы,
- уплотнение почвы,
- повышение содержания активных карбонатов,
- проявление засоления,
- проявление осолонцевани,
- проявление эродированности,
- расширение границ муниципальных образований.

3.3 Почвенно-экологическая оценка и бонитировка почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны

Для определения фактического уровня продуктивности исследуемых почв мы рассчитали показатели состояния качества почв, такие как почвенно-экологический индекс и балл бонитета почв [150].

В основном, бонитировка почв проводится на основе расчета почвенно-экологического индекса (ПЭИ), разработанного И.И. Кармановым, который учитывает в единстве климатические условия и интегрированную характеристику почвенной среды и позволяет дать полную количественную оценку почвенно-экологических условий участков [7].

Поскольку рост и развитие винограда может осуществляться только при определенных почвенных условиях, которые и должны быть учтены при такой оценке, поэтому нами рассчитывался балл бонитета на основе уточненной формулы ПЭИ Карманова И.И. по методике расчета бонитета почв (по свой-

ствам) виноградарских хозяйств Краснодарского края ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» [76].

Для определения балла бонитировки рассматриваемых почв, нами использовались данные по почвенным обследованиям, приведенные в таблице № 21.

Таблица 21 – Перечень показателей и их величин, используемых при бонитировке почв под виноградники

Наименование почв на 2023 год	Год исследования	Плотность, г/см ³	Скелетность (коэффициент)	Эродированность (коэффициент)	Климатический показатель по хозяйствам	Мощность почвы		Запасы гумуса		Содержание физической глины		Суммарный коэффициент	Коэффициент на различия элементов рельефа и климата
						см	коэффициент	т/га	коэффициент	%	коэффициент		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно - профильно-слабокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля	1995	1,21	1,05/ 1,02	Сильно смытые 0,7/0,7	9,2	30	0,8	29,0	0,9/ 0,9	62,5	0,95/ 0,95	0,50/ 0,49	0,96
	2021	1,31	1,02/ 0,95	Сильно смытые 0,7/0,7	9,2	28	0,8	20,9	0,9/ 0,9	64,8	0,95/ 0,95	0,49/ 0,42	0,96
	2023	1,35	1,02/ 0,95	Сильно смытые 0,7/0,7	9,2	25	0,8	17,2	0,9/ 0,9	67,5	0,9/ 0,95	0,46/ 0,45	0,96

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	1996	1,25	-	-	9,0	118	1,0	295,0	1,0/ 1,0	50,5	1,0/ 1,0	1,0/ 1,0	0,92
	2011	1,27	-	-	9,0	116	1,0	265,2	1,0/ 1,0	56,5	0,95/ 1,0	0,95/ 1,0	0,90
	2023	1,27	-	-	9,0	108	1,0	233,2	0,95/ 1,00	57,4	0,95/ 1,0	0,90/ 1,0	0,90
Черноземы южные сла- бовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	1996	1,27	-	-	9,0	115	1,0	292,1	0,95/ 1,0	53,4	1,0/ 1,0	0,95/ 1,0	0,92
	2011	1,26	-	-	9,0	114	1,0	272,9	0,95/ 1,0	51,1	1,0/ 1,0	0,95/ 1,0	0,90
	2023	1,27	-	-	9,0	110	1,0	181,6	1,0/ 1,0	50,0	1,0/ 1,0	1,0/ 1,0	0,90
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках (2-я ключевая площадка)	1996	1,19	-	Слабо смытые 1,0/1,0	9,0	88	1,0	157,1	0,95/0,95	30,1	1,10/1,01	1,0/ 0,96	0,87
	2011	1,20	-	Слабо смытые 1,0/1,0	9,0	78	0,95	140,4	0,95/ 0,95	23,9	1,13/1,02	1,0/ 0,92	0,87
	2023	1,25	-	Слабо смытые 1,0/1,0	9,0	73	0,95	118,6	0,95/ 0,95	21,5	1,13/1,02	1,0/ 0,92	0,87

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемощные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах	1996	1,30	-	Слабо смытые 1,0/1,0	9,0	91	1,0	212,9	1,0/ 1,0	66,9	0,85/ 0,90	0,85/ 0,90	0,87
	2011	1,33	-	Слабо смытые 1,0/1,0	9,0	78	0,95	186,7	1,0/ 1,0	67,3	0,85/ 0,90	0,81/ 0,86	0,87
	2023	1,45	-	Средне смытые 0,95/0,95	9,0	76	0,95	176,3	1,0/ 1,0	70,9	0,75/0,8	0,51/ 0,55	0,87
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах (3 ключевая площадка)	1983	1,23	-	Слабо смытые 1,0/1,0	8,0	119	1,0	292,7	0,95/ 1,0	65,3	0,85/0,9	0,81/ 0,90	1,0
	2016	1,28	-	Слабо смытые 1,0/1,0	8,0	117	1,0	269,6	0,95/ 1,0	67,2	0,85/0,9	0,81/ 0,90	1,02
	2022	1,36	-	Слабо смытые 1,0/1,0	8,0	108	1,0	264,4	1,0/ 1,0	67,5	0,85/0,9	0,85/ 0,09	1,02

Для черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых на 2023 год учитывался коэффициент по солонцеватости и засолению почв по методике расчета бонитета почв (по свойствам) виноградарских хозяйств Краснодарского края ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» [76]. В таблице 22 показаны баллы бонитета рассматриваемых почв по годам исследования.

Таблица 22 – Расчет балла бонитета исследуемых почв

Наименование почв на 2023г	Год исследования	Балл бонитета для технических сортов/ для столовых сортов
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно - профильно-сильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля	1995	50/49
	2021	44/41
	2023	33/32
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	1996	85/85
	2011	77/81
	2023	71/79
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках	1996	80/84
	2011	78/81
	2023	77/77
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках (2 ключевая площадка)	1996	94/91
	2011	85/77
	2023	80/72
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемощные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах	1996	66/70
	2011	57/60
	2023	27/28
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах (3-я ключевая площадка)	1983	69/77
	2016	67/74
	2022	59/63
Луговато- черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах	1983	49/47
	2016	46/45
	2022	40/42

Исходя из данных таблицы 22 была составлена диаграмма динамики балла бонитета исследуемых почв (рисунок 42).

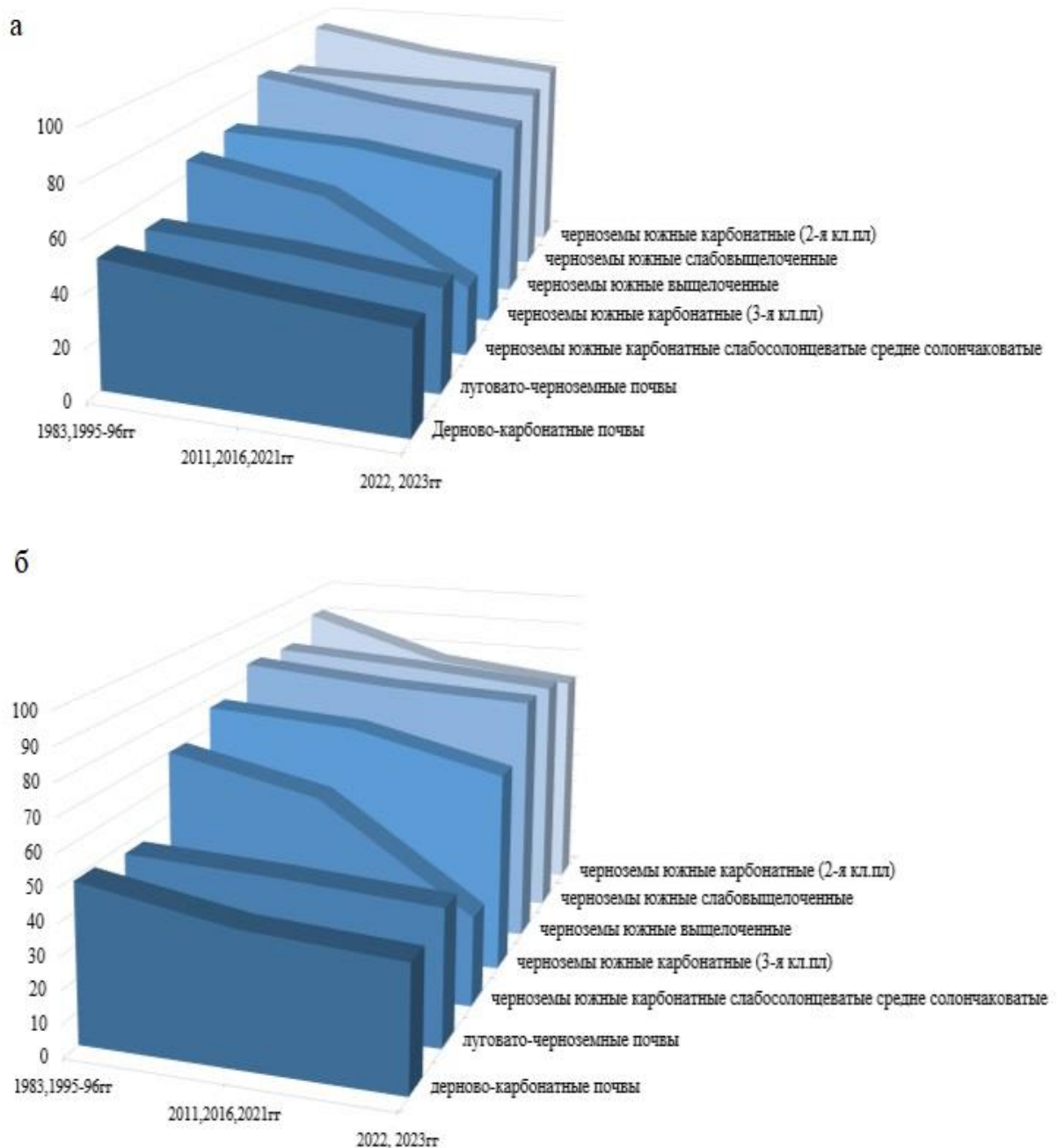


Рисунок 42 – Изменение балла бонитета исследуемых почв:

а – для технических сортов, б – для столовых сортов

Расчет балла бонитета для дерново-карбонатных почв показал тенденцию его понижения за исследуемый период (1996 – 2023гг) с 50 до 33 для технических сортов и с 49 до 32 для столовых сортов винограда. Понижение показателей балла бонитете на 2023 год указывает на снижение свойств и качества исследуемых почв, а также показывает их низкую продуктивность для выращивания виноградников.

Бонитировка черноземов южных выщелоченных слабогумусных мощных тяжелосуглинистых на лессовидных тяжелых суглинках показала незначительное снижение балла бонитета за исследуемый период с 85 до 71 балла для технических сортов и с 85 до 79 балла для столовых сортов. Такие показатели позволяют отнести рассматриваемые почвы к виноградопригодным, имеющим благоприятные свойства для выращивания виноградников.

Исследование черноземов южных слабовыщелоченных слабогумусных мощных тяжелосуглинистых на лессовидных тяжелых суглинках показало, что балл бонитета к 2023 году остался практически неизменным (уменьшение с 80 до 77 для технических сортов и с 84 до 77 баллов для столовых сортов), что дает основание отнести эти почвы к виноградопригодным.

По расчетам бонитировочных показателей чернозема южного карбонатного слабогумусного среднемошного слабосмытого легкосуглинистого на лессовидных лёгких суглинках на 2-й ключевой площадке выявлено ухудшение свойств и качества почвы, а соответственно и уменьшение балла бонитета. В период с 1996 по 2023 гг. балл уменьшился с 94 до 80 для технических сортов и с 91 до 72 для столовых сортов винограда. Рассматриваемые баллы, учитывая динамику СПП, позволяют отнести исследуемые почвы к виноградопригодным и использовать их для закладки и выращивания виноградников.

Бонитировка черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончаковатых слабогумусных среднемошных среднесмытых легкоглинистых на третичных глинах показала значительное ухудшение качественных показателей почв. Балл уменьшился с 1996 по 2023 гг. с 66 до 27 для технических сортов и с 70 до 28 для столовых сортов. Это подтверждает наше заключение о непригодности этих почв под виноградники.

Бонитировка черноземов южных карбонатных слабогумусных мощных слабосмытых легкоглинистых на лессовидных глинах на 3-й ключевой площадке выявила снижение балла бонитета за исследуемый период, что говорит об отрицательной динамике СПП. Балл бонитета снизился с 69 до 59 баллов для технических сортов и с 77 до 63 для столовых сортов. Данные показатели

баллов указывают на снижение качества почв, но позволяют отнести их к виноградопригодным.

Исследования луговато-черноземных карбонатных уплотненных слабогумусных мощных легкоглинистых почв на видоизмененных лессовидных глинах показало снижение балла бонитета за исследуемый период с 49 до 40 для технических сортов и с 47 до 42 баллов для столовых сортов. Такие показатели позволяют отнести рассматриваемые почвы к ограниченно пригодным, имеющим неблагоприятные свойства для выращивания виноградников.

Результаты исследования дают возможность прогнозировать урожайность виноградников на этой территории и экстраполируя на всю Анапо-Таманскую зону, принимать решения о целесообразности использования земель (почв) под виноградники, т.к. они являются ценными сельскохозяйственными угодьями.

Таким образом, по расчетам балла бонитета рассматриваемых почв можно сделать вывод об ухудшении качества почв, а вследствие чего и наибольшем снижении балла за исследуемый период у следующих почв:

– дерново-карбонатных типичных малогумусных маломощных слабоповерхностно-профильносильнокаменистых сильносмытых легкоглинистых на элювии мергеля 1-й ключевой площадки,

– черноземов южных карбонатных слабосолонцеватых средне солончакватых слабогумусных среднемощных среднесмытых легкоглинистых на третичных глинах на 2-й ключевой площадке.

Это является основанием исключения данных почв из состава виноградопригодных.

3.4 Эколого-экономическая оценка ущерба от деградации почв ключевых площадок Анапо-Таманской зоны

Учитывая актуальные данные почвенного обследования, на основании которых мы рекомендуем рассматривать обоснованность отнесения почв к виноградопригодным, а также данные динамики почвенных свойств появляется возможность предотвращения эрозионных процессов, негативно влияющих на состав и свойства почв, следствием чего является уменьшения урожайности культуры, что выражается в снижении прибыли.

Основные потери на исследуемых почвах можно представить в виде наглядного ущерба от развития деградационных процессов почв [80, 102] ключевых площадок, который рассчитывался по методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель (1994) [75].

Размер норматива стоимости участка устанавливался по средней кадастровой стоимости участков для каждой ключевой площадки [111, 69] (приложение В).

Коэффициенты экологической ситуации территории, пересчета в зависимости от периода времени по восстановлению деградированных почв, пересчета в зависимости от изменения степени деградации почв рассчитывались соответственно приложению В.

В методике определения размеров ущерба от деградации почв указано, что «при наличии двух и более существенных изменений индикаторных показателей оценка степени деградации почв и земель проводится по показателю, устанавливающему максимальную степень» [75], поэтому из таблицы 23 были выбраны наивысшие показатели степени деградации почв каждой ключевой площадки, по которым и определялся ущерб от деградации почв.

Таблица 23 – Расчет ущерба от деградации исследуемых почв ключевых площадок

Ключевая площадка	Степень деградации по показателям							Ущерб, тыс. руб./га
	Уменьшение мощности почвенного профиля, % от исходного	Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы, % от исходного	Увеличение равновесной плотности сложения пахотного слоя, в % от	Увеличение содержания обменного Na, в % от емкости катионного обмена	Каменистость, площадь покрытия	Увеличение площади средне и сильноэродированных	Увеличение площади засоленных почв, % в год	
1	3	3	1	1	3	4	0	1517,62
2	1	1	3	3	0	1	3	1326,80
3	1	1	3	1	0	0	0	788,23

Степень деградации почв в сравнении контрольных обследований с данными предыдущих обследований: 0 - не деградированные (ненарушенные); 1- слабо деградированные, 2- средне деградированные, 3- сильно деградированные, 4 - очень сильно деградированные (разрушенные).

Выявлено, что дерново-карбонатные почвы 1-й ключевой площадки явились более деградированными. Наиболее значимыми показателями при расчете ущерба на исследуемых почвах оказались каменистость, уменьшение запасов гумуса и мощности почвенного профиля, увеличение площади сильноэродированных почв. Выращивание виноградников на таких почвах, как и упоминалось нами ранее, недопустимо, т.к. в динамике деградационные процессы будут набирать скорость (ускорение) разрушения, что соответственно, приведет к уменьшению урожайности и прибыли от выращиваемой продукции и из-за снижения продуктивности почв в экономическом аспекте. Расчет ущерба от деградации проводился по показателю – уменьшение мощности почвенного профиля и составил 1517,62 тыс. руб./га.

Наиболее значимыми показателями при расчете ущерба от деградации почв 2-й ключевой площадки, в состав которых входят чернозёмы южные кар-

бонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные средне-мощные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах, по данным таблицы 23 явились увеличение плотности сложения пахотного слоя, уменьшение запасов гумуса и увеличение площади засоленных почв. Закладка и выращивание виноградников на таких почвах, как было установлено нами ранее, недопустима из-за снижения продуктивности почв в экономическом аспекте и вероятном развитии ускоренных деграционных процессов. Расчет ущерба от деградации проводился по показателю – увеличение площади засоленных почв и составил 1326,80 тыс. руб./га.

Выявлено, что показателями, которые оказались значимыми при расчете ущерба от деградации луговато-черноземных карбонатных уплотненных слабогумусных мощных легкоглинистых почв на видоизмененных лессовидных глинах явились уплотнение и снижение запасов гумуса. Эти почвы 3-й ключевой площадки, как обсуждалось ранее, были признаны ограниченно пригодными для выращивания виноградников, что и показывает размер ущерба от их деградации, который рассчитывался по показателю – увеличение равновесной плотности в сложении пахотного слоя и составил 788,23 тыс. руб./га. В настоящее время данные почвы при использовании под виноградники будут приносить потери продукции, а соответственно и снижение уровня в экономическом аспекте.

Выявление ущерба от деградации почв и земель позволяет прогнозировать экономическую привлекательность выращивания данной культуры. Актуальные данные о деградированных показателях почвы дают возможность своевременно остановить и предотвратить разрушение, путем подбора правильных агротехнических мероприятий (обработка почв, внесение удобрений, размещение культур).

Таким образом, установлен ущерб от деградации для почв 1-й, 2-й и 3-й ключевых площадок, который составил 1517,62 тыс. руб./га, 1326,80 тыс. руб./га и 788,23 тыс. руб./га соответственно.

4 МЕТОДИКА ОТНЕСЕНИЯ ПОЧВ К ОСОБО ЦЕННЫМ ПРОДУКТИВНЫМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ УГОДЬЯМ (ВИНОГРАДОПРИГОДНЫМ)

Все виноградопригодные земли, признанные таковыми по заявлению собственника или по предыдущим материалам почвенных карт, фиксируются в Федеральном реестре виноградопригодных земель, как гласит Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2422 «Об утверждении Положения о порядке ведения федерального реестра виноградопригодных земель» [94].

Для того, чтобы отнести земли к виноградопригодным, как показали наши исследования, нужно знать их почвенные характеристики, особенно содержание лимитирующих факторов [18], которые напрямую влияют на рост и урожайность культуры. Поэтому мы считаем целесообразным введение на государственном или муниципальном уровне обязательных почвенных обследований для виноградопригодных земель.

В Федеральный Закон от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» предлагаем внести изменения в порядок отнесения к виноградопригодным землям. На данный момент к таким землям относят земельный участок или земли, «на основании исследования их географических и почвенно-климатических характеристик. Безусловным основанием для включения земель или земельного участка в состав виноградопригодных земель является факт их использования для возделывания виноградников не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет» [91].

Как показали наши исследования, часть земель, которые ранее считались виноградопригодными (1983-1996 годы), на момент нашего почвенного обследования в 2022-23 гг, учитывая лимитирующие для виноградников факторы, оказалась непригодной для выращивания этой культуры. Срок использования этих земель под виноградниками в течении не менее 5 лет за последние 50 лет еще не истек и земли, без результатов наших исследований, так и относились бы к виноградопригодным.

Учитывая такое несоответствие, предлагаем исключить из текста закона при отнесении земель к виноградопригодным формулировки: «Безусловным основанием для включения земель или земельного участка в состав виноградопригодных земель является факт их использования для возделывания виноградников не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет».

По нашему мнению, формулировка отнесения к виноградопригодным землям должна звучать следующим образом: «Признание земель или земельного участка виноградопригодными землями осуществляется на основании исследования их географических и почвенно-климатических характеристик», что будет следствием введения обязательных почвенных обследований для таких ценных земель.

Чтобы создать интерес для собственников угодий в периодическом почвенном исследовании, необходимо оформлять разрешение на участие в программах государственного субсидирования в виноградо-промышленной области, только виноделам, предоставляющим характеристики и свойства почв (содержание лимитирующих факторов) под виноградниками за период не позднее чем 3-5 лет до участия в госпрограмме. Без предоставления актуальных почвенных данных считаем нерациональным финансирование угодий, которые на момент получения субсидий на стимулирование развития виноградарства и виноделия, могут быть уже непригодными для выращивания виноградников.

На основании актуальных почвенных данных появится возможность создания карты-схемы виноградопригодных земель. Целесообразно разработать данную карту на основании расчета баллов бонитета почв по методике расчета бонитета почв (по свойствам) виноградарских хозяйств Краснодарского края ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» и деления виноградопригодных земель по продуктивности на 4 группы:

1 Особо ценные продуктивные виноградопригодные земли, балл бонитета от 70.

2 Продуктивные виноградопригодные земли, балл бонитета 50-70.

3 Низко продуктивные земли, 30-50 баллов.

4 Непродуктивные земли, до 30 баллов [76, 142].

Учитывая баллы бонитета и классы продуктивности почв, должна быть разработана карта-схема виноградопригодных земель с указанием качественных угодий для появления инвестиционной привлекательности и сохранения особо ценных угодий. Образец фрагмента разработанной карты-схемы виноградопригодных земель по итогам наших исследований на 2-й ключевой площадке в МО город-курорт Анапа представлен на рисунке 43.



Рисунок 43 – Фрагмент карты-схемы виноградопригодных земель
МО город-курорт Анапа

Фрагмент разработанной нами карты-схемы отражает наиболее качественные угодья для закладки виноградников (выделены темно-зеленым цветом), а также угодья, для поднятия плодородия и сохранения которых нужно производить работы по внесению удобрений или борьбе с деградационными процессами.

На карте также указаны угодья из категории 4, которые не целесообразно использовать для выращивания винограда, ввиду их неудовлетворительных почвенных характеристик. Такие данные, которые должны находиться в открытом доступе, следует размещать в материалах территориального планирования, как отдельный пункт в разделе функционального использования. При резком росте урбанизации расширение крупных населенных пунктов чаще всего происходит за счет сельскохозяйственных земель, поэтому считаем целесообразным, в целях сохранения ценных плодородных земель, дополнить

определяющие документы в сфере градостроительства информацией о качестве почв.

Картографическим материалом для Федерального реестра виноградопригодных земель, с целью отображения качества почв, входящих в него участков, рекомендуем внести разработанную нами карту-схему виноградопригодных земель с разделением на классы по продуктивности.

Почвенные данные, необходимые для информативной обеспеченности о плодородии обычно указываются в паспорте качества земельных участков. Но введение почвенных паспортов на все земли, которые уже являются виноградопригодными или предполагают такое назначение, достаточно длительная и дорогостоящая процедура для государства и собственников земель. Поэтому мы предлагаем внести изменения в уже принятый нормативный документ, который касается виноградников и представлен как паспорт виноградных насаждений.

Этот документ регулируется Федеральным Законом от 27.12.2019 № 48 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» и Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 10.08.2023 N 682 «Об утверждении порядка ведения паспорта виноградного насаждения», в тексте которого отсутствует упоминание о почвенных характеристиках участка, где произрастает виноградник [91]. Помимо данных, которые указаны, как обязательные для заполнения паспорта, мы рекомендуем внести изменения, и добавить материалы о почвенных характеристиках под виноградником. Для того, чтобы оценить качество почв, на которых произрастают виноградники, возникает необходимость информационной обеспеченности о наличии и составе лимитирующих факторов.

По ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» паспорт «...виноградного насаждения должен содержать следующие сведения:

1 Данные о лицах, в пользовании которых находятся виноградные насаждения, и данные о правовых основаниях возникновения правомочия по пользованию виноградными насаждениями.

2 Индивидуальный номер виноградного насаждения в федеральном реестре виноградных насаждений.

3 Дата (число, месяц, год) высадки виноградного насаждения.

4 Площадь виноградного насаждения, га.

5 Данные о лицах, в пользовании которых находятся земельные участки, на которых расположены виноградные насаждения, и о правовых основаниях возникновения правомочия по пользованию такими земельными участками.

6 Данные о сортовом составе подвоя и привоя.

7 Данные о фитосанитарном состоянии виноградного насаждения.

8 Общее количество виноградных кустов, количество виноградных кустов на единицу площади и схема посадки.

9 Данные о происхождении посадочного материала данных растений.

10 Данные о наличии системы ирригации и ее характеристиках.

11 Схема местонахождения виноградного насаждения» [91].

Наши рекомендации заключаются в указании информации о состоянии почвенного покрова участков под виноградными насаждениями на основании лимитирующих показателей десятым пунктом, а 10 и 11 пункты переименовать в 11 и 12. На рисунке 44 представлен фрагмент расширенного паспорта виноградного насаждения с указанием показателей лимитирующих факторов для винограда для почв 3-й ключевой площадки в п. Таманском Темрюкского района.

№ п/п	Вид данных	Данные
10	Данные о почвенных характеристиках земельного участка под виноградным насаждением	
Почва № 1		
10.1	Классификационная принадлежность почв	Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах
10.2	Гранулометрический состав, содержание физической глины в %	Легкоглинистый, 67,5
10.3	Реакция почвенного раствора в гумусовом горизонте, рН вод.	8,0-8,2
10.4	Мощность почвы, см	108
10.5	Содержание активных карбонатов, %	10,4
10.6	Содержание гумуса, %	1,8
10.7	Плотность почвы, г/см ³	1,36
10.8	Засоленность (сумма токсичных солей), солонцеватость	-
10.9	Грунтовые воды, см	-
10.10	Балл бонитета для технических/столовых сортов	59/63
Почва №2		
10.1	Классификационная принадлежность почв	Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах
10.2	Гранулометрический состав, содержание физической глины в %	Легкоглинистый, 67,2
10.3	Реакция почвенного раствора в гумусовом горизонте, рН вод.	7,8-8,1
10.4	Мощность почвы, см	108
10.5	Содержание активных карбонатов, %	20,7
10.6	Содержание гумуса, %	1,8
10.7	Плотность почвы, г/см ³	1,39
10.8	Засоленность (сумма токсичных солей), солонцеватость	Сумма токсичных солей 0,036-0,085% на глубине 100 см
10.9	Грунтовые воды, см	-
10.10	Балл бонитета для технических/столовых сортов	42/42

Рисунок 44 – Фрагмент расширенного паспорта виноградного насаждения

Именно эти материалы в 10 пункте позволят оценить качество почв под виноградниками и принять решение об их виноградопригодности.

В пункт «схема местонахождения виноградного насаждения» рекомендуется добавить карту с указанием границ почвенных разновидностей по земельным участкам под виноградными насаждениями.

Чтобы реализовать расширение информационной обеспеченности по почвенным свойствам, рекомендуется внести поправку в Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 10.08.2023 № 682 «Об утверждении порядка ведения паспорта виноградного насаждения» о добавлении и правильном заполнении 10 пункта о почвенных характеристиках. Возможность внесения такой информации должна предоставляться только при проведении почвенного обследования специализированными организациями. Обновлять почвенные характеристики рекомендуется через каждые 3-5 лет для актуализации информации по виноградному насаждению и при любых действиях с земельным участком под виноградным насаждением. При появлении данных в паспорте виноградного насаждения, материалы об участке должны автоматически переноситься в Федеральный реестр виноградопригодных земель, для отображения границ особо ценных продуктивных угодий и их качества.

Преимущества использования почвенных характеристик в паспорте виноградного насаждения заключается в следующем:

- целесообразность создания системы мониторинга виноградопригодных земель, которая позволит остановить тенденцию сокращения площадей особо ценных продуктивных угодий,
- возможность прогнозирования структуры почвенного покрова виноградопригодных земель,
- вероятность правильного выбора обработки и повышения плодородия почв под виноградными насаждениями, что повысит продуктивность насаждений,
- потенциал достижения высокой урожайности при подборе сортов и подвоев винограда, учитывая почвенные характеристики.

В федеральных нормативно-правовых документах для принятия решений о виноградопригодности земель указан срок использования «...земель под виноградники за последние 50 лет», но не указаны источники подтверждения этой информации. Обязательное почвенное обследование виноградопригодных земель и предположительно являющихся таковыми, даст возможность точного отнесения почв к плодородным для использования под выращивание винограда, т.е. к виноградопригодным.

При выращивания такой сельскохозяйственной культуры, как виноград, почвенные характеристики являются основополагающим фактором произрастания и урожайности, поэтому в нормативно-правовую базу РФ при регулировании вопроса об отнесении земель к виноградопригодным, рекомендуется включить обязательное наличие почвенных показателей, которые являются обоснованием отнесения земель к виноградопригодным или исключения из состава таковых.

Учитывая результаты проведенных исследований в области отнесения земель к виноградопригодным, нами были разработаны рекомендации, позволяющие корректно принимать решение о принадлежности земель к виноградопригодным:

1 Перед проведением почвенного обследования установленных объектов, требуется осуществление сбора и анализ материалов предыдущих исследовательских работ и обследований почв для установления динамики состава и свойств почв рассматриваемых объектов.

2 Проведение почвенного обследования изучаемых объектов с учетом показателей, уровень которых регулирует продуктивность виноградных насаждений (лимитирующих факторов):

- мощность почвы для корнесобственного винограда не менее 70 см, для привитого винограда – 90 см;
- грансостав – от супеси до тяжелого суглинка;
- плотность сложения почв – не более 1,45 г/см³;
- рН в пределах 5,0-8,7;

- содержание подвижного кальция до 40%;
- солонцеватость (до 5% содержание поглощенного натрия от суммы поглощенных оснований);
- засоление – не более слабой степени (сумма токсичных нейтральных солей до 4,5 мг-экв., хлоридов до 1 мг-экв.);
- мочаковатость – не выше средней степени;
- эродированность – не более слабой степени;
- плотные подстилающие породы – не ближе 40 см;
- скелетность (каменистость) – не более средней степени;
- грунтовые воды – не ближе 90 см.

Если показатели почв, выделенные в этом пункте, превышают указанные пределы, не рекомендуется признавать земли виноградопригодными.

3 На основании результатов почвенных обследований, проведение почвенно-экологической оценки, бонитировки качества почв рассматриваемых объектов и разделение почв по группам продуктивности с учетом балла бонитета:

1 Особо ценные продуктивные виноградопригодные земли, балл бонитета от 70.

2 Продуктивные виноградопригодные земли, балл бонитета 50-70.

3 Низко продуктивные земли, 30-50 баллов.

4 Непродуктивные земли, до 30 баллов.

4 Разработка карты-схемы виноградопригодных земель с отражением их продуктивности, учитывая актуальные почвенные характеристики, отражающие лимитирующие факторы для виноградников.

5 Если на почвах, рассматриваемых как виноградопригодные или предположительно виноградопригодные, уже произрастают виноградные насаждения, необходимо обновить паспорт виноградного насаждения соответственно нашему проекту паспорта виноградного насаждения с учетом почвенных характеристик, основанных на выявлении показателей лимитирующих факторов

для виноградников, с отражением их продуктивности на карте-схеме виноградопригодных земель. Обновлять данные почвенных характеристик, основанных на лимитирующих факторах, через 3-5 лет.

б Если на почвах, рассматриваемых как виноградопригодные или предположительно виноградопригодные, не произрастают виноградные насаждения, а только планируются, составить проект виноградника с учетом почвенных характеристик, что поможет правильно подобрать методы обработки почв, способы борьбы с деградиационными процессами и выбрать подвойно-привойные комбинации. После посадки виноградника, составить паспорт виноградного насаждения соответственно нашему проекту паспорта виноградного насаждения с учетом почвенных характеристик, основанных на выявлении показателей лимитирующих факторов для виноградников, с отражением их продуктивности на карте-схеме виноградопригодных земель. Обновлять данные почвенных характеристик, основанных на лимитирующих факторах, через 3-5 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Определены показатели лимитирующих факторов для отнесения почв к виноградопригодным Анапо-Таманской зоны, в состав которых вошли:

– мощность почвы для корнесобственного винограда не менее 70 см, для привитого винограда – 90 см;

– гранулометрический состав – от супеси до тяжелого суглинка;

– плотность сложения почв – не более 1,45 г/см³;

– рН вод. в пределах 5,0-8,7;

– содержание подвижного кальция до 40%;

– солонцеватость (до 5% содержание поглощенного натрия от суммы поглощенных оснований);

– засоление – не более слабой степени (сумма токсичных нейтральных солей до 4,5 мг-экв., хлоридов до 1 мг-экв.);

– мочаковатость – не выше средней степени;

– эродированность – не более слабой степени;

– плотные подстилающие породы – не ближе 40 см;

– скелетность (каменистость) – не более средней степени;

– грунтовые воды – не ближе 90 см.

По физическим и физико-химическим свойствам почв ранее виноградопригодных земель 3-х ключевых площадок выявлены десять показателей лимитирующих факторов для слоя А+В: мощность, плотность сложения, скелетность, эродированность, гранулометрический состав, содержание активных карбонатов, рН водной вытяжки, содержание обменного Na, сумма токсичных солей, уровень грунтовых вод. Согласно показателям лимитирующих факторов, виноградопригодными почвами признаны черноземы южные выщелоченные (2-я ключевая площадка), черноземы южные слабовыщелоченные (2-я ключевая площадка), черноземы южные карбонатные (2-я и 3-я ключевые площадки). К непригодным под виноградники, вследствие превышения показателей лимитирующих факторов, были отнесены: дерново-карбонатные почвы (1-

я ключевая площадка) и чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые (2-я ключевая площадка). К ограниченно пригодным под виноградники отнесены луговато-черноземные карбонатные уплотненные почвы (3-я ключевая площадка).

2 Установлено уменьшение площадей виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны Краснодарского края на ключевых площадках с 48,81 га до 34,03 га. Основные причины сокращения площадей виноградопригодных земель: уменьшение мощности почвы; уплотнение; повышение содержания активных карбонатов; проявление засоления, осолонцевания и эродированности; а также расширение границ муниципальных образований.

3 По результатам почвенно-экологической оценки и бонитировки установлены почвы пригодные под виноградники в Анапо-Таманской зоне: чернозёмы южные выщелоченные (балл бонитета для технических сортов 71, для столовых сортов 79), чернозёмы южные слабовыщелоченные (балл бонитета для технических и столовых сортов 77), чернозёмы южные карбонатные 2-й ключевой площадки (балл бонитета для технических сортов 80, для столовых сортов 72), чернозёмы южные карбонатные 3-й ключевой площадки (балл бонитета для технических сортов 59, для столовых сортов 63).

4 Разработана карта-схема виноградопригодных земель Анапо-Таманской зоны (на примере 2-й ключевой площадке), которая включает почвы, относящиеся к особо ценным, высокопродуктивным землям (чернозёмы южные выщелоченные, чернозёмы южные слабовыщелоченные и чернозёмы южные карбонатные) и к непродуктивным землям (чернозёмы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые).

5 Установлен ущерб от деградации для почв 1-й, 2-й и 3-й ключевых площадок, который составил 1517,62 тыс. руб./га, 1326,80 тыс. руб./га и 788,23 тыс. руб./га.

6 Подготовлены предложения по внесению изменений в ФЗ от 27.12.2019 № 468 «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации», предусматривающие обязательное почвенное обследование и исключение в

законе формулировки: «Безусловным основанием для включения земель или земельного участка в состав виноградопригодных земель является факт их использования для возделывания виноградников не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет».

7 Составлен проект паспорта виноградного насаждения расширенной формы, включающий обязательные данные о качестве почвенного покрова под произрастающим виноградником на основе показателей лимитирующих факторов.

8 Подготовлены рекомендации по отнесению земель к виноградопригодным на основании почвенного обследования с учетом лимитирующих факторов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для устранения тенденции сокращения виноградопригодных земель и актуализации почвенных характеристик под многолетними насаждениями целесообразно ввести поправки в нормативно-правовую документацию об обязательном почвенном обследовании и указании характеристик почв при отнесении земель к виноградопригодным. Такое изменение поможет выявить актуальные качества почв ценных земель, разработать методы по борьбе с деградацией, подобрать правильный посадочный материал и сократит время при выборе участков для закладки виноградников.

Разработаны рекомендации по отнесению почв к виноградопригодным, которые по результатам почвенного обследования с учетом лимитирующих факторов для виноградников, позволяют обосновать отнесение земель к виноградопригодным или исключение из состава таковых.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов, А.А. Винодельческий терруар – ориентир при выборе сортов подвоев винограда для почв с разными характеристиками / А.А. Аверьянов, Е.Д. Андросова, А.В. Русаков. – DOI: 10.19047/0136-1694-2023-116-155-187// Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2023. – Вып. 116. – С. 155–187.
2. Агрометеорологический обзор за 2022-2023 сельскохозяйственный год по Краснодарскому краю. – Краснодар: РОСГИДРОМЕТ. – 2023г. – 398 с.
3. Администрация муниципального образования город-курорт Анапа: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://anapa-official.ru>.
4. Алейникова, Г. Ю. Методы агроэкологического зонирования территории для культуры винограда и их практическое применение / Г. Ю. Алейникова, В. С. Петров. – DOI: 10.30679/2587-9847-2021-31-114-118 // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021. – Т. 31. – С. 114–118.
5. Алексеевский, Н. И. Идеи Ломоносова в изучении поверхностных вод / Н. И. Алексеевский, Р. С. Чалов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2011. – № 5. – С. 46–50.
6. Астапов, С.В. Мелиоративное почвоведение: Практикум / С. В. Астапов. – Москва : Сельхозгиз, 1958. – 367 с.
7. Бонитировка и качественная оценка почв: учебно-методическое пособие / В.С. Цховребов, В.И. Фаизова, А.Н. Марьин. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2011. – 61 с.
8. Быкова, М. В. Анализ интерактивной карты виноградопригодных земель Краснодарского края / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год: Сборник трудов конференции, Краснодар, 05 февраля 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 95-97.

9. Быкова, М. В. Анализ лимитирующих факторов для оценки виноградопригодности почв / М. В. Быкова // Естественные и технические науки: обсуждение проблем, пути совершенствования: Сборник научных статей. – Ульяновск: Издательство «Зебра». – 2024. – С. 227-229.

10. Быкова, М. В. Анализ нормативно-правовой документации по регулированию и отнесению земель к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям / М. В. Быкова // Юридическая гносеология. – 2024. – № 6. – С. 60-66.

11. Быкова, М. В. Зарубежный опыт использования с.-х. земель с учетом почвенных характеристик / М. В. Быкова // Мировая наука: новые векторы и ориентиры: Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Манускрипт», 2022. – С. 36–38.

12. Быкова, М. В. Использование данных агроэкологического мониторинга в целях обоснования отнесения земель к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям (ОЦПСХУ) / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Современные векторы развития науки: Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 76–78.

13. Быкова, М. В. Критерии отнесения земель к виноградопригодным на примере почв Темрюкского района Краснодарского края / М. В. Быкова. – DOI: 10.24412/1029-2551-2023-1-013 // Агрохимический вестник. – 2023. – № 1. – С. 80–86.

14. Быкова, М. В. Лимитирующие почвенные характеристики, определяющие развитие и качество виноградников / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Мировые исследования в области естественных и технических наук: Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Ставропольское издательство «Параграф», 2023. – С. 105–107.

15. Быкова, М. В. Нормативно-правовой аспект и регулирование порядка отнесения земель (почв) к виноградопригодным в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 97–102.

16. Быкова, М. В. Основные признаки дешифрирования почв по материалам ДЗЗ / М. В. Быкова // Современные векторы развития науки: Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 225–227.

17. Быкова, М. В. Показатель содержания кальция как лимитирующий фактор виноградопригодности почв / М. В. Быкова // Трансформация науки и образования в современном обществе: теория и практика междисциплинарных исследований: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство «Манускрипт», 2024. – С. 156–157.

18. Быкова, М. В. Почва как определяющий фактор при закладке виноградников / М. В. Быкова // Технические и естественно-научные достижения современности: актуальные вопросы и разработки: Сборник научных статей. – Волгоград: ООО «Сфера», 2024. – С. 87–89.

19. Быкова, М. В. Применение методов ДЗЗ при проведении мониторинга земель / М. В. Быкова // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 92–96.

20. Быкова, М. В. Применение методов дистанционного зондирования в почвенном картографировании / М. В. Быкова // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: Материалы

XIV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Ставропольское издательство «Параграф», 2023. – С. 200–201.

21. Быкова, М. В. Роль гранулометрического состава почвы при выращивании и закладки виноградников / М. В. Быкова // Инновации в естествознании: научный взгляд в будущее: сборник научных статей. – Москва: ООО "Сфера", 2025. – С. 31-33.

22. Быкова, М. В. Учет почвенных характеристик при отнесении земель к виноградным (виноградопригодным) / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 103–108.

23. Вальков, В. Ф. Почвенно-экологические аспекты виноградарства / В. Ф. Вальков, А.П. Фиськов.; – Ростов на Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1992. – 112 с.

24. Виноградарство: учебное пособие / К. В. Смирнов, Л. М. Малтабар, А. К. Раджабов [и др.]. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2017. – 500 с. – ISBN 978-5-7367-1355-4.

25. Виноградарство Дона / П. К. Дюжев, Е. И. Захарова, А. А. Ковалев [и др.] – Ростов н/Д : Кн. изд-во, 1956. – 248 с.

26. Власенко, В. П. Анализ информационной обеспеченности в области оценки виноградопригодных земель / В. П. Власенко, М. В. Быкова // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Ставропольское издательство «Параграф», 2023. – С. 145–148.

27. Власенко, В. П. Динамика состояния земельных и почвенных ресурсов и ее отражение в ЕГРН / В. П. Власенко, З. Р. Шеуджен, М. В. Быкова. –

DOI: 10.55186/02357801_2022_7_4_7 // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2022. – № 4.

28. Власенко, В. П. Динамика структуры почвенного покрова земельных участков Анапского района как фактор определения их виноградопригодности / В. П. Власенко, М. В. Быкова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 112. – С. 90-94. – DOI 10.21515/1999-1703-112-90-94.

29. Власенко, В. П. Динамика структуры почвенного покрова, состава и свойств виноградопригодных почв Анапо-Таманской зоны Краснодарского края / В. П. Власенко, М. В. Быкова. – DOI: 10.25680/S19948603.2023.131.05 // Плодородие. – 2023. – № 2(131). – С. 20–24.

30. Власенко, В. П. Исследование динамики структуры почвенного покрова, состава и свойств почв курортов Анапы и Геленджик в целях определения их виноградопригодности / В. П. Власенко, М. В. Быкова. – DOI: 10.21515/1999-1703-104-59-65 // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 104. – С. 59–65.

31. Власенко, В. П. К вопросу выделения особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в России / В. П. Власенко, С. К. Пшидаток, М. В. Быкова. – DOI: 10.55186/25876740-2022-6-1-27 // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 1. – С. 442–458.

32. Власенко, В. П. Методология оценки виноградопригодности почв (земель) и способы отображения их в градостроительной документации на примере земель Анапо-Таманской зоны Краснодарского края / В. П. Власенко, М. В. Быкова. – DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_9_553 // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 9. – С. 135–150.

33. Власенко, В. П. Нормативно-правовая база обоснования отнесения сельскохозяйственных угодий к особо ценным и ее региональные особенности / В. П. Власенко, М. В. Быкова // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам

IV Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 55–60.

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 : Печатная группа НИВиВ "Магарач", 2007. – 26 с.

35. Высоцкий, Г. Н. Материалы по изучению черных бурь в степях России / Г.Н. Высоцкий. – Санкт-Петербург: тип. Е. Евдокимова, 1894. – 16 с.

36. Гедройц, К. К. Избранные сочинения. В 3 т. Т. 1. Почвенный комплекс и поглотительная способность почв. – М: Сельхозгиз, 1955. – 560 с.

37. ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 23.02.1988г № 326) [Электронный ресурс] // ЭПС Гарант. – URL: <https://base.garant.ru/5369772/>.

38. Геология с основами геоморфологии: учебник / В. Н. Слюсарев, А. В. Осипов, С. А. Тешева, В. С. Цховребов. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – 259 с. – ISBN 978-5-907474-09-3.

39. Герасимова, М. И. Деградация почв: методология и возможности картографирования / М. И. Герасимова, Н. А. Караваева, В. О. Таргульян // Почвоведение. – 2000. – № 3. – С. 358–365.

40. Государственная почвенная карта и ее создатели / Д. Е. Конюшков, С. Ф. Хохлов, А. А. Контобойцева, Н. В. Савицкая. – DOI: 10.19047/0136-1694-2015-81-12-44 // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2015. – № 81. – С. 12–44.

41. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2021 году // Портал Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. – URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения 20.02.2022).

42. Грошева, О. А. Вклад С.С. Неуструева в развитие теоретических основ ландшафтоведения / О. А. Грошева // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Международной ландшафтной конференции. – Москва: Географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 2006. – С. 67-69.

43. Добровольский, Г. В. Почвы и земельные ресурсы России / Г. В. Добровольский, С. А. Шоба, П. Н. Балабко // Деградация и охрана почв. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2002. – С. 4–32.

44. Заключение о почвенном и геоботаническом покровах территории строительства водовода от пос. Виноградный до насосной станции III подъема в ст. Благовещенской и площадки застройки в городе-курорте Анапа Краснодарского края: отчет по хоздоговорной тематике / Южный филиал ФГУП «Госземкадастръемка» – ВИСХАГИ. – Краснодар, 2011. – 77 с.

45. Заключение о почвенном покрове земельного участка, расположенного по адресу: Краснодарский край, Темрюкский район, в 870 м южнее поселка Таманского: отчет по хоздоговорной тематике/ ООО «КубаньНИИгипрозем». – Краснодар, 2016. – 22 с.

46. Заключение специалиста по вопросам оценки пригодности для использования в сельскохозяйственном производстве почв земельных участков, расположенных в селе Варваровка Анапского района Краснодарского края: отчет по хоздоговорной тематике/ ООО «Кубаньгипрозем». – Краснодар, 2021. – 25 с.

47. Захаров, С.А. Почвы виноградников кооператива «Конкордия» /С. А. Захаров, В. В. Акимцев. – Баку: кооп-в «Конкордия», 1930. – 130 С.

48. Знакомство с Google Планета Земля / Google LLC, 2021 [Электронный ресурс]. – URL: <https://support.google.com>.

49. Иванов, И.В. Научные идеи почвовед-географа В.М.Фридланда, их истоки и развитие (к 100-летию со дня рождения) / И.В. Иванов, И.В. Замотаев. DOI: 10.19047//0136-1694-2020-101-202-219 // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 101. С. 202–219.

50. Иванова, А. А. Применение методов дистанционного зондирования Земли для прогнозирования урожайности / А. А. Иванова, М. В. Быкова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 580-581.

51. Ивлев, А.М. Деградация почв и их рекультивация: учеб. пособие / А.М. Ивлев, А.М. Дербенцева. – Владивосток: Изд. – во ДВГУ, 2002. – 77 с.

52. Измаильский, А.А. Как высохла наша степь / А.А. Измаильский. – М. –Л: Сельхозгиз, 1937. – 72 с.

53. Изучение водно-физических свойств почв для мелиоративного строительства. Пособие к ВСН-33-2.1.02-85 «Почвенные изыскания для мелиоративного строительства»/ Минводхоз СССР; В/О "Союзводпроект"; Союзгипроводхоз. - М., 1986. –160 С

54. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» [Электронный ресурс]. – URL: <https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme>.

55. Карта виноградопригодных земель Краснодарского края [Электронный ресурс]: интерактивная карта Краснодарского края / авт.-сост. Институт градостроительства и городской среды Краснодарского края // irgigs.ru: [сайт]. – URL: <https://irgigs.ru/map> .

56. Карташова, К. О. Формирования перечня особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий / К. О. Карташова, К. А. Юрченко // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 210-215.

57. Катарьян, Т. Г. Влияние климатических условий на вегетацию винограда и качество его урожая / Т.Г. Катарьян, Н.С. Потапов. – Симферополь: Крым, 1967. – 90 с.

58. Кирюшин, В. И. Задачи оптимизации землепользования в России / В. И. Кирюшин. – DOI: 10.19047/0136-1694-2023-116-5-25 // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2023. – № 116. – С. 5-25.

59. Ковда, В. А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв / В. А. Ковда. – Москва: Издательство "Колос", 1984. – 304 с.

60. Ковриго, В. П. Почвоведение с основами геологии: учебник для вузов / В. П. Ковриго, И. С. Кауричев, Л. М. Бурлакова. – Москва: Издательство Колос, 2000. – 416 с. – ISBN 5-10-003135-2.

61. Козменко, А. С. Организация гидрологического исследования Тульской губернии. Книга I / А. С. Козменко // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 1. – С. 201–215.

62. Кожеков Дж. К. Определение карбонатов и карбонатных минералов в почвах/ Дж. К. Кожеков, Н.А. Яковлева// Почвоведение. – 1977. – №10. – С. 155 – 162.

63. Колесов, А. А. Природа песков и их облесение / А. А. Колесов. – Харьков: тип. Губ. правл., 1900. –131 с.

64. Красильников, А.А. Эффективность микроэлементов на виноградниках Анапо-Таманской зоны Краснодарского края: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.07. / Красильников Александр Андреевич. – Краснодар, 2004. – 28 с.

65. Кривова, Л.С. Последствие бесподстилочного навоза на урожайность зерновых культур и динамику агрохимических показателей дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы: дис. ... канд. с.-х. наук 06.01.04. / Кривова Людмила Сергеевна. – Москва, 2004. – 199 с.

66. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв: учебник для вузов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 387 с.

67. Лукьянов, А. А. Характеристика некоторых аспектов продукционного потенциала основных почв Таманского полуострова / А. А. Лукьянов //

Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 112. – С. 334-345.

68. Мазиров, М. А. Полевые исследования свойств почв, учебное пособие / М. А. Мазиров, Е. В. Шеин. – Владимир: Владимирский государственный университет, 2012. – 71 с.

69. Макаров, О. А. Цикличность и потоковость почвообразования / О. А. Макаров, Д. Р. Абдулханова // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2024. – № 4(180). – С. 87-90.

70. Максимов, В. И. Прогноз овражной эрозии, методика проектирования противоовражных технологий и технических средств: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Максимов Владимир Иванович. – Чебоксары, 2004. – 19 с.

71. Малтабар, Л. М. Комплексные микроудобрения в виноградарстве / Л. М. Малтабар, И. В. Шабанова, Н. Г. Гайдукова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 4. – С. 103-113.

72. Марчик, Т.П. Почвоведение с основами растениеводства: учебное пособие / Т.П. Марчик, А.Л. Ефремов. Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. – Гродно 2006, – 248 с.

73. Марьянова, Ю. Ф. Проблемы благосостояния на территории сельского поселения / Ю. Ф. Марьянова // Форум молодых ученых. – 2021. – № 2(54). – С. 79-83.

74. Меркушева, М. Г. Вклад Л.И. Прасолова в изучение почв Забайкалья / М. Г. Меркушева, В. И. Дугаров // Изучение, освоение и использование почв Сибири: Материалы Международной научной конференции. – Новосибирск: ИПФ "Агрос", 2008. – С. 24-27.

75. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель [утв. приказом Минприроды России и Роскомзема в июле 1994 г.]. – Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7929/ac718c173caa67073f282c20b7e58d504e2dfb92.

76. Методика расчета бонитета почв (по свойствам) виноградарских хозяйств Краснодарского края. – Краснодар: НПО Сады Кубани, 1992. – 10 с.
77. Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://msh.krasnodar.ru/news/common/s/common/e/10544>.
78. Министерство сельского хозяйства Пензенской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.pnzreg.ru/news/rastenievodstvo/2850/>.
79. Мичурин, И.В. Виноград: сочинения / И.В. Мичурин. – М.: Гос.изд.с.-х. литературы, 1948. – Т. 2. – 559 с.
80. Молчанов, Э.Н. Отечественные подходы к оценке степени деградации почв и земель / Э. Н. Молчанов, И. Ю. Савин, А. С. Яковлев [и др.]. – DOI: 10.7868/S0032180X15110118. – EDN UIMGYT // Почвоведение. – 2015. – № 11. – С. 1394.
81. Мотузова, Г.В. Экологический мониторинг почв / Г.В Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
82. Наумов, В. Д. Академик В.Р. Вильямс и его вклад в генетическое и агрономическое почвоведение / В. Д. Наумов, Н. Л. Каменных. – DOI 10.24412/1029-2551-2023-6-017 // Агрехимический вестник. – 2023. – № 6. – С. 89-96.
83. Негруль, А.М. Ампелография с основами виноградарства: учебное пособие для технологических вузов / А.М. Негруль, Л.Н. Гордеева, Т.И. Калмыкова. – Москва: Высш. школа, 1979. - 396 с.
84. Негруль, А.М. Подбор земель и сортов для виноградников / А. М. Негруль, А. К. Крылатов. – Москва: «Колос», 1964. – 219 с.
85. Недбаев, В. Н. Научное наследие В.В. Докучаева (к 140-й годовщине труда «Русский чернозем» и экспедиций В.В. Докучаева) / В. Н. Недбаев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 29-37.
86. Недикова, Е. В. Научно-методические рекомендации по предотвращению деградации земельных угодий / Е. В. Недикова, Е. В. Куликова. – DOI:

10.22394/1997-4469-2022-57-2-102-107 // Регион: системы, экономика, управление. – 2022. – № 2(57). – С. 102-107.

87. Незнаева, А. М. Агроэкологические параметры почв для размещения технических сортов винограда в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Незнаева Алла Мартиновна. – Краснодар, 2009. – 144 с.

88. Новикова, Л. Ю. Прогноз зоны возделывания винограда на европейской территории России в условиях изменения климата / Л. Ю. Новикова, П. В. Озерский. – DOI: 10.18699/VJGB-22-33 // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2022. – Т. 26, № 3. – С. 264-271

89. Нозадзе, Л. Р. Мелиоративные приемы повышения противоэрозионной устойчивости орошаемых южных черноземов степной зоны Нижнего Дона: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Нозадзе Леван Резоевич. – Саратов, 2015. – 22 с.

90. Носивской, К. О. Применение спутниковых технологий в сельском хозяйстве / К. О. Носивской, М. В. Быкова // Цифровая трансформация сельского хозяйства и аграрного образования: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Новация, 2024. – С. 306-309.

91. О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации: Федеральный закон от 27.12.2019 N 468 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_341772/.

92. О наделении муниципального образования город-курорт Анапа Краснодарского края статусом муниципального округа: закон Краснодарского края от 05.06.2024 № 5132 – КЗ [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc&base=RLAW177&n_ =249734#Hvi0PpUUgTEwUbSl.

93. Об основах регулирования земельных отношений в Краснодарском крае [Электронный ресурс]: закон Краснодарского края от 05.11.2002 N 532-КЗ // Официальный сайт Администрации и городской Думы Краснодара. –

URL:<https://krd.ru/administratsiya/administratsii-krasnodara/upravlenie-munitsipalnogo-kontrolya/mzk/normativnye-dokumenty/zakon-krasnodarskogo-kraya-ot-05-11-2002-n-532-kz-red-ot-31>.

94. Об утверждении положения о порядке признания земель виноградопригодными и ведения федерального реестра виноградопригодных земель [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 2422 // СПС КонсультантПлюс – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373681/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/.

95. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований / М-во сел. хоз-ва СССР. Гл. упр. землепользования и землеустройства. – Москва : Колос, 1973. – 95 с.

100. Осипов, А. В. Мелиоративное почвоведение: учебное пособие / А. В. Осипов, В. Н. Слюсарев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – 134 с. – ISBN 978-5-00097-962-4.

101. Орлов, В. А. Определение морфометрических показателей почвенной поверхности виноградного насаждения по спектральным каналам спутниковых изображений / В. А. Орлов, А. А. Лукьянов, О. И. Михайловская. – DOI: 10.32634/0869-8155-2024-387-10-159-164 // Аграрная наука. – 2024. – № 10. – С. 159-164.

102. Опыт оценки ущерба от деградации почв и земель муниципальных образований Российской Федерации / О. А. Макаров, Н. А. Марахова, В. С. Красильникова [и др.] – DOI: 10.24412/0044-3913-2022-4-3-7 // Земледелие. – 2022. – № 4. – С. 3-7.

103. Перов, Н. Н. Система закладки и возделывания виноградников на карбонатных почвах России: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук : 06.01.08 / Перов Николай Николаевич. – Новочеркасск, 2000. – 59 с.

104. Петров, В. С. Агроэкологическое зонирование территории Краснодарского Края для культуры винограда / В. С. Петров, Г. Ю. Алейникова // Виноделие и виноградарство. – 2018. – № 2. – С. 4-11.

105. Петров, В. С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук : 06.01.07 / Петров Валерий Семенович. – Краснодар, 2003. – 51 с.

106. Петров, В. С. Содержание и обработка почвы на виноградниках / В. С. Петров // Виноградарство столовых сортов. – Краснодар: Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2013. – С. 171-193.

107. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты: монография / В. Ф. Вальков, Т. В. Денисова, К. Ш. Казеев [и др.]. – 2-е издание. – Ростов-н/Д : Южный федеральный университет, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-9275-0399-5.

108. Понькина, Е. В. Разработка ГИС-модуля анализа состояния и динамики почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения / Е. В. Понькина, С. А. Жданов // Известия Алтайского государственного университета. – 2007. – № 1(53). – С. 60-65.

109. Попова, В. П. Состояние и урожайность винограда на почвах с различной степенью засоления / В. П. Попова, Е. А. Черников. – DOI: 10.30679/2587-9847-2018-18-15-19 // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 18. – С. 15-19.

110. Попова, В. П. 115 лет со дня рождения известного ученого в области садового почвоведения С.Ф. Неговелова (1903-1985) / В. П. Попова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 54(6). – С. 55-58.

111. Портал пространственных данных «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс]. – URL: <https://nspd.gov.ru/map?thematic=PKK&zoom=15.544904474617685&coordinate>

[x=4131714.5352861052&coordinate_y=5631361.425800434&baseLayerId=235](#)
[&theme_id=1&is_copy_url=true.](#)

112. Почвенная съемка: руководство по полевым исследованиям и картированию почв / И.В. Тюрин [и др.]. – Москва: Изд-во Акад. наук СССР. – 1959. – 346 с.

113. Почвенно-экологические проблемы виноградарства Кубани на примере Анапо-Таманской зоны и пути их решения: учебное пособие для высших учебных заведений по специальностям плодоовощеводство и виноградарство, агрохимия и почвоведение, агроэкология / Ю. А. Штомпель [и др.]. – Краснодар: Кубанский гос. аграрный ун-т, 2008. – 234 с.

114. Почвоведение: методические указания / В. И. Терпелец, В. Н. Слюсарев, А. В. Бузоверов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 60 с.

115. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана: учебное пособие. / В. Ф. Вальков, Ю. А. Штомпель, И. Т. Трубилин [и др.]. – Ростов н/Д : Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. – 192 с

116. Почвенно-экологические аспекты растениеводства / В. Ф. Вальков, Т. В. Денисова, К. Ш. Казеев [и др.]. – Ростов-на-Дону : Ростиздат, 2007. – 390 с. – ISBN 978-5-7509-1023-6.

117. Почвы Темрюкского района Краснодарского края и их использование: технический отчет института КУБАНЬГИПРОЗЕМ. – Краснодар: [б. и.], – 1983. – 175 с.

118. Протасов, В.Ф. Экология: Термины и понятия: Стандарты, сертификация: Нормативы и показатели: учеб. и справ. пособие / В. Ф. Протасов, А. С. Матвеев. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 208 с.

119. Раджабов, А. К. Технология ухода за виноградником: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110500 «Садоводство» / А. К. Раджабов; А. К. Раджабов. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – 141 с.

120. Розанов, Б.Г. Морфология почв: Учебник для высшей школы / Б.Г. Розанов. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с

121. Романовская, А. Ю. Современные методы мониторинга ветровой эрозии почв / А. Ю. Романовская, И. Ю. Савин. – DOI: 10.19047/0136-1694-2020-104-110-157 // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2020. – № 104. – С. 110-157.

122. Рыбалко Е. А. Алгоритм выделения объекто-ориентированных виноградарско-винодельческих терруаров / Е. А. Рыбалко, Н. В. Баранова. – DOI: 10.30679/2219-5335-2022-6-78-235-247 // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 78(6). – С. 235-247.

123. Савин, И. Ю. Об обновлении среднемасштабных почвенных карт / И. Ю. Савин, С. В. Овечкин. – DOI 10.7868/S0032180X14100128 // Почвоведение. – 2014. – № 10. – С. 1184.

124. Савин, И. Ю. О выделении особо ценных сельскохозяйственных земель / И. Ю. Савин, А. П. Псарева // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2020. – № 102. – С. 143-163. – DOI 10.19047/0136-1694-2020-102-143-163. – EDN ESVUCC.

125. Сельхозпортал РФ [Электронный ресурс]. – URL: https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2228®ion_child_id=3687&area=19

126. Семендяева, Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова: учебное пособие / Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.

127. Серпуховитина, К. А. Агроэкологическая оценка и микрзонирование виноградопригодных земель Приморского округа г. Новороссийска / К. А. Серпуховитина, Э. Н. Худавердов, А. А. Красильников // Субтропическое садоводство России и основные направления научного обеспечения его развития до 2010 года: Материалы научно-практической конференции: Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, 2004. – С. 181-183.

128. Серпуховитина, К.А. Агроэкологические и экономические ресурсы устойчивого производства винограда: монография / К.А. Серпуховитина, Е.А.

Егоров, А.И. Жуков, Н.Н. Перов. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 1999. – 174 с.

129. Серпуховитина, К. А. Почвы, корневая система и продуктивность винограда / К. А. Серпуховитина // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. – Анапа: Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2010. – С. 164-168.

130. Серпуховитина, К.А. Стратегический облик виноградовинодельческого подкомплекса России/ К.А. Серпуховитина // Виноделие и виноградарство. – 2011. – №4. – С. 15-17.

131. Серпуховитина, К. А. Экологические проблемы виноградарства: монография / К. А. Серпуховитина, Н. Н. Перов // Агроэкологические и экономические ресурсы устойчивого производства винограда. – Краснодар, 1999. – С. 45-83.

132. Сибирцев Николай Михайлович - учитель всех русских почвоведов / Р. Р. Абдулвалеев, Р. Р. Исмагилов, И. Ж. Хисамов [и др.]. // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – № 16. – С. 12-20.

133. Скрыбина, О.А. Структура почвенного покрова, методы ее изучения: учебное пособие / Скрыбина О.А. – Пермь, ПГСХА, 2007. – 206 с.

134. Слюсарев, В. Н. Ландшафтоведение: учебник / В. Н. Слюсарев, А. В. Осипов, Е. Е. Баракина. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – 188 с. – ISBN 978-5-00097-568-8.

135. Слюсарев, В. Н. Общее почвоведение: учебник / В. Н. Слюсарев, А. В. Осипов, Ю. С. Попова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 129 с. – ISBN 978-5-907346-70-3.

136. Слюсарев, В. Н. Почвы Краснодарского края: учебник / В. Н. Слюсарев, Т. В. Швец, А. В. Осипов. – Краснодар: Редакционный отдел и типография Кубанского государственного аграрного университет, 2022. – 260 с. – ISBN 978-5-907597-09-9.

137. Слюсарев, В. Н. Характеристика дерново-карбонатных почв Северо-Западного Кавказа и пригодность их под закладку виноградников / В. Н. Слюсарев, А. В. Осипов, И. И. Суминский // Энтузиасты аграрной науки: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина и 80-летию члена-корреспондента РАН Кудеярова Валерия Николаевича. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 289-299.

138. Слюсарев, В. Н. Почвенные резервы Таманского полуострова в виноградарстве / В. Н. Слюсарев, И. И. Таранец // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 февраля 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 143-145. – EDN JHJESL.

139. Снытко, В. А. Вклад академика И.П. Герасимова в проблему мониторинга природной среды / В. А. Снытко, А. В. Собисевич // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2017. – Т. 28, № 1. – С. 9-17.

140. Стасюк, Н. В. Мониторинг деструктивных изменений почвенного покрова равнинного Дагестана / Н. В. Стасюк, Г. В. Добровольский // Аридные экосистемы. – 2004. – Т. 10, № 22-23. – С. 102-111.

141. Схема территориального планирования муниципального образования Темрюкский район [Электронный ресурс]. – URL: <https://temryuk.ru/administratsiya/arkhitektura-i-gradostroitelstvo/dokumenty-territorialnogo-planirovaniya/skhema-territorialnogo-planirovaniya-munitsipalnogo-obrazovaniya-temryukskiy-rayon/>.

142. Схема эколого-ландшафтной организации территории Темрюкского района с выделением особо ценных виноградопригодных земель: материалы института КубаньНИИгипрозем / В.И. Гулак, Н.Л. Забиркина, С.В. Кваша [и др]. – Краснодар: [б. и.], 2001. – 200 с.

143. Таргульян, В. О. Вклад академика И.П. Герасимова в почвоведение (начало 1920-х-1985 гг.) / В. О. Таргульян, М. И. Герасимова. – DOI: 10.19047/0136-1694-2015-81-5-12 // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2015. – № 81. – С. 5-11.

144. Терпелец, В.И. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв: учебно-методическое пособие / В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 стр.

145. Терпелец, В. И. Физико-химические свойства чернозёма выщелоченного в агроценозах с различным антропогенным воздействием / В. И. Терпелец, В. Н. Слюсарев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 12. – С. 110-114.

146. Технический отчет о почвенном обследовании земель Анапского района Краснодарского края: материалы института КубаньНИИгипрозем / Г.М. Суетина, Н.Л. Забиркина, Н.В. Акулич [и др.]. – Краснодар: [б. и.], 1996. – 225 с.

147. Технический отчет о почвенном обследовании совхоза «Кавказ» Анапского района Краснодарского края: материалы института КубаньНИИгипрозем / А.Г. Разумов, А.В. Бондарь, В.А. Щаповалов [и др]. – Краснодар: [б. и.], 1995. – 174 с.

148. Управление качеством городских почв: методическое пособие / А.С. Яковлев, Решетина Т.В., Сизов А.П. [и др.]. – М.:МАКС Пресс, 2010. – 96 с.

149. Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и республике Адыгея [Электронный ресурс]. – URL: <https://23.rosstat.gov.ru/storage>

150. Усачев, Н. О. Особенности кадастрового учета виноградопригодных земель / Н. О. Усачев, Г. Н. Барсукова // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 338-343.

151. Устинов, М. Т. Критический уровень грунтовых вод как критерий экологомелиоративного состояния почв / М. Т. Устинов, М. В. Глистин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 14-16.

152. Факты и цифры / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций: [сайт]. – URL: <https://www.fao.org/land-water/solaw2021/facts/ru/> (дата обращения 17.06.2022).

153. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>

154. Фрид, А.С. Оценка плодородия / А.С. Фрид, О.Г. Чуян, В.Д. Соловченко, С.И. Тютюнов // Научные основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственных угодий России и формирования систем воспроизводства их плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2013. С. 17–34.

155. Хабаров, А. В. Почвоведение: учебник / А. В. Хабаров, А. А. Яскин. – М.: Колос, 2007. – 312 с. – ISBN 978–5–9532–0452–1

156. Хитров, Н. Б. Горизонтальные деформации черноземовидных слитоземов Ставрополя / Н. Б. Хитров // Почвоведение. – 1998. – № 8. – С. 910-920.

157. Хаджиди, А.П.. Почвенно-экологическая оценка черноземов южных Анапо-Таманской зоны Западного Предкавказья для культуры винограда: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.03 / Хаджиди Александр Пантелеевич. – Краснодар, 2004. – 20 с.

158. Цховребов, В. С. Физические свойства чернозёма южного при различных способах основной обработки / В. С. Цховребов, Ю. Е. Ефремов // Плодородие. – 2012. – № 5(68). – С. 16-17.

159. Черников, Е. А. К вопросу засоления почв виноградников юга Тамани / Е. А. Черников // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: Международный саммит молодых учёных. – Краснодар: ИП Синяев Дмитрий Николаевич, 2016. – С. 235-240.

160. Читаов, М. Р. Формирование качества винограда и вина в зависимости от климатических факторов экологических зон выращивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Читаов Мурат Русланович. – Краснодар, 2007. – 23 с.

161. Чичагов, В.П. Геоморфологические труды великого русского ученого В.В. Докучаева / В. П. Чичагов // Астраханский вестник экологического образования. – 2016. – № 3(37). – С. 93-101.

162. Чурсин, А.И. Эрозионные процессы в системе рационального использования земельных ресурсов Среднего Поволжья: монография / А.И. Чурсин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 124 с. ISBN 978-5-9282-1340-4

163. Шафиева, Э. Т. Способы борьбы с засолением почв / Э. Т. Шафиева, А. А. Шанибов // Экономика и социум. – 2018. – № 11(54). – С. 1056-1060.

164. Шеуджен, А.Х. Агрохимическое обследование почв и составление картограмм / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, А.А. Тенеков. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 44 с.

165. Шеуджен, А.Х. Руководство к практическим занятиям по экспериментальной агрохимии / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, О. А. Гуторова. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2024. – 798 с. ISBN 978-5-7992-1168-4.

166. Шишов Л.Л. Теоретические основы регулирования плодородия почв / Л.Л.Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.

167. Щетинкин, С. Ф. Особенности применения ДЗЗ в сельском хозяйстве / С. Ф. Щетинкин, М. В. Быкова // Цифровая трансформация сельского

хозяйства и аграрного образования: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Новация, 2024. – С. 442-446.

168. Яковлев, А. С. Биологическая диагностика целинных и антропогенно измененных почв: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.27 / Яковлев Александр Сергеевич. – Москва, 1997. – 58 с.

169. Яковлев, А. С. Устойчивое развитие сельских регионов России и вопросы деградации земель / А. С. Яковлев, М. В. Евдокимова // Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2017 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2017. – С. 70-72.

Иностраннные источники:

170. Castellio S. R. Effects of applied mechanical stress on plant growth and nutrient uptake / S. R. Castellio, R. H. Dowdy, J. M. Bradford, W. E. Larson // *Agronomy Journal*. – 1982. – V. 74, N 3. – P. 526-530

171. Land Suitability Analysis for Vineyard Cultivation in the Izmir Metropolitan Area / S. Salata, S. Ozkavaf-Senalp, K. Velibeyoğlu, Z. Elburz. – DOI: 10.3390/land11030416 // *Land*. – 2022. – Vol. 11, No. 3. – P. 416.

172. Marginean, M. C. Soil characteristics from Tarnave vineyard / M. C. Marginean, C. M. Tana, O. Țița. – DOI: 10.5593/SGEM2013/BC3/S13.025. // *Water resources. Forest, marine and ocean ecosystems: conference Proceedings*. – Sofia: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2013. – P. 663-668.

173. Risk Assessment and Limiting Soil Factors for Vine Production—Cu and Zn Contents in Vineyard Soils in Galicia (Rías Baixas D.O.) / R. Vázquez-Blanco, R. González-Feijoo, C. Campillo-Cora [et al.]. – DOI: 10.3390/agronomy13020309 // *Agronomy*. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – P. 309.

174. Soil erosion of Hungary assessed by spatially explicit modelling / L. Pásztor, K. Takács, I. Waltner [et al.]. – DOI: 10.1080/17445647.2016.1233913 // *Journal of Maps*. – 2016. – Vol. 12, No. 1. – P. 407-414.

175. Tana, C. M. Characterization vineyard soil agrochemical Tarnave / C. M. Tana, M. C. Marginean, O. Tita. – DOI: 10.5593/SGEM2013/BC3/S13.006 // Water resources. Forest, marine and ocean ecosystems: conference Proceedings. – Sofia: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2013. – P. 521-526.

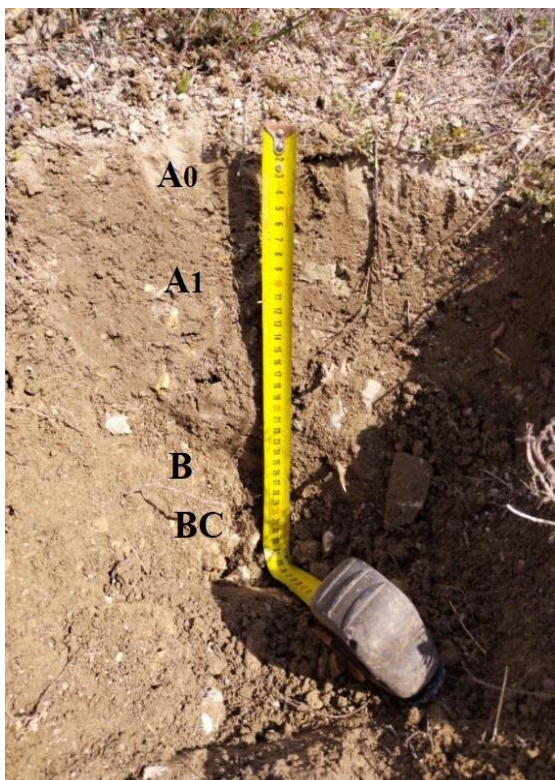
ПРИЛОЖЕНИЯ

Морфометрические показатели дерново-карбонатных почв 1 – й ключевой площадки

№ разреза	Положение разреза по рельефу	Обозначение горизонтов						Глубина , см					
		Ao	Ap	A ₁	B ₁	B ₂	BC	разреза	вскипания	скопление СаСО ₂	полугорных окислов	пятен оглеения	почвенно-грунтовых вод
		Глубина нижней границы горизонта, см											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дерново-карбонатные малогумусные маломощные сильноосмытые среднекаменистые легкоглинистые на элювии мергеля – 69 (обследование 1995 года)													
469	Покатый склон	-	-	12	-	30	45	60	с пов	-	нет	нет	нет
665	Покатый склон	-	-	15	-	29	46	70	с пов	-	нет	нет	нет
61	Слабопокатыи и покатый склон	-	-	17	-	32	47	90	с пов	-	нет	нет	нет
	Ср.показатели	-	-	15	-	30	46	-	-	-	-	-	-
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильнослабокаменистые сильноосмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2021 года)													
1	Слабопокатыи склон	3	-	13	-	23	-	100	с пов	с пов	нет	нет	нет
2	Слабопокатыи склон	2	-	17	-	27	-	90	с пов	с пов	нет	нет	нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	Покатый склон	4	-	18	-	28	-	80	с пов	с пов	нет	нет	нет
4	Покатый склон	3	-	16	-	29	-	100	с пов	с пов	нет	нет	нет
5	Покатый склон	2	-	15	-	26	-	80	с пов	с пов	нет	нет	нет
	Ср.показатели	3	-	17	-	28	-	-	-	-	-	-	-
Дерново-карбонатные типичные слабогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносильнокаменистые сильноосмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2023 года)													
1	Слабопокаты́й склон	5	-	10	-	27	47	60	с пов.	с пов.	нет	нет	нет
2		3	-	10	-	23	44	75	с пов.	с пов.	нет	нет	нет
3		6	-	11	-	25	45	70	с пов.	с пов.	нет	нет	нет
	Средние показатели на 2023 г.	5		10		25	45	68	с пов.	с пов.	нет	нет	нет

Морфологическое описание разреза № 3, заложенного на 1-й ключевой площадке в с. Варваровка МО город-курорт Анапа, рельеф – слабопокатый склон.



A₀ (0-6/6 см) – сухой, буровато-серый, порошистый, рыхлый, глинистый, корни растений, переход заметный;

A₁ (6-11/5 см) – свежий, бурый, непрочно-комковатый, слабо уплотнен, обломки мергеля, бурное вскипание от 10% -й HCl, переход ясный;

B (11-25/14 см) – свежий, палево бурый, глинистый, глыбистый, средне уплотнен, обилие обломков мергеля, бурное вскипание от 10% -й HCl, переход ясный;

BC (25-45/20 см) – свежий, желто-бурый, неоднородный, плотный, обломки мергеля, бурное вскипание от 10% -й HCl, переход ясный;

C (45 см и глубже) – сухой, белесовато-бурый, плотный, бурное вскипание от 10% -й HCl.

Название почвы – дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно - профилносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые почвы на элювии мергеля

Результаты гранулометрического анализа образцов дерново-карбонатных почв 1 – й ключевой площадки

№ почвенного разреза	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца (в см.)	Содержание фракций в %% от абс. сухой почвы							Сумма фракций (0,05 – 0,001 мм) пыль, %	Сумма фракций (1 – 0,05 мм) песок, %	Наименование гранулометрического состава почвы
			1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Дерново-карбонатные малогумусные маломощные сильноосмытые среднекаменистые легкоглинистые на элювии мергеля – 69 (обследование 1995 года)												
469	A1	0-10	4,7	13,9	17,6	7,5	29,4	26,9	63,8	54,5	18,6	легкоглинистый
	B	15-25	-	19,5	18,7	6,9	34,9	20,0	61,8	60,5	19,5	легкоглинистый
	C	50-60	0,7	16,0	19,4	7,2	32,9	23,8	63,9	59,5	16,7	легкоглинистый
665	A1	0-10	0,9	11,1	19,7	10,2	26,9	31,2	68,3	56,8	12,0	легкоглинистый
	B	15-25	2,4	12,7	22,3	5,9	24,5	32,2	62,6	52,7	15,1	легкоглинистый
	C	50-60	0,2	4,9	20,8	11,4	34,0	28,7	74,1	66,2	5,1	легкоглинистый
61	A1	0-10	2,5	10,4	19,9	8,5	31,5	27,2	67,2	59,9	12,9	легкоглинистый
	B	15-25	1,7	7,9	20,3	12,1	32,3	25,7	70,1	64,7	9,6	легкоглинистый
	C	50-60	0,4	9,8	24,6	9,2	41,1	20,9	71,2	74,9	10,2	легкоглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2021 года)												
1	A	0-10	1,4	8,6	20,3	12,7	24,3	32,7	69,7	57,3	10,0	легкоглинистый
	B	11-21	1,2	7,6	17,9	8,6	26,6	37,8	73,3	53,4	8,8	легкоглинистый
	C	50-60	1,2	14,9	22,6	7,8	13,5	40,0	61,3	43,9	16,1	легкоглинистый
3	A	0-10	6,8	12,5	15,6	7,5	24,1	33,5	65,1	47,2	19,3	легкоглинистый
	B	15-25	8,3	11,6	15,6	9,1	20,8	34,6	64,5	45,5	19,9	легкоглинистый
	C	50-60	2,7	9,1	13,7	8,8	25,7	40,0	74,5	48,2	11,8	легкоглинистый
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносильнокаменистые сильносмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2023 года)												
1	A	5-13	1,5	8,5	20,2	12,9	24,3	27,7	64,7	57,3	10,1	легкоглинистый
	B	13-23	1,2	7,6	17,9	8,6	26,6	37,8	70,3	53,4	8,8	легкоглинистый
	C	50-60	1,2	14,9	22,6	7,8	13,5	40,0	61,3	43,9	16,1	легкоглинистый
3	A	5-10	7,2	12,2	15,6	8,2	24,2	33,3	65,7	48,0	19,4	легкоглинистый
	B	11-21	8,2	11,6	15,6	9,1	20,8	34,6	64,5	45,5	19,8	легкоглинистый
	C	50-60	2,6	9,1	13,7	7,8	25,3	39,4	72,5	46,8	11,7	легкоглинистый

Данные химического анализа образцов дерново-карбонатных почв 1 – й ключевой площадки

№ разрезов	Горизонты	Глубина образца, см	Гигроскопическая вода, %	Гумус, %	Подвижный P ₂ O ₅ по Мачигину, мг/100 г. почвы	Обменный K ₂ O по Мачигину мг/100 г почвы	рН водной вытяжки	Сумма погл. оснований, по Тю- рину, мг-экв. на 100 г почвы	Поглощенные основания						Подвижный кальций, %
									мг-экв. на 100 г почвы			% от их суммы			
									Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]	Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Дерново-карбонатные малогумусные маломощные сильноосмытые среднекаменистые легкоглинистые на элювии мергеля – 69 (обследование 1995 года)															
469	A ₁	0-10	2,4	2,0	6,0	24,8	8,1	16,7	14,8	1,9	-	88,6	11,4	-	29,1
	B	15-25	1,7	1,5	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	33,1
	C	50-60	1,4	0,4	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	33,1
665	A ₁	0-10	1,9	3,2	1,9	32,4	7,9	22,5	21,2	1,3	-	94,2	5,8	-	4,6
	B	15-25	1,7	1,3	1,1	11,2	8,0	22,1	18,5	3,6	-	83,7	16,3	-	13,8
	C	50-60	1,3	0,4	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	41,9
61	A ₁	0-10	2,1	2,7	-	-	8,0	26,1	23,5	2,6	-	90,0	10,0	-	17,8
	B	15-25	1,7	1,6	-	-	8,1	22,2	21,0	1,2	-	94,6	5,4	-	20,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	C	50-60	1,4	0,4	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	31,6
Средние показатели гумус: А– 2,6%, В – 1,6%															
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносыльнокаменистые сильноосмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2021 года)															
1	A	0-10	4,7	2,3	-	-	8,2	23,5	19,5	3,9	0,1	83,1	16,5	0,4	24,9
	B	11-21	5,3	1,2	-	-	8,4	21,3	17,0	4,2	0,1	79,8	19,7	0,5	28,7
	C	50-60	3,9	0,5	-	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-
3	A	0-10	4,7	2,5	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	39,1
	B	15-25	5,3	1,4	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	32,6
	C	50-60	3,9	0,6	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	33,2
5	A	0-10	4,7	2,1	-	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-	41,2
	B	11-21	5,3	1,1	-	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	31,4
	C	60-70	3,9	0,4	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	32,0
Средние показатели гумус: А – 2,3%; В – 1,2%, С – 0,5%															
Дерново-карбонатные типичные малогумусные маломощные слабоповерхностно-профильносыльнокаменистые сильноосмытые легкоглинистые на элювии мергеля – 1 (обследование 2023 года)															
1	A	5-13	3,6±0,12	2,1±0,08	-	-	8,6±0,16	23,7	19,3±0,37	4,3±0,21	0,1	81,4	18,2	0,4	34,3±1,67
	B	13-23	4,3±0,12	1,2±0,11	-	-	8,7±0,16	21,4	16,8±0,24	4,5±0,16	0,1	78,5	21,0	0,5	38,1±1,20
	C	50-60	3,9±0,15	0,5±0,16	-	-	8,5±0,14	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	A	5-10	3,2±0,14	2,0±0,16	-	-	8,5±0,11	-	-	-	-	-	-	-	33,6±1,58
	B	11-21	4,5±0,14	1,1±0,11	-	-	8,9±0,11	20,3	16,5±0,25	3,8±0,15	-	81,3	18,7	-	40,1±1,70
	C	50-60	3,9±0,10	0,3±0,14	-	-	8,8±0,14	-	-	-	-	-	-	-	45,7±2,05
Средние показатели гумуса: А – 2,0%, В – 1,1%, С – 0,4%															

В данных химического анализа образцов дерново-карбонатных почв за 2023 год представлено стандартное отклонение (\pm). В таблицах приложения А использованы данные материалов технического отчета института КубаньНИИгипрозем о почвенном обследовании совхоза «Кавказ» Анапского района Краснодарского края 1995 года [147], заключения ООО «Кубаньгипрозем» по вопросам оценки пригодности для использования в сельскохозяйственном производстве почв земельных участков, расположенных в селе Варваровка Анапского района Краснодарского края 2021 года [46], собственных почвенных обследований 2023 года.

Морфометрические показатели почв 2 – й ключевой площадки 1996 года

№ разреза	Положение разреза по рельефу	Обозначение горизонтов					Глубина, см			
		A _п	A ₁	B ₁	B ₂	BC	разреза	вскипания	Плесени/ белоглазки	полуторных окис- лов
		Глубина нижней границы горизонта, см								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 35										
5	Пологий склон	26	51	85	118	147	-	-	-/-	нет
7	Пологий склон	21	53	86	119	146	-	-	-/148	нет
9	Пологий склон	25	52	86	117	144	-	-	-/137	нет
21	Пологий склон	24	52	86	118	148	-	-	-/141	нет
	Средние показатели	24	52	86	118	146	-	-	-/142	-
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 63										
6	Пологий склон	23	52	80	114	150	84	-	-/94	нет
17	Пологий склон	23	53	82	115	153	84	-	-/101	нет
23	Пологий склон	23	53	81	115	152	84	-	-/99	нет
	Средние показатели	23	53	81	115	152	84	-	98	-
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 85										
8	Пологий склон	27	45	78	107	140	-	2	68/126	нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	Пологий склон	20	37	54	78	105	-	с пов	-/130	нет
151	Пологий склон	24	36	-	78	105	-	с пов	-/-	нет
	Средние показатели	24	39	44	88	117	-	-	68/128	-
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах – 86										
10	Пологий склон	25	40	55	82	110	-	С пов	-/127	нет
30	Пологий склон	27	47	75	105	135	-	С пов	70/125	нет
143	Пологий склон	23	37	52	85	105	-	С пов	-/128	нет
	Средние показатели	25	41	61	91	117				
Аллювиальные луговые карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковые слабогумусные среднемоштные легкоглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 137										
3	Прилиманные понижения	22	26	42	56	80	-	с пов	12/-	нет
Аллювиальные луговые карбонатные среднесолонцеватые средне солончаковые слабогумусные среднемоштные тяжелосуглинистые на аллювиальных засоленных глинах –139										
67	Прилиманные понижения	26	28	46	52	90	-	с пов	Соли на глубине 50 см.	с пов

Морфометрические показатели почв 2 – й ключевой площадки 2011 года

№ разреза	Положение разреза по рельефу	Обозначение горизонтов					Глубина, см			
		A _п	A ₁	B ₁	B ₂	BC	разреза	вскипания	журавчиков	полугорных окислов
		Глубина нижней границы горизонта, см								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 1										
6	Равнина, вершины водоразделов	24	53	85	117	152	180	нет	нет	нет
8	Равнина, вершины водоразделов	26	51	83	116	150	200	нет	нет	нет
22	Равнина, вершины водоразделов	25	50	82	114	149	190	нет	нет	нет
	Средние показатели	25	51	83	116	150	190	нет	нет	нет
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 4										
5	Равнина, вершины водоразделов	23	49	81	114	149	190	108	143	нет
7	Равнина, вершины водоразделов	26	52	83	117	151	200	99	154	нет
13	Равнина, вершины водоразделов	24	50	82	116	150	185	112	127	нет
21	Равнина, вершины водоразделов	25	48	80	114	148	195	109	133	нет
23	Равнина, вершины водоразделов	23	49	84	113	149	180	107	131	нет
	Средние показатели	24	50	82	114	149	190	107	138	нет

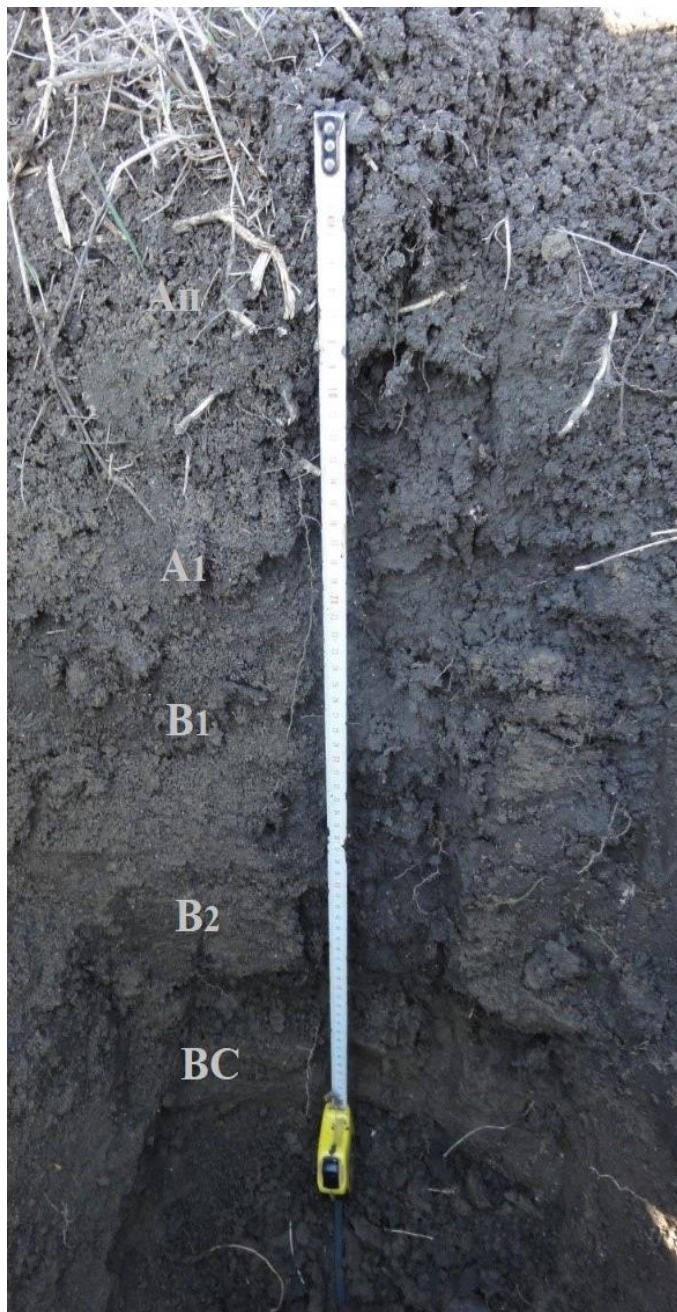
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемоштные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 8										
27	Пологие склоны	25	-	50	79	113	190	с пов	109	нет
30	Пологие склоны	23	-	48	77	111	180	с пов	112	нет
	Средние показатели				78	112	185			
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемоштные слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах – 9										
28	Пологие склоны	22	-	50	79	115	180	с пов	110	нет
29	Пологие склоны	25	-	53	76	113	180	с пов	111	нет
	Средние показатели	23	-	52	78	114	180	с пов	111	нет
Аллювиальные луговые карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковые слабогумусные маломощные легкоглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 10										
24	Прилиманые понижения	-	23	-	38	-	120	с пов	нет	с пов
Аллювиальные луговые карбонатные среднесолонцеватые средне солончаковые слабогумусные маломощные тяжелосуглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 11										
25	Прилиманые понижения	-	24	-	39	-	110	с пов	нет	с пов

Морфометрические показатели почв 2 – й ключевой площадки 2023 года

№ разреза	Положение разреза по рельефу	Обозначение горизонтов					Глубина, см			
		Ап	А ₁	В ₁	В ₂	ВС	разреза	вскипания	Плесени/ белоглазки	полуторных окислов
		Глубина нижней границы горизонта, см								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 1										
1	Равнина, вершины водоразделов	22	50	75	110	150	170	нет	нет	нет
2	Равнина, вершины водоразделов	24	51	73	111	145	180	нет	нет	нет
3	Равнина, вершины водоразделов	21	48	72	104	140	170	нет	нет	нет
Средние показатели		23	50	83	108	145	175	нет	нет	нет
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 2										
4	Равнина, вершины водоразделов	20	47	81	111	149	190	108	143	нет
5	Равнина, вершины водоразделов	23	50	83	110	151	200	99	154	нет
6	Равнина, вершины водоразделов	21	48	82	112	150	185	112	127	нет
7	Равнина, вершины водоразделов	22	46	80	110	148	195	109	133	нет
8	Равнина, вершины водоразделов	23	47	84	110	149	180	107	131	нет
Средние показатели		22	48	82	110	149	190	107	138	нет
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемошнные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 3										
9	Пологие склоны	22	-	48	72	110	160	с пов	109	нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	Пологие склоны	23	-	48	73	111	180	с пов	112	нет
Средние показатели		23	-	48	73	111	170	с пов	110	нет
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах – 4										
11	Пологие склоны	23	-	50	75	111	175	с пов	110	нет
12	Пологие склоны	25	-	52	77	113	180	с пов	111	нет
Средние показатели		24	-	51	76	112	178	с пов	111	нет

Морфологическое описание разреза № 3, заложенного на 2-й ключевой площадке в МО город-курорт Анапа на вершине водораздела.



