

УДК 631.41:634.8 (471.63)

**К ВОПРОСУ
О ПРИЧИНАХ ДЕГРАДАЦИИ
ЧЕРНОЗЁМОВ ЮЖНЫХ
ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Черников Евгений Александрович
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории экологии почв
e-mail: Garden_soil@mail.ru

Попова Валентина Петровна
д-р с.-х. наук, доцент
зав. лабораторией
экологии почв
e-mail: plod@bk.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

Проблемы деградации почв, особенно их засоление, являются одним из главных объектов исследования в мире. В границах Краснодарского края проблема засоления почв особенно актуальна на виноградниках Таманского полуострова. Для разработки мер борьбы с деградацией почв, в том числе с засолением необходимо выявить источники их засоления. Цель настоящих исследований – выявить источники засоления почв виноградников юга Тамани для дальнейшей разработки мер борьбы с их деградацией. Территория проведения исследований представлена наклонной морской пластовой равниной с маломощным покровом в подножии горы Комендантская, сложенной соленосными отложениями. Выявлено, что соли мигрируют со склонов горы с поверхностными и внутрипочвенными водами и являются источником засоления нижележащих территорий, занятых насаждениями винограда. Результаты исследований показывают, что наиболее

UDC 631.41:634.8 (471.63)

**TO THE QUESTION
OF THE DEGRADATION REASONS
OF CHERNOZEMS SOUTHERN
OF TAMAN PENINSULA**

Chernikov Evgeniy
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Laboratory of Soil Ecology
e-mail: Garden_soil@mail.ru

Popova Valentina
Dr. Sci. Agr., Docent
Head of Laboratory
of Soil Ecology
e-mail: plod@bk.ru

*Federal State Budget
Scientific Institution
"North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making",
Krasnodar, Russia*

The problems of soil degradation, especially their salinization, are one of the main research objects in the world. In the Krasnodar Territory, the problem of soil salinization is particularly relevant in the vineyards of the Taman Peninsula. To develop the measures to combat a soil degradation, including salinity, it is necessary to identify the sources of their salinity. The aim of this research is to identify the sources of soil salinization in the vineyards of the South of Taman for further development of measures to combat their degradation. The research area is represented by an inclined marine stratum plain with a thin cover at the foot of the Komendantskaya Mountain, composed of salt deposits. It is revealed that the salts migrate from the slopes of the mountain with surface and intrasoil waters, and they are a source of salinization of the underlying territories occupied by grapes plantations.

интенсивно эти процессы проявляются в днищах ложбин и балок, берущих начало у подножья горы Комендантская. В верхней части наклонной морской пластовой равнины засоленные почвенные разности были отмечены не только в днище ложбины, но и на прилегающих к ней участках ровного склона шириной 5-8 м с каждой стороны. Расширение ареала промачивания в сторону равнинной части исследуемой территории приводит к увеличению площади переувлажнённых и в разной степени засоленных почв. Установлен прогрессирующий рост деградационных процессов в почвах, которые приводят к угнетению и преждевременной гибели виноградных растений. Для разработки способов предотвращения деградации почв под насаждениями винограда требуются дополнительные исследования зависимости продуктивности винограда от глубины залегания засоленных слоёв почвы, химизма и степени засоления.

Ключевые слова: АГРОЧЕРНОЗЁМЫ, ЧЕРНОЗЁМЫ ЮЖНЫЕ, ВИНОГРАДНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ, СОЛЕВОЙ СОСТАВ

The results of the study show that these processes are most intensively manifested in the bottoms of troughs and gullies originating at the foot of the Komendantskaya Mountain. In the upper part of the inclined marine stratum plains, the saline soil differences were noted not only in the bottom of the trough, but also on the adjacent plots of an even slope of 5-8 m wide on each side. The expansion of the wetting area towards the flat part of the studied area leads to an increase in the area of waterlogged and to a varying degree of saline soils. There is a progressive growth of degradation processes in the soils that lead to oppression and premature death of grapes plants. To develop the ways to prevent soil degradation under vine plantations, additional research is needed on the dependence of grapes' productivity on the depth of saline soil, chemical and salinity degree.

Key words: AGROCHERNOZEMS, SOUTHERN CHERNOZEMS, VINE PLANTATIONS, SOIL SALINITY, SALT COMPOSITION

Введение. Проблемы деградации почв, особенно их засоление, являются одним из главных объектов исследования во всех странах мира. