УДК 634.8.06:663.25

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПУХЛЯКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ОПЫТНОГО
ПОЛЯ ВНИИВ-ФИЛИАЛ ФГБНУ ФРАНЦ**

**ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF PUKHLYAKOVSKOE DEPARTMENT
(EXPERIMENTAL FIELD OF YA.I. POTAPENKO INSTITUTE FOR
VITICULTURE AND WINEMAKING)**

Г.В. Зимин

G.V. Zimin

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Новочеркасск, Россия,
e-mail: zigen50@mail.ru

Ya.I. Potapenko All-Russian Research Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center», Novocherkassk, Russia, e-mail: zigen50@mail.ru

Аннотация. Описываются условия возникновения геоморфологических условий на склоновых землях Пухляковского отделения опытного поля ВНИИВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ образованных древними оползневыми и эрозионными процессами на коренном склоне правого берега Дона, расположенного западнее хутора Пухляковский. Показан поперечный разрез склоновых земель Пухляковского отделения опытного поля института, деформированных древними оползневыми и эрозионными процессами, с подробным описанием их элементов и стратиграфии. По результатам рекогносцировочного обследования склоновых земель приведено морфологическое описание почвенных профилей 7 скважин, пробуренных на глубину до 3-х метров в трех основных почвенно-геолого-гидрогеологических разностях склоновых земель Пухляковского отделения.

Ключевые слова: оползневые процессы, морфология почвенного профиля, грунтовые воды, гранулометрический состав, новообразования

Summary. The article describes the particularities of geomorphological conditions on the slope lands of Pukhlyakovskoe Department (experimental field of Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture & Winemaking – branch of FSBSI FRARC) formed by ancient landslide and erosion processes on the root slope of the right Bank of the river Don, located West of the Pukhlyakovsky farm. A cross section of the slope lands of the Pukhlyakovskoe Department deformed by ancient landslide and erosion processes is shown, with a detailed description of their elements and stratigraphy. Based on the results of the reconnaissance survey of slope lands, the morphological description of soil profiles of 7 wells drilled to a depth of 3 meters in three main soil-geological-hydrogeological differences of the slope lands of the Pukhlyakov Department is given.

Keywords: landslide processes, morphology of the soil profile, ground water, granulometric composition, neoplasms

DOI: 10.32904/2412-9836-2020-13-58-71

Введение. Пухляковское отделение опытного поля ВНИИВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ расположено на правом берегу р. Дон, при-

мыкает к западной части хутора Пухляковский. Пухляковское отделение расположено, так, что верхняя, северная его часть находится на водораздельном плато и относится к верхней части коренного склона, которая не тронута древними оползневыми процессами. Южнее и ниже этого участка расположен склон коренного правого берега Дона, на котором произошли древние оползневые и эрозионные процессы и которые, впоследствии, были освоены под виноградники узкими ступенчатыми террасами, без сохранения на их полотно почвенного слоя. Основная, средняя и нижняя часть склоновых земель Пухляковского отделения занята несколькими ярусами древних оползней и снизу через надпойменную террасу примыкает к Дону.

Цель исследований – изучить геологические, геоморфологические, гидрогеологические и почвенные условия склоновых земель Пухляковского отделения опытного поля института, многие элементы которых аналогичны склоновым землям правобережья Дона от ст. Бессергеновской до х. Каныгин и определить целесообразность их освоения под виноградники.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являются склоновые земли Пухляковского отделения опытного поля института, деформированные древними оползневыми и эрозионными процессами. Исследования проводились методом изучения имеющихся литературных данных о геоморфологических процессах на склонах Правобережья Нижнего Дона и других аналогичных районов, получением и анализа данных при морфологическом описании почвенных профилей 7-ми скважин, пробуренных на Пухляковском отделении лабораторией экологии винограда института в трех ее основных почвенно-геолого-гидрогеологических разностях.

В качестве ключевого участка, характеризующего условия традиционного виноградарства на склонах Нижнего Дона от ст. Бессергеновской до х. Каныгин были выбраны земли Пухляковского отделения опытного поля ВНИИВиВ. Виноград возделывался здесь с древних времен, хорошо увлажненные нижние участки были заняты «донскими чашами», более сухие склоны – шпалерными насаждениями. В геоморфологическом отношении земли Пухляковского отделения представляют собой цирк древних оползневых и эрозионных процессов, показанный на рисунке 1. Общее строение поверхности склоновых земель цирка связано с наличием стенки отрыва структурными и аструктурными блоками тела оползня.

Рисунок 1. Общий вид Пухляковского отделения опытного поля ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ

В основании коренного ненарушенного оползнем склона лежат неогеновые сарматские водоупорные глины, над которыми залегают меотические кварцевые пески, покрытые понтическими, брекчиевидными, ноздреватыми известняками-ракушечниками, еще выше идут скифские красно-бурые глины разной мощности, формируя неровный рельеф поверхности, который нивелируется лессовидными суглинками и другими четвертичными отложениями [1–7].

На территории Пухляковского отделения главный оползень, сформировавший рельеф поверхности его склонов, по своему типу относится к оползням скольжения [4–7]. Современные процессы формирования рельефа относятся к пластическим деформациям глинистых грунтов, которые при достаточном увлажнении приобретают свойство текучести [2]. По данным обследования, проведенного нами, можно предположить, что в древнее время Дон в этом месте сильно подмыл основание коренного берега, и после сложившихся определенных естественных условий произошло обводнение грунтов, залегающих выше водоупорных скифских и хапровских глин. Увеличение их веса нарушило равновесие грунтовых масс, которые сползли по поверхности скольжения [2]. Тело оползня, вследствие неравномерного движения, наличия вертикальных трещин было разбито на структурные блоки, сохранившие до некоторой степени первоначаль-

ное сложение пород [3, 7]. В нижней части оползня глыбы имеют аструктурное строение с заметным смятием исходных структур, показанные на рисунке 2.

Рисунок 2. Поперечный разрез склонов Пухляковского отделения, геологическое их строение, составные части оползневой части склонов

Установить время формирования оползня не представляется возможным. Поверхность его подверглась активному выветриванию. Глины постепенно оплывали и смещались к подножию, пески выдувались и осыпались, временные водотоки формировали русла балок и их конуса выноса из делювиально-пролювиальных отложений. Как видно из рисунка 3 стенки песчаных отложений сформировали устойчивые откосы и успели покрыться делювием пород, располагавшихся выше по склону и даже сформировать хорошо заметный примитивный почвенный покров.

Оползневые процессы на правом берегу нижнего течения Дона распространены практически повсеместно. При современном естественном увлажнении территории наблюдается ее относительно устойчивое равновесие. При увеличении среднегогодового количества выпадающих осадков в первую очередь наблюдается оплывание масс грунта тяжелого механического состава. Происходящее общее понижение центра масс тела последнего оползня уменьшает угрозу его активации, хотя вновь возникшие локальные изменения могут приводить к деформациям меньшего масштаба.

Сложная структура местных водоупоров, сложившихся в блоках тела оползня создает местное перераспределение грунтовых вод.

Рисунок 3. Строение одного из блоков оползневого тела: 1 – выходы понтического известняка, 2 – меотические пески, перекрытые делювием вышерасположенных суглинков и глин, 3 – почвенный покров, формировавшийся на делювии, 4 – балки расчленяющие блоки тела оползня.

Наилучшие для винограда места обитания возникают в нижних частях склоновых земель, выходы грунтовых вод которых не покрыты мощным слоем делювия, а также не перекрыты блоками древних и современных оползней.

Главную роль в поддержании благоприятных гидрогеологических условий на таких участках играют части коренного склона практически нетронутого оползневыми процессами более позднего периода, показанные на рисунке 4. На таких частях склона грунтовые воды с водораздельного плато собираются выше водоупорных скифских красно-бурых глин и стекают через их край в ниже расположенные меотические пески с провальной фильтрацией и относительно свободно доходят до подножья этой части склона.

На основной части склонов Пухляковского отделения грунтовые воды, поступающие с водораздельного плато, задерживаются и перераспределяются оползнями в меотических песках, не имея свободного выхода у подножья большей части склонов.

Рисунок 4. Участок Пухляковского отделения с местоположением скважин пробуренных на глубину до 3-х метров для морфологического описания их почвенного профиля при рекогносцировочном обследовании склоновых земель отделения в разной степени затронутых оползневыми и эрозийными процессами

Обсуждение результатов. Учитывая большую пестроту почвенных геологических и гидрогеологических условий склоновых земель Пухляковского отделения, для общего представления об их пригодности для освоения под виноград, в качестве рекогносцировочного обследования нами пробурено 7 скважин на 3-х разностях склоновых земель, показанных на рисунке 4 – скважины 1–3 пробурены на участке капитальной планировки, скважины 4–5 – на участке сопряжения надпойменной террасы правого берега Дона с нижней границей самого нижнего аструктурного оползня, скважины 6–7 – на второй сверху самой широкой естественной оползневой террасе.

На участке капитальной планировки, который расположен на первой надпойменной террасе правого берега Дона, на западной его части образован конус выноса выше расположенной балки, который покрыл надпойменную террасу в этом месте слоем пролювиально-делювиальных отложений из пород выше расположенных оползней. Максимальная толщина слоя конуса выноса составляет 5–6 метров и

уменьшается в обе стороны от его центра. На восточной части участка капитальной планировки на первую надпойменную террасу сполз один из нижних блоков оползней в виде языка шириной 40–50 метров. При капитальной планировке верхний слой этого блока оползня был срезан бульдозером на глубину до 3-х метров, обнажив в некоторых его местах скифские глины. В результате чего, примерно через год, на поверхности этого оползня появились выходы грунтовых вод, что привело к невозможности освоения этой части участка под виноград, без дополнительно проведенных мелиоративных мероприятий.

При рекогносцировочном обследовании склоновых земель Пухляковского отделения на участке капитальной планировке пробурено 3 скважины на глубину до 2-х метров для морфологического описания почвенного их профиля и почвообразующих горизонтов.

В черноземовидном почвенном профиле скважины 1, показанной на рисунке 4, с поверхности и на глубину 40 см выделен гумусированный горизонт $A_{\text{пах}}$ – из супеси темно-серой, с обломками ракушечника, с карбонатами в виде прожилок. Глубже в слое 40–70 см выделен переходный гумусированный горизонт АВ из суглинка легкого серого с палевым оттенком, с охристыми пятнами, с карбонатами в виде прожилок, белоглазки и размытых пятен. В слое 70–120 см обнаружена погребенная почва $A_{\text{п}}$ из суглинка среднего, темно-серого, с охристыми пятнами, с карбонатами в виде зерен. В слое 120–180 см выделен почвообразующий горизонт С в виде слоистости из суглинка тяжелого светло-палевого и светло-серого до глубины 150 см. Глубже 150 см и до конца скважины вскрыта слоистость из суглинка тяжелого, неоднородной по окраске глины – красно-бурой с разными оттенками и с признаками оглеения в виде зеленоватых пятен [8, 9].

В скважине 2, показанной на рисунке 4, в черноземовидном почвенном профиле с поверхности и на глубину 55 см выделен гумусированный горизонт $A_{\text{пах}}$ – техногенного происхождения при капитальной планировке, состоящий из неоднородной смеси супеси и суглинка темно-серой, вскипание от 10 % HCl с поверхности бурное. С глубины 30 см окраска супеси более темная чем суглинка. В слое 55–80 см обнаружена погребенная почва $A_{\text{п1}}$, состоящая из суглинка легкого, темно-серого с небольшим количеством обломков

ракушечника. На глубине 70 см суглинок легкий переходит в суглинок средний более темный чем предыдущий слой, а к глубине 80 см суглинок средний переходит в суглинок легкий окраска его становится еще темнее чем предыдущий слой, влажность почвы увеличивается до свежести, вскипание бурное, сложение плотное. Глубже в слое 80–140 см вскрыта погребенная почва $A_{п2}$, состоящая из суглинка темно-серого неоднородного сложения, с карбонатами в виде прожилок. На глубине 100 см обнаружено заметное увеличение влажности почвы, а на глубине 110 см влажность почвы становится избыточной, вскипание от 10 % HCl слабое. С глубины 140 см выделен горизонт C, который до глубины 150 см состоит из песка (водоносный горизонт), а глубже обнаружена глина сухая (водоупор) с голубоватым оттенком. На глубине 180 см обнаружено обилие карбонатов в виде белоглазки.

В скважине 3, показанной на рисунке 4, в черноземовидном почвенном профиле с поверхности и на глубину 50 см выделен гумусированный горизонт $A_{пах}$ – техногенного происхождения, состоящий из супеси палевой, вскипание от 10 % HCl с поверхности. С глубины 30 см окраска супеси становится более светлой, встречаются примесь глины и обломки кирпича. В слое 55–75 см обнаружена погребенная почва $A_{п1}$, состоящая из суглинка легкого, светло-палевого с небольшим количеством обломков ракушечника, вскипание от 10 % HCl бурное, карбонаты – в виде пятен. На глубине 70 см влажность почвы увеличивается, в слое 75–90 см обнаружена погребенная почва $A_{п2}$, состоящая до глубины 85 см из супеси темно-серой с небольшим количеством карбонатов и обломков ракушечника, глубже переходит в супесь серую, а к глубине 90 см супесь переходит в песок. В слое 90–190 см вскрыт переходный горизонт $B_{п2}$, который до глубины 110 см состоит из песка с прослойками супеси тяжелой. На глубине 110 см обнаружена прослойка песка белесо-палевого, которая на глубине 120 см сменяется слоистостью из песка и супеси с затеками гумуса по отмершим корневищам, с небольшим количеством обломков известняка и карбонатов. На глубине 145 см появляется слоистость из супеси с разной окраской гумусированных прослоек. На глубине 155 см – супесь серая с карбонатами и включениями известняка, которая на глубине 190 см сменяется слоистостью супеси и песка.

На участке сопряжения надпойменной террасы правого берега Дона с нижней границей самого нижнего оползня, где пробурены скважины 4 и 5, почвы с поверхности имеют более тяжелый гранулометрический состав, чем на предыдущем участке, где преобладала супесь в разных сочетаниях.

В скважине 4 в черноземовидном почвенном профиле с поверхности и на глубину 40 см залегает гумусированный горизонт $A_{\text{пах}}$ состоящий из суглинка легкого. Ниже до глубины 90 см залегают переходные гумусированные горизонты АВ, В и ВС, которые состоят из суглинка тяжелого. С глубины 90 см и до глубины 200 см вскрыт почвообразующий горизонт С, состоящий из слоистости суглинка легкого, супеси, суглинка тяжелого с обломками ракушечника, с глубины 140 см обнаружена иллювиальная прослойка толщиной 5 см с карбонатами в виде белоглазки [10]. С глубины 200 см и до глубины 275 см обнаружена погребенная почва $A_{\text{п1}}$ – из суглинка среднего темно-серого с карбонатами в виде прожилок (результат почвообразований до их погребения). На глубине 275 см и до конца скважины – 310 см вскрыт слой второй погребенной почвы $A_{\text{п2}}$ из неоднородного по окраске суглинка легкого с малозаметными карбонатами и обломками ракушечника со слабым вскипанием от 10 % HCl.

В скважине 5 этого участка обнаружены примитивные черноземовидные почвы со слабо различимыми генетическими горизонтами, но нами все же выделен гумусированный горизонт, который залегает с поверхности и на глубину 90 см, состоящий из неоднородно сложенного суглинка тяжелого, палевого и светло-палевого, вскипание с поверхности, карбонаты обнаружены в виде размытых пятен и по трещинам. Переходный горизонт ВС выделен нами в слое 90 – 105 см, состоящий из суглинка тяжелого, белесо-палевого, карбонаты в этом горизонте обнаружены в виде размытых пятен и по трещинам, на глубине 101 см окраска суглинка становится светло-бурой, карбонаты в виде белоглазки. С глубины 105 см обнаружен суглинок средний, с обилием карбонатов в виде размытых пятен и белоглазки. Ниже горизонта ВС в слое 105–300 см выделен горизонт С из следующих почвообразующих пород: до глубины 115 см вскрыта супесь палевая, на глубине 120 см обнаружена супесь палевая с примесью белого песка, влажность увеличилась до свежести. На глубине 130 см появилась супесь легкая с обломками

ракушечника и круглыми образованиями песчаника из меотических песков. На глубине 140–148 см обнаружена прослойка суглинка гумусированного, которая в слое 148–300 см сменяется песком свежим (по влажности) неоднородного сложения и разных фракций. На глубине 160 см появились карбонаты в виде размытых пятен. На глубине 170 см вскрыто обилие охристых пятен окислов железа, которые к глубине 190 см переходят в конкреции диаметром 1,0 – 1,5 см. На глубине 230–250 см появилась сплошная прослойка плотного сложения окислов железа, которую с большим трудом (со скрежетом) удалось пройти ручным буром, глубже этой прослойки до конца скважины вскрыт песок с охристыми пятнами окислов железа, но без твердых конкреций. Появление в этом слое окислов железа свидетельствует о том, что в этом месте происходили процессы глееобразования в анаэробных условиях [8, 10, 15], которые периодически создавались при больших разливах Дона, до строительства Цимлянского водохранилища.