Ап (0-21/21 см) – влажный, серый, непрочно-комковатый, слабо уплотнен тяжелосуглинистый, корни растений, вскипания от 10%-й HCl нет, переход заметный;

А₁ (21-48/27 см) – влажный, серый, зернисто-комковатый, средне уплотнен, тяжелосуглинистый, корни растений, вскипания от 10%-й Cl нет, переход постепенный;

В₁ (48-72/24 см) – свежий, серо-бурый, крупно-комковатый, средне уплотнён, тяжелосуглинистый, вскипания от 10%-й HCl нет, переход постепенный;

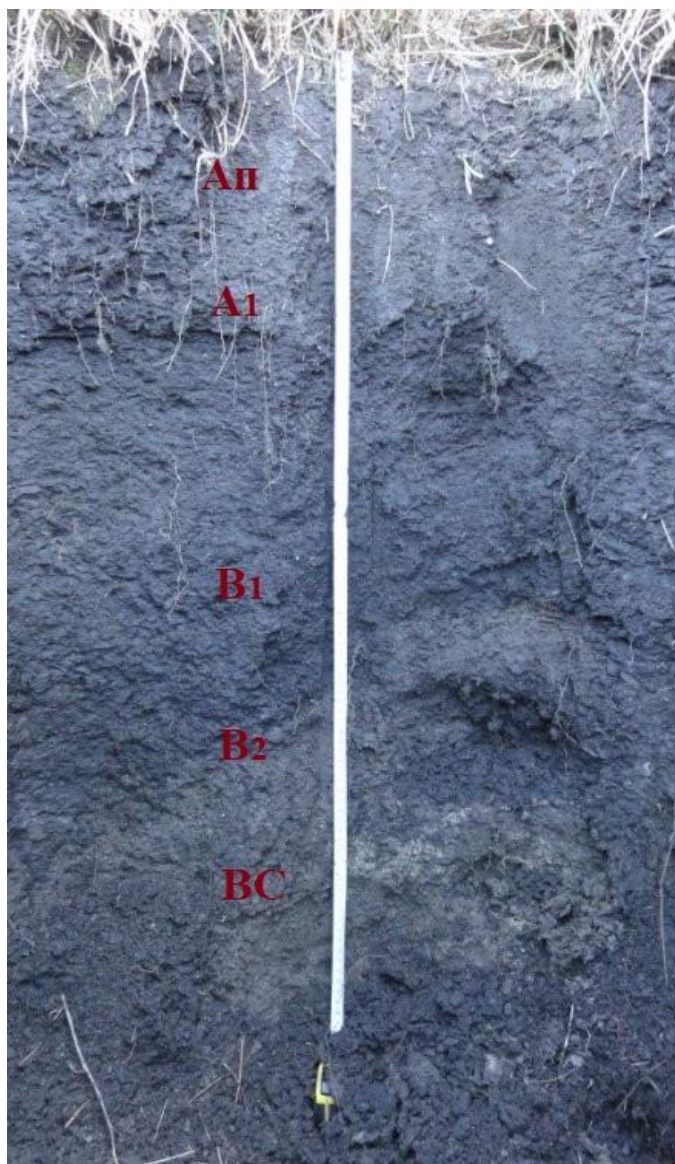
В₂ (72 -104/32 см) - свежий, бурый, крупно-комковатый, средне-уплотнен, тяжелосуглинистый, вскипания от 10%-й HCl нет, переход заметный;

BC (104-140/36 см) - свежий, бурый неоднородный, крупно-комковатый, плотный, тяжелосуглинистый, вскипания от 10%-й HCl нет, переход заметный;

С (140 и> см) - влажный, палево-бурый, бесструктурный, плотный, тяжелосуглинистый.

Название почвы – черноземы выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках.

Морфологическое описание разреза № 4, заложенного на 2-й ключевой площадке в МО город-курорт Анапа, рельеф – равнинный.



Ап (0-20/20 см) – свежий, серый, непрочно-комковатый, слабо уплотнен, тяжелосуглинистый, корни растений, вскипания от 10% HCl нет, переход заметный;

А₁ (20-47/27 см) – влажный, серый, зернисто-комковатый, средне уплотнен, тяжелосуглинистый, корни растений, вскипания от 10%-й HCl нет, переход постепенный;

В₁ (47-81/34 см) – свежий, серо-бурый, крупно-комковатый, уплотнен, тяжелосуглинистый, вскипания от 10%-й HCl нет, переход постепенный;

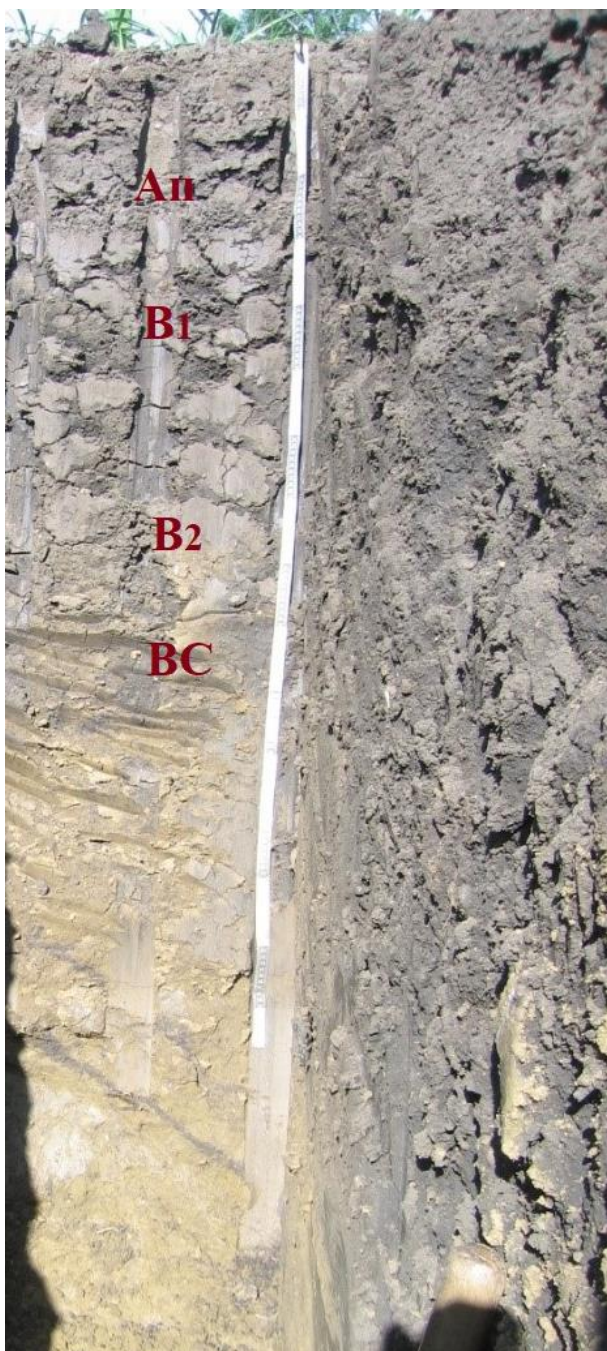
В₂ (81 -111/30 см) - свежий, бурый, крупно-комковатый, средне уплотнен, тяжелосуглинистый, вскипание от 10%-й HCl с 108 см, переход заметный;

BC (111-149/38 см) - свежий, бурый неоднородный, крупно-комковатый, плотный, тяжелосуглинистый, вскипания от 10%-й HCl нет, карбонатные новообразования в виде белоглазки, переход заметный;

С (149 и> см) - влажный, палево-бурый, бесструктурный, плотный, тяжелосуглинистый.

Название почвы – черноземы слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках.

Морфологическое описание разреза № 10, заложенного на 2-й ключевой площадке в МО город-курорт Анапа, рельеф – пологий склон.



А_п (0-23/23 см) – влажный, серый, непрочно-комковатый, слабо уплотнен, легкосуглинистый, корни растений, вскипание от 10% HCl, переход заметный;

В₁ (23-48/25 см) – свежий, серо-бурый, комковатый, средне уплотнён, легкосуглинистый, вскипание от 10%-й HCl, переход постепенный;

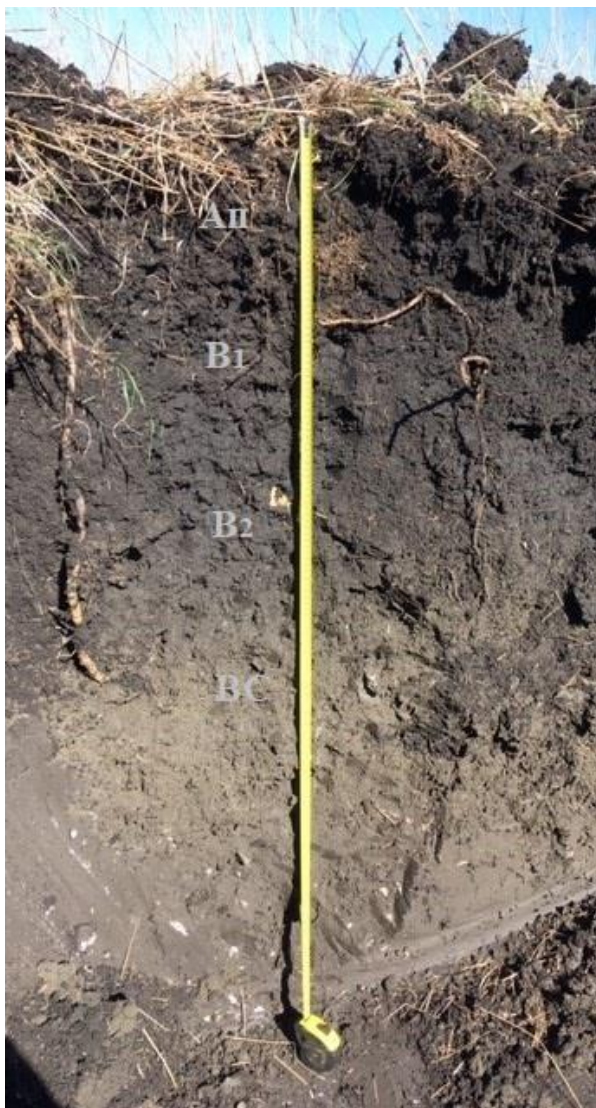
В₂ (48 -73/25 см) – свежий, бурый, крупнокомковатый, средне уплотнен, легкосуглинистый, вскипание от 10%-й HCl, переход заметный;

BC (73-111/37 см) – свежий, бурый, неоднородный, крупно-комковатый, плотный, легкосуглинистый, вскипание от 10%-й HCl, карбонатные новообразования в виде белоглазки, переход заметный;

С (111 и> см) – свежий, палево-бурый, бесструктурный, плотный, легкосуглинистый

Название почвы – черноземы южные карбонатные слабогумусные среднemosные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках.

Морфологическое описание разреза № 11, заложенного на 2-й ключевой площадке в МО город-курорт Анапа, рельеф – пологий склон.



А_п (0-23/23 см) – свежий, буро-серый, непрочно-комковатый, средне уплотнен, легкоглинистый, корни растений, вскипание от 10% HCl, переход заметный;;

В₁ (23-50/27 см) – свежий, серо-бурый, крупно комковатый, средне уплотнён, легкоглинистый, вскипание от 10%-й HCl, переход постепенный;

В₂ (50 -75/25 см) - свежий, бурый, призматический, средне уплотнен, легкоглинистый, вскипание от 10%-й HCl, переход заметный;

BC (75-111/36 см) - свежий, бурый, неоднородный, столбчатый, плотный, легкоглинистый, вскипание от 10%-й HCl, карбонатные новообразования в виде белоглазки, переход заметный;

С (111 и > см) - свежий, оливково-бурый, бесструктурный, плотный, легкоглинистый

Название почвы – черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемошнные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах представлено.

Данные гранулометрического анализа образцов почв 2 – й ключевой площадки 1996 года

№ почвенного разреза	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца (в см.)	Содержание фракций в % от абс. сухой почвы							Сумма фракций (0,05 – 0,001 мм) пыль, %	Сумма фракций (1 – 0,05 мм) песок, %	Наименование гранулометрического состава почв
			1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 35												
7	А _п	0-20	1,5	11,3	37,9	9,2	15,5	24,6	49,3	62,6	12,8	тяжелосуглинистый
	А	33-43	0,4	12,0	35,8	12,7	10,7	28,4	51,8	59,2	12,4	тяжелосуглинистый
	В ₁	66-76	0,4	11,0	38,0	10,4	14,2	26,0	50,6	62,6	11,4	тяжелосуглинистый
	В ₂	100-110	0,3	9,7	39,6	13,4	10,6	26,4	50,4	63,6	10,0	тяжелосуглинистый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	С	125-135	0,2	11,8	40,4	8,3	11,3	28,0	47,6	60,0	12,0	тяжелосуглинистый
9	А _п	0-20	0,1	8,6	36,1	6,8	18,6	29,8	55,2	61,5	8,7	тяжелосуглинистый
	А	30-40	-	5,8	40,7	11,7	12,7	29,1	53,5	65,1	5,8	тяжелосуглинистый
	В ₁	65-75	-	12,7	33,5	11,2	12,7	29,9	53,8	57,4	12,7	тяжелосуглинистый
	В ₂	100-110	-	6,7	38,7	13,0	10,7	30,9	54,6	62,4	6,7	тяжелосуглинистый
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 63												
6	А _п	0-20	1,1	14,9	36,1	11,5	9,4	27,0	47,9	57,0	16,0	тяжелосуглинистый
	А	30-40	0,8	19,4	28,6	15,1	11,8	24,3	61,2	55,5	20,2	тяжелосуглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	B ₁	60-70	-	17,0	39,3	6,0	16,6	21,1	43,7	61,9	17,0	среднесуглинистый
	B ₂	95-105	-	15,0	40,7	9,0	18,7	16,6	44,3	68,4	15,0	среднесуглинистый
	BC	130-140	-	13,4	41,7	9,2	14,4	21,3	44,9	65,3	13,4	среднесуглинистый
	C	160-170	-	10,5	34,2	16,0	13,7	25,6	55,3	63,9	10,5	тяжелосуглинистый
17	A _п	0-20	0,4	12,3	32,7	12,6	10,7	31,3	54,6	56,0	12,7	тяжелосуглинистый
	A	30-40	0,4	8,2	35,9	10,9	14,9	29,7	55,5	61,7	8,6	тяжелосуглинистый
	B ₁	60-70	-	11,2	36,1	8,9	13,4	30,4	52,7	58,4	11,2	тяжелосуглинистый
	B ₂	90-100	-	7,8	39,6	10,5	11,7	30,4	52,6	61,8	7,8	тяжелосуглинистый
	BC	130-140	-	7,2	48,4	13,2	12,3	23,9	49,4	68,9	7,2	тяжелосуглинистый
	C	180-190	-	3,7	41,0	14,9	12,1	28,3	55,3	68,0	3,7	тяжелосуглинистый
23	A _п	0-20	0,3	10,9	35,1	11,8	11,8	29,6	53,7	59,2	11,2	тяжелосуглинистый
	B	60-70	-	11,4	42,3	9,9	12,0	24,5	46,3	64,1	11,4	тяжелосуглинистый
	C	155-165	0,2	15,0	29,1	19,5	10,7	25,5	55,7	59,6	15,2	тяжелосуглинистый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 85												
27	A _п	0-20	2,0	55,1	12,9	2,8	10,2	17,0	30,0	57,1	25,9	легкосуглинистый
	A	25-35	1,6	47,2	21,5	4,0	11,5	14,2	29,7	48,8	37,0	легкосуглинистый
	B ₁	40-50	1,6	46,9	21,9	3,3	10,7	15,6	29,6	48,5	35,9	легкосуглинистый
	B ₂	65-75	3,1	42,8	23,1	5,6	11,8	13,6	31,0	45,9	40,5	среднесуглинистый
	C	150-160	5,6	50,5	17,1	3,4	7,2	16,2	26,8	56,1	27,7	легкосуглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкосуглинистые на третичных глинах – 86												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	A _п	0-20	0,8	5,1	27,3	9,3	19,4	38,1	66,8	56,0	5,9	легкоглинистый
	A	21-31	0,8	7,9	26,8	7,9	19,4	37,2	64,5	54,1	8,7	легкоглинистый
	B ₁	35-45	0,9	8,0	25,8	8,7	19,7	36,9	65,3	54,2	8,9	легкоглинистый
	C	120-130	0,6	6,2	27,1	10,8	20,1	40,2	71,1	48,0	6,8	легкоглинистый
Аллювиальные луговые карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковые слабогумусные среднемошнные легкоглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 137												
3	A	0-20	6,5	13,0	16,3	6,0	25,7	32,2	63,0	47,5	20,0	легкоглинистый
	A ₁	20-30	3,3	16,5	19,8	7,7	21,0	32,5	61,2	49,0	19,0	легкоглинистый
	B ₁	30-40	1,9	12,7	17,3	7,5	27,5	33,0	61,5	52,0	14,8	легкоглинистый
	B ₂	40-50	1,7	11,2	16,1	7,1	22,5	32,7	62,0	49,3	13,2	легкоглинистый
	C	100-110	1,6	10,9	16,2	7,0	22,3	32,2	61,7	49,0	13,0	легкоглинистый
Аллювиальные луговые карбонатные среднесолонцеватые средне солончаковые слабогумусные среднемошнные тяжелосуглинистые на аллювиальных засоленных глинах –139												
67	A	0-20	-	21,0	19,7	5,8	24,8	28,7	59,3	21,0	53,0	тяжелосуглинистый
	B	40-50	0,8	7,8	43,3	8,0	15,8	24,3	48,3	8,6	67,1	тяжелосуглинистый

Данные гранулометрического анализа образцов почв 2 – й ключевой площадки 2011 года

№ почвенного разреза	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца (в см.)	Содержание фракций в % от абс. сухой почвы							Сумма фракций (0,05 – 0,001 мм) пыль, %	Сумма фракций (1 – 0,05 мм) песок, %	Наименование гранулометрического состава почв
			1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 1												
8	A _п	0-20	0,6	11,3	32,4	7,5	14,2	34,0	55,7	54,1	11,9	тяжелосуглинистый
	A ₁	34-44	1,0	12,0	30,3	7,9	15,2	33,6	56,7	53,4	13,0	тяжелосуглинистый
	B ₁	62-72	0,8	12,0	29,3	10,3	12,6	35,0	57,9	52,2	12,8	тяжелосуглинистый
	B ₂	95-105	1,1	14,4	28,7	8,8	12,5	34,5	55,8	50,0	15,5	тяжелосуглинистый
	BC	122-132	0,8	12,5	30,9	8,1	13,3	34,4	55,8	52,3	13,3	тяжелосуглинистый
	C	180-190	0,7	11,6	34,2	8,8	13,0	31,7	53,5	56,0	12,3	тяжелосуглинистый
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 4												
7	A _п	0-20	0,6	23,4	24,6	8,7	10,6	32,1	51,4	43,9	24,0	тяжелосуглинистый
	A ₁	34-44	2,5	20,0	27,2	3,6	14,4	32,3	50,3	45,2	22,5	тяжелосуглинистый
	B ₁	63-73	-	23,2	23,9	7,4	11,6	33,9	52,9	42,9	23,2	тяжелосуглинистый
	B ₂	95-105	-	18,9	31,5	2,9	12,5	34,2	49,6	46,9	18,9	тяжелосуглинистый
	BC	122-132	-	24,5	27,7	7,2	9,5	31,1	47,8	44,4	24,5	тяжелосуглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	С	180-190	-	26,0	27,8	7,2	14,8	24,2	46,2	49,8	26,0	тяжелосуглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 8												
27	A _п	0-20	0,5	55,3	22,3	3,1	7,2	11,6	21,9	32,6	55,8	легкосуглинистый
	B ₁	33-43	0,2	52,4	24,5	3,3	8,2	11,4	22,9	36,0	52,6	легкосуглинистый
	B ₂	60-70	0,2	51,9	26,2	2,8	6,0	12,9	21,7	35,0	52,1	легкосуглинистый
	BC	85-95	0,2	48,0	22,7	10,0	7,6	11,5	29,1	40,3	48,2	легкосуглинистый
	С	150-160	0,5	52,5	24,2	5,0	4,8	13,0	22,8	34,0	53,0	легкосуглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднемощные слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах – 9												
28	A _п	0-20	0,8	4,0	27,2	11,2	19,2	38,0	68,4	57,6	4,8	легкоглинистый
	B ₁	30-40	0,7	7,0	26,7	9,9	19,3	37,3	66,5	59,9	7,8	легкоглинистый
	B ₂	60-70	0,8	7,1	25,9	10,5	19,5	37,1	67,1	59,9	7,9	легкоглинистый
	С	120-130	0,7	5,4	27,3	12,1	19,9	40,0	72,0	59,3	6,1	легкоглинистый
Аллювиальные луговые карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковые слабогумусные маломощные легкоглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 10												
24	A	0-20	6,7	13,5	16,3	5,9	25,1	32,5	63,5	47,3	20,2	легкоглинистый
	B	25-35	3,1	16,0	20,0	7,7	21,0	32,2	60,9	48,7	19,1	легкоглинистый
	С	80-90	1,9	12,8	17,6	7,3	27,6	32,8	67,7	52,5	14,7	легкоглинистый
Аллювиальные луговые карбонатные среднесолонцеватые средне солончаковые слабогумусные маломощные тяжелосуглинистые на аллювиальных засоленных глинах – 11												
25	A	0-20	19,9	13,0	17,5	7,3	11,7	30,6	49,6	36,5	32,9	тяжелосуглинистый
	B	27-37	20,8	11,1	17,9	1,5	16,3	32,4	50,2	35,7	31,9	тяжелосуглинистый
	С	90-100	11,6	7,9	8,0	5,5	17,0	50,0	72,5	30,5	19,5	легкоглинистый

Данные гранулометрического состава образцов почв 2 – й ключевой площадки 2023 года

№ почвенного разреза	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца (в см.)	Содержание фракций в % от абс. сухой почвы							Сумма фракций (0,05 – 0,001 мм) пыль, %	Сумма фракций (1 – 0,05 мм) песок, %	Наименование гранулометрического состава почв
			1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 1												
1	A _п	0-20	0,7	11,3	32,7	7,9	14,8	34,1	56,8	55,4	11,9	тяжелосуглинистый
	A ₁	30-40	1,1	12,2	30,3	8,2	15,5	34,0	57,7	54,0	13,3	тяжелосуглинистый
	B ₁	60-70	0,8	12,3	29,4	10,7	13,2	35,0	58,9	53,3	13,1	тяжелосуглинистый
	B ₂	90-100	1,2	14,6	28,9	8,9	12,8	34,6	56,3	50,6	15,8	тяжелосуглинистый
	BC	130-140	0,9	12,5	31,0	8,3	13,4	34,7	56,4	52,7	13,4	тяжелосуглинистый
	C	180-190	0,9	11,7	34,4	9,0	13,3	32,2	54,5	56,7	12,6	тяжелосуглинистый
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 2												
4	A _п	0-20	0,5	23,2	27,6	8,1	10,3	31,9	50,3	46,0	23,7	тяжелосуглинистый
	A ₁	25-35	2,3	20,0	27,2	3,6	14,4	32,3	49,7	45,2	22,3	тяжелосуглинистый
	B ₁	60-70	-	23,1	23,9	7,4	11,6	33,9	51,8	42,9	23,1	тяжелосуглинистый
	B ₂	90-100	-	18,7	31,5	2,9	12,5	34,2	48,0	47,9	18,7	тяжелосуглинистый
	BC	120-130	-	24,3	27,7	7,2	9,5	31,1	46,5	44,4	24,3	тяжелосуглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	С	160-170	-	26,0	27,8	7,2	14,8	24,2	46,0	49,8	26,0	тяжелосуглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднemosные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 3												
9	A _п	0-20	0,5	55,3	22,3	3,1	7,2	11,6	20,9	32,6	55,8	легкосуглинистый
	B ₁	30-40	0,2	52,4	24,5	3,3	8,2	11,4	21,9	36,0	52,6	легкосуглинистый
	B ₂	55-65	0,2	51,9	26,2	2,8	6,0	12,9	21,7	35,0	52,1	легкосуглинистый
	BC	85-95	0,2	48,0	22,7	10,0	7,6	11,5	29,1	40,3	48,2	легкосуглинистый
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднесмытые слабосмытые легкоглинистые на третичных глинах – 4												
11	A _п	0-20	0,9	4,1	27,3	11,3	20,3	40,0	71,6	58,9	5,0	легкоглинистый
	B ₁	30-40	1,0	6,9	26,5	9,8	20,4	39,1	69,3	56,7	7,9	легкоглинистый
	B ₂	60-70	1,0	7,0	26,0	10,7	21,6	39,7	72,0	58,3	8,0	легкоглинистый
	BC	90-100	0,7	5,2	27,0	12,8	21,0	40,1	74,1	60,8	5,9	легкоглинистый

Данные химического анализа почв 2 – й ключевой площадки 1996 года

№ разрез	Горизонты	Глубина образца, см	Гигроскопическая вода, %	Гумус, %	Подвижный P ₂ O ₅ по Чирикову, мг/100 г. почвы	Обменный K ₂ O по Чирикову, мг/100 г почвы	рН водной вытяжки	Сумма погл. оснований, мг-экв. на 100 г почвы	Поглощенные основания						Подвижный кальций, %	СО ₂ карбонат., %	СаСО ₃ по СО ₂ , в %
									мг-экв. на 100 г почвы			% от их суммы					
									Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]	Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 35																	
5	А _п	0-20	3,4	2,2	22,4	16,5	7,0	26,7	24,9	1,8	-	93,3	6,7	-	2,3	-	-
	А	30-40	3,7	1,9	22,0	15,4	6,7	27,3	25,8	1,5	-	94,5	5,5	-	3,7	-	-
	В ₁	65-75	3,8	1,2	20,6	10,0	7,3	27,9	27,1	0,8	-	97,1	2,9	-	4,2	-	-
	В ₂	100-110	3,9	1,0	-	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-
	BC	130-140	3,9	0,4	-	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	А _п	0-20	2,5	2,7	-	-	-	25,8	24,0	1,8	-	93,0	7,0	-	1,1	-	-
	А	33-43	2,0	2,6	-	-	-	32,1	30,9	1,2	-	96,3	3,7	-	1,5	-	-
	В ₁	66-76	2,2	2,4	-	-	-	31,5	29,9	1,6	-	95,0	5,0	-	2,1	-	-
	В ₂	100-110	2,2	1,7	-	-	-	30,9	29,3	1,6	-	94,8	5,2	-	2,7	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	C	180-190	1,8	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	A _п	0-20	2,4	2,3	21,6	11,2	7,0	29,7	23,5	6,2	-	79,1	20,9	-	-	-	-
	B	60-70	2,5	1,5	11,9	8,4	7,4	27,8	26,6	1,2	-	95,7	4,3	-	-	-	-
	C	155-165	1,4	-			8,2	27,8	23,5	4,3	-	84,5	15,5	-	-	-	-
Средние показатели (гумус): A _п – 2,0%; B ₁ – 1,7%; B ₂ – 1,0%.																	
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкосуглинистые на лессовидных лёгких суглинках – 85																	
8	A _п	0-20	2,0	1,9	1,6	23,0	7,9	19,8	17,3	2,5	-	87,4	12,6	-	5,1	1,1	2,5
	A ₁	30-40	1,9	1,6	0,7	22,0	8,0	18,0	16,0	2,0	-	88,9	11,1	-	4,6	1,3	3,0
	B ₁	55-65	1,9	1,2	0,6	10,2	8,2	16,0	13,6	2,4	-	85,0	15,0	-	6,6	2,8	6,4
	B ₂	90-100	1,9	1,0	0,4	4,6	8,2	16,0	13,6	2,4	-	85,0	15,0	-	8,7	3,8	8,6
	BC	120-130	1,5	0,5	-	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-	12,2	4,9	11,1
	C	150-160	1,7	0,4	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	6,6	6,8	15,4
27	A _п	0-20	1,0	1,9	-	-	7,8	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
	A	25-35	1,0	1,2	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-
	B ₁	40-50	2,6	1,2	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
	B ₂	65-75	1,7	1,1	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
	BC	87-97	1,0	0,7	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,1	2,5
	C	150-160	1,0	0,5	-	-	8,1	-	-	-	-	-	-	-	3,5	1,3	2,9

Данные химического анализа по водной вытяжке исследуемых почв 2 – й ключевой площадки за 2011 год

№ почвенного разреза	Обозначение горизонтов	Глубина взятия образца (в см)	Сумма солей, %	В % от абс. сухой почвы							В милли-эквивалентах							Тип, сумма токсичных солей в % и степень засоления		
				щелочность		CL'	SO ⁴ "	Ca"	Mg"	Na'	щелочность		CL'	SO ⁴ "	Ca"	Mg"	Na'		Сумма анионов	Общая жесткость
				CO ₃ "	HCO ₃ '						CO ₃ "	HCO ₃ '								
Черноземы южные карбонатные слабогумусные среднесиловые легкоголистые на третичных глинах – 9 (2011)																				
7	A	0-25	0,025	-	0,015	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	-	0,25	0,08	0,04	0,10	0,08	0,09	0,37	0,27	не засолен
	B1	40-50	0,013	-	0,007	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	-	0,11	0,03	0,04	0,05	0,08	0,09	0,18	0,22	не засолен
	B2	70-80	0,018	-	0,008	0,002	0,003	0,001	0,001	0,003		0,13	0,06	0,06	0,05	0,08	0,13	0,25	0,26	не засолен

Данные химического анализа образцов почв 2 – й ключевой площадки за 2023 год

№ разрезов	Горизонты	Глубина образца, см	Гигроскопическая вода, %	Гумус, %	рН водной вытяжки	Сумма погл. оснований, по Тюрину, мг-экв. на 100 г почвы	Поглощенные основания						Подвижный кальций, %
							мг-экв. на 100 г почвы			% от их суммы			
							Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [']	Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [']	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Черноземы южные выщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 1													
1	A _п	0-20	3,7±0,5	2,1±0,2	6,4±0,2	27,9	26,3±2,0	1,5±0,1	0,1	94,3	5,3	0,4	12,8±1,1
	A ₁	30-40	4,0±0,2	2,0±0,1	6,5±0,5	26,8	25,3±1,8	1,4±0,1	0,1	94,4	5,2	0,4	22,1±1,5
	B ₁	60-70	3,8±0,4	1,5±0,1	6,2±0,3	27,4	26,1±1,1	1,2±0,1	0,1	95,3	4,3	0,4	20,1±1,7
	B ₂	90-100	2,9±0,3	1,2±0,1	6,8±0,3	25,8	24,5±1,6	1,2±0,1	0,1	95,0	4,6	0,4	22,5±1,1
Черноземы южные слабовыщелоченные слабогумусные мощные тяжелосуглинистые на лессовидных тяжелых суглинках – 2													
4	A _п	0-20	3,6±0,3	2,0±0,4	7,4±0,4	32,8	31,3±1,2	1,4±0,2	0,1	95,3	4,4	0,3	10,2±2,1
	A ₁	25-35	3,9±0,4	1,9±0,4	7,6±0,4	31,2	29,2±2,3	1,9±0,2	0,1	93,5	6,2	0,3	20,5±2,3
	B ₁	60-70	4,3±0,3	0,8±0,1	7,8±0,4	27,5	25,3±1,9	2,1±0,2	0,1	92,0	7,7	0,3	22,2±1,9
	B ₂	90-100	3,8±0,4	0,3±0,1	7,9±0,4	23,6	21,5±2,0	2,0±0,1	0,1	91,1	8,6	0,3	20,1±1,5

Данные химического анализа по водной вытяжке почв 2 – й ключевой площадки за 2023 год

№ почвенного разреза	Обозначение горизонтов	Глубина взятия образца (в см)	Сумма солей, %	В % от абс. сухой почвы							В милли-эквивалентах							Тип, сумма токсичных солей в % и степень засоления		
				Щелочность		CL'	SO ⁴	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Щелочность		CL'	SO ⁴	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		Сумма анионов	Общая жесткость
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻						CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻								
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые слабогумусные среднемоштные среднесмытые легкоглинистые на третичных глинах – 4 (2023г)																				
11	A	0-21	0,060	-	0,034	0,005	0,004	0,010	0,001	0,006	-	0,55	0,13	0,09	0,49	0,04	0,24	0,77	0,53	СХ 0,020 не засолен
	B1	30-40	0,050	-	0,050	0,003	0,020	0,004	0,002	0,022	-	0,82	0,09	0,41	0,19	0,16	0,97	1,32	0,35	ХС 0,353 5 средне засолен
	B2	55-65	0,163	-	0,065	0,020	0,027	0,003	0,001	0,047	-	1,08	0,55	0,57	0,13	0,04	2,03	2,20	0,17	ХС 0,405 средне засолен

В данных химического анализа образцов почв 2-й ключевой площадки за 2023 год представлено стандартное отклонение (\pm). В таблицах приложения Б использованы данные материалов технического отчета института КубаньНИИгипрозем о почвенном обследовании Анапского района 1996 года [146], заключения Южного филиала ФГУП «Госземкадастръёмка» – ВИСХАГИ о почвенном и геоботаническом покровах территории строительства водовода от пос. Виноградный до насосной станции III подъема в ст. Благовещенской и площадки застройки в городе-курорте Анапа Краснодарского края 2011 года [44] и собственных почвенных обследований 2023 года.

Физические свойства почв 1-й и 2-й ключевых площадок

Почва	Горизонт	Глубина, см	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	Пористость общая, %
Дерново-карбонатные почвы 1-й ключевой площадки	А	5-10	1,28	2,65	51,7
	В	11-21	1,42	2,68	47,0
	С	50-60	1,38	2,69	48,7
Черноземы южные карбонатные 2-й ключевой площадки	Ап	0-20	1,24	2,59	52,1
	В ₁	30-40	1,25	2,61	52,1
	В ₂	55-65	1,26	2,63	52,09
Черноземы южные карбонатные слабосолонцеватые средне солончаковатые 2-й ключевой площадки	Ап	0-20	1,45	2,68	45,9
	В ₁	30-40	1,37	2,70	49,3
	В ₂	60-70	1,47	2,73	46,2

Морфометрические показатели почв 3 – й ключевой площадки

№ разреза	Положение разреза по рельефу	Обозначение горизонтов						Глубина , см					
		Ап	Апл	А ₁	В ₁	В ₂	ВС	разреза	вскипания	Появл. карб. плесени	Появл. карб. белоглазки	пятен оглеения	почвенно-грунтовых вод
		Глубина нижней границы горизонта, см											
1	2	3						4	5	6	7	8	9
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах -7 (обследование 1983 года)													
23	Пологий склон	-	27	52	83	119	156	140	с пов	75	126	нет	нет
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 1 (обследование 2016 года)													
1	Пологий склон	-	26	50	85	118	153	250	с пов	132	с пов	нет	нет
3	Пологий склон	-	27	51	83	117	152	230	с пов	130	с пов	нет	нет
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах –1 (обследование 2022 года)													
1	Пологий склон	-	20	50	72	110	140	200	с пов	120	нет	нет	нет
3	Пологий склон	-	22	51	73	107	140	200	с пов	120	нет	нет	нет
Луговато-черноземные карбонатные – 26 (обследование 1983 года)													
2	Пологий склон	20	45	-	69	119	157	180	-	-	с пов	нет	нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2 (обследование 2016 года)													
2	Понижение в долине р.Кубань	-	25	52	86	109	154	240	с пов	141	с пов	нет	нет
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2 (обследование 2022 года)													
2	Замкнутое понижение	-	25	52	86	108	140	240	с пов	130	с 90	100	с 80