Горизонтальные естественные террасы, образованные древними оползневыми процессами в Пухляковском отделении, можно осваивать под виноградники среднерослых сортов без дополнительных затрат на агротехнические мероприятия. На таких участках почвообразующими грунтами является лессовидный суглинок, оторванный оползнем от водораздельного плато вместе с существующим на нем почвенным слоем. Затем в течение длительного времени поверхность таких участков с обратным уклоном в сторону коренного склона была покрыта делювием, образованным эрозионными процессами из вышерасположенных отложений, составляющих коренной склон правого берега Дона, которыми являются лёссовидные суглинки и глины, скифские красно-бурые глины, понтические известняки и меотические пески. В конечном результате поверхность таких участков с обратным уклоном была нивелирована слоем делювия в горизонтальные площадки, а в некоторых местах их поверхность приобрела прямой уклон – в сторону Дона. Анализ геоморфологического описания черноземовидных почвенных профилей скважин 6 и 7, показанных на рисунке 4 выявил следующее: в скважине 6 с поверхности в слое 0 – 40 см залегает гумусированный горизонт $A_{\text{пах}}$, состоящий из суглинка тяжелого, темно-серого с буроватым оттенком, пылеватым, вскипание от 10 % HCl – с поверхности, ниже в слое 40–150 см вскрыт

переходный гумусированный горизонт АВ, состоящий из суглинка тяжелого серого с бурым оттенком, карбонатов на этой глубине визуально не наблюдалось, но вскипание отмечено, на глубине 75 см. В этом слое отмечено увеличение влажности до свежести. С глубины 100 см окраска суглинка изменилась на палевую, а с глубины 120 см появились охристые пятна окислов железа [8]. Еще глубже в слое 150–210 см выделен переходный гумусированный горизонт В, состоящий из суглинка тяжелого, лессовидного, палевого с буроватым оттенком, с затеками гумуса, с карбонатами в виде прожилок. На глубине 205 см в суглинке тяжелом появилась темная окраска с зеленоватым оттенком [6], сложение плотное, но неслитое. Почвообразующий горизонт С выделен на глубине 210–240 см, который до глубины 215 см состоит из суглинка тяжелого, а глубже до конца скважины – из суглинка среднего лессовидного, с карбонатами в виде прожилок. В скважине 7 этого участка, показанного на рисунке 4, с поверхности и на глубину 40 см нами выделен гумусированный горизонт $A_{\text{пах}}$, состоящий из суглинка тяжелого темно-серого с красно-бурым оттенком, структура пылеватая, сложение рыхлое, карбонаты визуально не обнаружены, но вскипание отмечено с поверхности. Глубже в слое 40 – 90 см выделен переходный гумусированный горизонт АВ, который состоит из суглинка тяжелого, серого с буроватым оттенком, суховатым, сложение плотное, карбонаты в виде мелкой белоглазки – мало, еще один переходный гумусированный горизонт В выделен на глубине 90–135 см, состоящий из суглинка тяжелого, красно-бурого оттенка, на глубине 135–170 см нами выделен почвообразующий горизонт С, который состоит из суглинка тяжелого, лессовидного, палевого.

Скважина 8 пробурена как разведывательная, в поисках грунтовых вод для их использования в хозяйственных целях и при этом не ставилась задача морфологического описания почвенного профиля этой скважины. При бурении скважины 8 в месте самого нижнего, аструктурного оползня, показанной на рисунке 4 на глубине 6 метров обнаружены горько-соленые грунтовые воды, что свидетельствует об их непромывном и застойном режиме в скифских красно-бурых глинах.

Выводы. На территории Пухляковского отделения опытного поля ВНИИВиВ грунтовые воды участвуют в питании виноградников только в месте возделывания традиционных донских чаш. Для этого

участка характерна большая пестрота почвенных геологических и гидрогеологических условий, но учитывая то, что данное обследование является рекогносцировочным для участка Пухляковского отделения, описать все многообразие и изменчивость этих условий в данной статье по трем скважинам не представляется возможным. Визуально и гипотетически можно предположить, что при капитальной планировке этого участка для упрощения его геоморфологических условий он образован в полувыемке – полунасыпи. При этом в 40 метрах от западного края этого участка были засыпаны пониженные места с выходом на поверхность земли грунтовых вод, в результате чего, в этих местах с 1993 по 2019 годы были увеличены степень процессов оглеения почв таких участков и их площадь, которые малопригодны для освоения под виноград без дополнительно проведенных мелиоративных мероприятий. Кроме этого в 240 метрах от западного края участка капитальной планировки была произведена срезка грунта выемочной его части на глубину до трех метров, которая была перемещена в насыпь этой части участка с высоким стоянием уровня грунтовых вод. В последствии через 2 года в этом месте участка на поверхности его выемочной части появились выходы грунтовых вод, и эта часть участка стала непригодной для освоения под виноград.

На других участках склоновых земель Пухляковского отделения уровень грунтовых вод не обнаружен. Эти участки хорошо дренированы либо балками, либо слоями песка. На естественных оползневых террасах этих склоновых земель не отмечено ограничивающих факторов для освоения их под виноградники среднерослых сортов, рассчитывая при этом, что их водообеспечение будет происходить только за счет атмосферных осадков [3, 11–23]. При освоении участков под виноград в Пухляковском отделении, учитывая большую пестроту почвенных, геологических, гидрогеологических и других экологических условий, необходимо проводить детальную оценку указанных условий для правильного подбора сортов винограда, с учетом их силы роста, устойчивости к карбонатам и особенностям проводимых агротехнических приемов.

Литература

1. Ананьев В.П., Коробкин В.И. Инженерная геология – М.: Высшая школа, 1973. – 300 с.
2. Коллектив авторов, редактор Белов Ф.А. Геология СССР, том XLVI, Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. – М.: Недра, 1966. – 666 с.
3. Костенко Н.П., Геоморфология. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 312 с.
4. Скарина Н.А. Эколого-геодинамическая оценка территории правого берега Нижнего Дона в связи с развитием оползневых процессов // Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки. – № 2, 2009. – С. 106 – 109.
5. Скарина Н.А. Техногенные воздействия и их последствия на оползневых склонах правобережья Нижнего Дона // Сборник докладов: «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и экологической геологии». Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2008. – С. 190 – 196.
6. Скарина Н.А. Изучение современной оползневой активности правобережья Нижнего Дона // Геоморфологические процессы и их прикладные аспекты. // VI Шукинские чтения – Труды (коллектив авторов). М.: Географический факультет МГУ, 2010. – С. 221 – 222.
7. Толоков Н.Р., Зимин Г.В. Особенности терруаров склонов Правобережья Дона – Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар, Том 6, 2014. – 66 с.
8. Вальков В.Ф., Фиськов А.П. Плодородие почв и качество вина. Научная мысль Кавказа. – № 1 (29), – 2002. – С. 68–78.
9. Зайдельман Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник. – М.: КДУ, 2009. – 720 с.
10. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: учебник – МГУ, 1996 – 384 с.
11. Зайдельман Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник. – М.: КДУ, 2009. — 720 с.
12. Falcetti M. Terroir or vine variety: from the opposition to the integration of the concepts with regard to the vitivinicultural challenge of the XXI-st century. // Bulletin de l'O.I.V., – 1997. – Vol. 70, 791–792. – pp. 25–36.
13. Methodology of soil-based zoning for viticultural terroirs / C.V. Leeuwen, J.P. Roby, D. Pernet, B. Bois // Bulletin de l'OIV, 2010, Vol. 83, n°947. – 948–949, P. 13–29.
14. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвы Ростовской области: генезис, география и экология. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2012. – 316 с.
15. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского Университета, 1977. – 161 с.
16. Вальков В.Ф. Почвы и сельскохозяйственные растения – Ростов-на-Дону, Издательство Ростовского Университета, 1992. – 218 с.
17. Вальков В.Ф., Фиськов А.П. Плодородие почв и качество вина. Научная мысль Кавказа. – № 1 (29). – 2002. – С. 68–78.
18. Водяницкий Ю.Н. Железо в гидроморфных почвах: науч. изд. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – М.: АПР, 2017 – 160 с.
19. Голубцов В.А. Карбонатные новообразования в почвах Байкальского региона: процессы формирования и значение для палеопочвенных исследований – Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2017. – № 39. – 6 с.
20. Терпелец В.И., Слюсарев В.Н. Морфологические признаки почв. учебно-методическое пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 31 с.

21. Толоков Н.Р. Экология качественного виноделия. – Новочеркасск: «ЮРГТУ (НПИ)», 2004. – 103 с.
22. Хохлова О.С. Педогенные карбонаты как носители памяти об условиях почвообразования (на примере степной зоны Русской равнины) // Память почв: почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий. – М.: Издво ЛКИ, 2008. – 406 с.
23. Шахматова Е.Ю., Корсунов В.М. Погребенные гумусовые горизонты пойменных почв дельты реки Селенги // География и природ. ресурсы. – 2008. – № 4. – С. 52–57.