Данные гранулометрического анализа образцов почв 3 – й ключевой площадки

№ почвенного разреза	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца (в см.)	Содержание фракций в %% от абс. сухой почвы							Фактор дисперсности	Фактор структурности	Наименование гранулометрического состава почвы
			1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах –7 (обследование 1983 года)												
23	Ап	0-20	-	0,2	30,8	12,0	21,5	34,9	67,3	63,7	0,1	легкоглинистый
	А ₁	30-40	-	1,0	31,2	11,5	20,9	35,0	66,5	62,8	1,1	легкоглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	B	65-75	-	3,7	31,0	9,8	20,1	35,8	65,9	60,1	3,0	легкоглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 1 (обследование 2016 года)												
1	A _п	0-20	-	0,1	31,2	11,9	21,8	35,0	68,7	64,9	0,1	легкоглинистый
	A ₁	33-43	-	1,2	31,1	11,6	20,5	35,6	67,7	63,2	1,2	легкоглинистый
	B ₁	63-73	-	3,2	30,3	10,1	20,3	36,1	66,5	60,7	3,2	легкоглинистый
	B ₂	97-107	-	3,0	31,2	9,4	20,6	35,8	65,8	61,2	3,0	легкоглинистый
	BC	123-133	-	4,3	28,0	10,9	21,9	34,9	67,7	60,8	4,3	легкоглинистый
	C	220-230	-	3,3	29,2	9,2	19,0	39,3	67,5	67,4	3,3	легкоглинистый
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 1 (обследование 2022 года)												
1	A _п	0-20	-	0,3	31,3	12,2	22,1	35,4	69,7	65,6	0,3	легкоглинистый
	A ₁	30-40	-	1,3	31,0	11,8	20,7	35,9	68,4	63,5	1,3	легкоглинистый
	B ₁	55-65	-	3,0	30,1	9,9	20,2	36,0	66,1	60,4	3,0	легкоглинистый
	B ₂	90-100	-	3,0	31,2	9,4	20,6	35,7	65,7	61,2	3,0	легкоглинистый
	BC	120-130	-	4,3	28,0	11,0	21,9	35,0	67,9	60,9	4,3	легкоглинистый
Лугово-черноземные карбонатные – 26 (обследование 1983 года)												
2	A _п	0-20	0,2	1,5	32,2	12,0	18,8	35,5	66,0	63,8	1,9	легкоглинистый
	B ₁	55-65	1,3	1,6	31,9	11,8	17,7	37,0	65,7	60,2	3,7	легкоглинистый
	B ₂	100-110	0,1	5,8	28,2	12,0	16,7	37,2	66,8	56,8	5,9	легкоглинистый

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	BC	130-140	0,2	-	30,5	10,5	18,0	40,3	68,0	60,0	0,3	легкоглинистый
	C	170-180	0,2	1,3	29,7	11,5	17,0	42,0	68,5	57,8	1,7	легкоглинистый
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2 (обследование 2016 года)												
2	A _п	0-20	0,3	1,8	31,8	11,8	19,2	35,1	66,1	62,8	2,1	легкоглинистый
	A ₁	34-44	1,5	1,9	31,3	11,1	17,3	36,8	65,3	59,8	3,4	легкоглинистый
	B ₁	64-74	-	6,0	27,0	12,1	17,0	37,9	67,0	56,1	6,0	легкоглинистый
	B ₂	98-108	0,2	-	31,4	10,0	18,3	40,1	68,4	59,7	0,2	легкоглинистый
	BC	125-135	-	1,4	29,1	11,7	16,3	41,5	69,5	57,1	1,4	легкоглинистый
	C	210-220	0,1	4,0	28,2	11,5	16,8	39,4	67,7	56,5	4,1	легкоглинистый
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2 (обследование 2022 года)												
2	A _п	0-20	0,4	1,7	31,6	12,0	19,4	35,3	66,7	62,5	2,0	легкоглинистый
	A ₁	34-44	1,5	1,8	31,3	11,2	17,3	37,0	65,8	59,7	3,3	легкоглинистый
	B ₁	64-74	-	6,1	27,2	12,2	17,3	38,1	67,6	56,4	6,1	легкоглинистый
	B ₂	90-100	0,3	-	31,4	10,1	18,5	40,1	68,9	60,1	0,3	легкоглинистый

Данные химического анализа почв 1983 года 3 – й ключевой площадки

№ разрез	Горизонты	Глубина образца, см	Гигроскопическая вода, %	Гумус, %	Подвижный P_2O_5 по Мачигину, мг/100 г. почвы	Обменный K_2O по Мачигину мг/100 г почвы	рН водной вытяжки	CO_2 карбонатов в %	$CaCO_3$ по CO_2 в %	Подвижный кальций, %
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 7										
1	Ап	0-20	2,9	2,3	-	-	7,8	0,1	0,2	1,1
	Апл	30-40	2,0	2,2	-	-	7,8	0,1	0,2	-
	B ₁	60-70	-	1,9	-	-	8,0	0,7	1,6	-
	B ₂	90-100	1,9	1,7	-	-	8,0	1,7	3,9-	-
	BC	120-130	-	1,7	-	-	8,1	2,3	5,2	4,1
	C	180-190	1,6	1,4	-	-	8,2	2,8	6,4	4,6
Лугово-черноземные карбонатные – 26										
2	Ап	0-20	2,2	2,4	-	-	7,4	-	-	1,2
	A ₁	30-40	2,2	2,1	-	-	7,9	-	-	-
	B ₁	55-65	2,3	1,5	-	-	8,4	0,1	0,2	-
	B ₂	100-110	2,0	0,7	-	-	9,0	0,3	0,7	-
	BC	130-140	1,9	0,7	-	-	9,4	4,5	10,2	5,2
	C	170-180	1,9	0,4	-	-	9,4	4,5	10,2	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	A ₁	34-44	3,9	2,2	-	-	7,8	-	-	-	-	-	-	-	2,0
	B ₁	62-72	4,1	1,7	-	-	7,0	-	-	-	-	-	-	-	3,9
	B ₂	95-105	4,0	1,4	-	-	8,1	-	-	-	-	-	-	-	5,4
	BC	122-132	3,6	0,8	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	7,2
	C	190-200	3,2	0,5	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	9,7
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2															
2	A _п	0-20	3,7	2,1	3,7	31,2	7,6	31,8	28,0	3,6	0,2	88,0	11,4	0,6	2,4
	A ₁	34-44	4,0	2,2	-	-	7,8	30,9	26,3	4,4	0,2	85,1	14,3	0,6	2,9
	B ₁	64-74	4,1	1,8	-	-	7,9	28,8	22,8	5,7	0,3	79,2	19,8	1,0	4,8
	B ₂	90-100	4,0	1,3	-	-	8,0	27,6	20,8	6,3	0,5	75,4	22,8	1,8	6,6
	BC	125-135	3,8	0,8	-	-	8,1	-	-	-	-	-	-	-	8,9
	C	210-220	3,3	0,5	-	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-	11,4
Средние показатели (гумус): A _п – 2,3%; A ₁ – 2,1%; B ₁ – 1,7%; B ₂ – 1,3%.															

В данных химического анализа образцов почв 3-й ключевой площадки за 2022 год представлено стандартное отклонение (\pm). В таблицах приложения В использованы данные материалов технического отчета института КубаньНИИГипрозем о почвенном обследовании Темрюкского района 1983 года [117], заключение ООО «КубаньНИИГипрозем» о почвенном покрове земельного участка, расположенного по адресу: Краснодарский край, Темрюкский район, в 870 м южнее пос. Таманский 2016 года [45], собственных почвенных обследований 2022 года.

Данные химического анализа почв 3 – й ключевой площадки 2022 года

№ разрез	Горизонты	Глубина образца, см	Гигроскопическая вода, %	Гумус, %	рН водной вытяжки	Сумма погл. оснований, по Тюрину, мг-экв. на 100 г почвы	Поглощенные основания						Активные карбонаты, %
							мг-экв. на 100 г почвы			% от их суммы			
							Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]	Ca ^{//}	Mg ^{//}	Na [/]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 1													
1	A _п	0-20	3,7±0,3	2,0±0,2	8,0±0,3	26,5±2,1	23,8±2,0	2,6±0,2	0,1	89,8	9,8	0,4	8,9±0,4
	A ₁	30-40	3,9±0,3	1,8±0,2	8,1±0,4	24,8±2,0	22,7±2,1	2,0±0,2	0,1	88,7	10,9	0,4	10,1±0,6
	B ₁	55-65	4,0±0,4	1,6±0,1	8,1±0,4	22,9±2,0	19,7±2,1	3,1±0,3	0,1	83,5	15,7	0,8	10,9±0,6
	B ₂	90-100	4,0±0,4	1,3±0,1	8,2±0,4	21,7±2,0	18,1±2,1	3,4±0,3	0,2	79,1	19,7	1,2	11,5±0,7
	BC	120-130	3,4±0,3	0,5±0,1	8,2±0,4	22,0±2,0	19,3±2,0	2,6±0,2	0,1	87,7	11,8	0,5	12,3±0,8
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2													
2	A _п	0-20	3,8±0,3	2,0±0,2	7,8±0,3	29,8±2,2	27,1±2,1	2,5±0,2	0,2	90,9	8,4	0,7	12,2±0,8
	A ₁	34-44	4,2±0,4	2,0±0,2	8,1±0,4	28,9±2,1	26,3±2,2	4,4±0,4	0,2	91,0	8,3	0,7	12,5±0,8
	B ₁	64-74	4,0±0,4	1,8±0,2	8,1±0,3	26,8±2,1	22,8±2,0	5,7±0,4	0,3	85,1	13,8	1,1	23,7±1,8
	B ₂	90-100	4,1±0,4	1,3±0,1	8,0±0,3	27,6±2,1	20,8±2,0	6,3±0,5	0,5	75,4	22,8	1,8	34,5±2,3

Данные химического анализа водной вытяжки из образцов почв 3 – й ключевой площадки в 2022 года

№ почвенного разреза	Обозначение горизонтов	Глубина взятия образца (в см)	Сумма солей, %	В %% от абс. сухой почвы							В милли-эквивалентах							Тип, сумма токсичных солей в % и степень засоления		
				Щелочность		CL'	SO ⁴	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Щелочность		CL'	SO ⁴	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		Сумма анионов	Общая жесткость
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻						CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻								
Черноземы южные карбонатные слабогумусные мощные слабосмытые легкоглинистые на лессовидных глинах – 1																				
1	A _п	0-20	0,051	-	0,035	0,001	0,003	0,007	0,003	0,002	-	0,60	0,02	0,05	0,30	0,10	0,08	0,67	0,61	ХС 0,020 не засолен
	B ₁	55-65	0,059	-	0,030	0,004	0,007	0,008	0,007	0,003	-	0,49	0,10	0,15	0,41	0,25	0,12	0,74	0,63	ХС 0,025 не засолен
	B ₂	90-100	0,077	-	0,042	0,004	0,010	0,011	0,006	0,004	-	0,67	0,11	0,20	0,53	0,23	0,19	0,98	0,77	ХС 0,030 не засолен
	C	220-230	0,090	-	0,035	0,003	0,026	0,012	0,012	0,002	-	0,60	0,08	0,51	0,62	0,49	0,09	1,19	1,09	0,040С не засолен
Луговато-черноземные карбонатные уплотненные слабогумусные мощные легкоглинистые на видоизмененных лессовидных глинах – 2																				
2	A _п	0-20	0,055	-	0,030	0,003	0,010	0,005	0,003	0,004	-	0,47	0,09	0,21	0,26	0,24	0,25	0,77	0,49	ХС 0,036 не засолен
	B ₁	64-74	0,078	-	0,043	0,001	0,013	0,005	0,002	0,014	-	0,70	0,04	0,26	0,25	0,10	0,65	1,00	0,54	С 0,058 не засолен
	B ₂	90-100	0,078	-	0,036	0,003	0,017	0,003	0,001	0,018	-	0,60	0,08	0,36	0,19	0,04	0,80	1,04	0,25	ХС 0,067 не засолен
	C	225-235	0,095	-	0,046	0,003	0,019	0,006	0,001	0,020	-	0,75	0,08	0,38	0,29	0,04	0,85	1,21	0,33	ХС 0,070 не засолен

Продолжение приложения В**Усредненные показатели кадастровой стоимости участков
ключевых площадок**

№ ключевой площадки	Кадастровая стоимость, тыс. руб./га
1	255,75
2	127,34
3	115,91

Определение степени деградации почв

Показатели	Степень деградации				
	0	1	2	3	4
Уменьшение мощности профиля, %от исходного	Менее 3	3-25	26-50	51-75	Более 75
Увеличение площади засоленных почв, % в год	0-0,5	0,51-1	1,1-2,0	2,1-5,0	Более 5
Увеличение равновесной плотности сложения пахотного слоя почвы, в % от исходного	Менее 10	10-20	21-40	41-80	Более 80

В таблице представлены показатели, которые использовались при расчетах для 3-х ключевых площадок

Значения коэффициента пересчета (Кв) дохода с сельскохозяйственных земель в зависимости от периода времени их восстановления

Продолжительность периода восстановления	Коэффициент пересчета	Продолжительность периода восстановления	Коэффициент пересчета
1 год	0,9	8-10 лет	5,6
2 года	1,7	11-15 лет	7,0
3 года	2,2	16-20 лет	8,2
4 года	3,2	21-25 лет	8,0
95 лет	3,8	26-30 лет	9,3
6-7 лет	4,6	31 и более лет	10,0

Продолжение приложения В

Коэффициенты пересчета в зависимости от изменения степени деградации почв и земель (Кс)

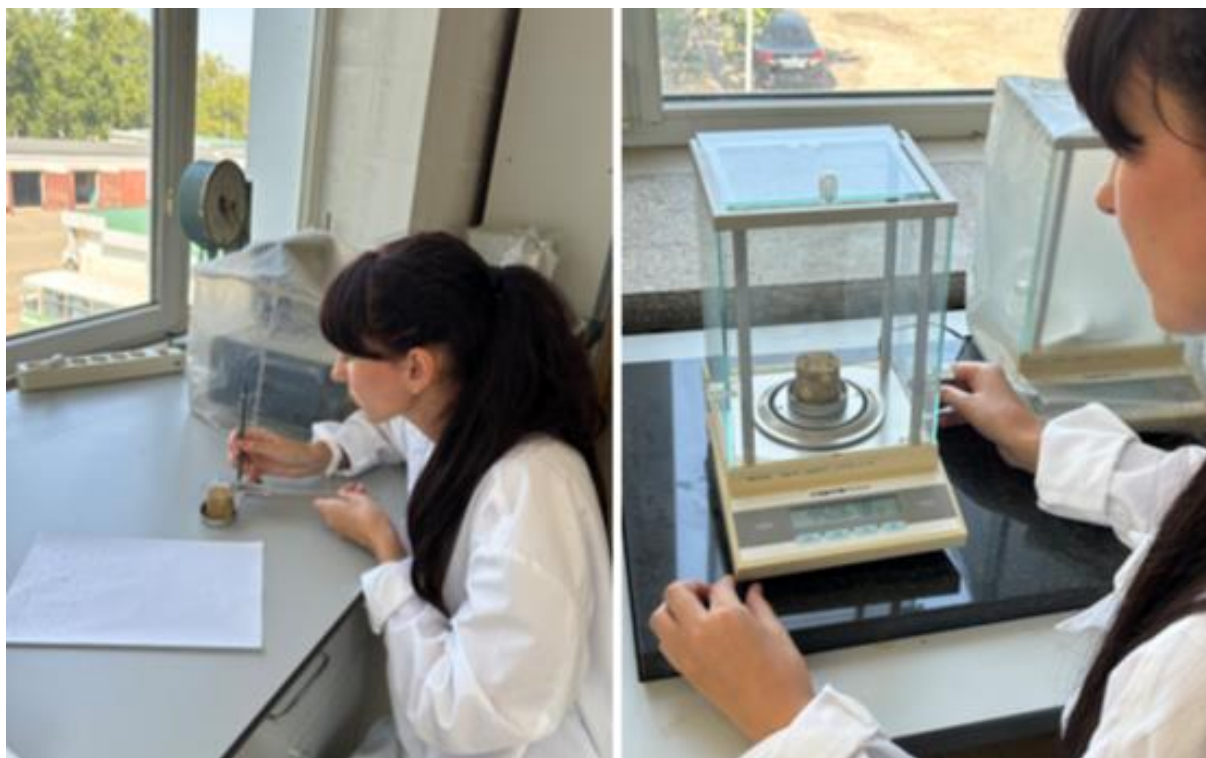
Степень деградации по данным предыдущих обследований	Степень деградации почв по данным контрольных исследований				
	0	1	2	3	4
0	0	0,2	0,5	0,8	1,0
1	-	0	0,3	0,6	0,8
2	-		0	0,3	0,5
3	-			0	0,2
4	-				0



Привязка местоположения почвенного разреза и определение мощности дерново-карбонатных почв 1 ключевой площадки



Отбор почвенных образцов и определение глубины вскипания почв



Определение плотности почвенных образцов, полученных
в полевых условиях

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет
имени И.Т.Трубилина»
А.Г.Кошачев
« 27 » 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Кубаньгипрозем»



М.В. Калиткин
2024 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов диссертационной работы Быковой М.В. «Принципы и методология отнесения почв Анапо-Таманской зоны Краснодарского края к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям (виноградопригодным)».

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Принципы и методология отнесения почв Анапо-Таманской зоны Краснодарского края к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям (виноградопригодным)» были использованы и внедрены в работу почвенного отдела ООО «Кубаньгипрозем» при проведении почвенных обследований на предмет виноградопригодности земель. Использование при оценке почв под многолетними (виноградными) насаждениями показателей содержания лимитирующих факторов почв, напрямую влияющих на виноградопригодность земель, стало основанием отнесения земель к виноградопригодным или исключение из состава таковых.

Генеральный директор
ООО «Кубаньгипрозем»



М.В. Калиткин

Заместитель генерального
директора

В.В. Козицкий

Кафедра почвоведения ФГБОУ ВО «Кубанский

ГАУ имени И.Т.Трубилина»

зав. кафедрой, д-р с.-х. наук,

член-корреспондент РАН, профессор

д-р с.-х. наук, профессор

аспирант

О.А.Подколзин

В.П.Власенко

М.В.Быкова

Продолжение приложения Д

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный
аграрный университет
имени И. Т. Трубилкина»
ИНН 2311014546
3500044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
тел. (861) 221-59-42, факс 221-58-85
от 16.07.2024 № 324-03
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:
Директор по научной работе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, профессор
А.Г. Коцаев А.Г. Коцаев
2024г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Материалы, изложенные в диссертационной работе Быковой Марины Владимировны «Принципы и методология отнесения почв Анапо-Таманской зоны Краснодарского края к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям (виноградопригодным)», отдельно и в сочетании используются в учебном процессе (при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий) и научно-исследовательской работе кафедры почвоведения при подготовке обучающихся по специальности 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (бакалавриат) при изучении дисциплин «Оценка почв», «Охрана почв» и «Картография почв».

Заведующий кафедрой почвоведения,
доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН *О.А. Подколзин* О.А. Подколзин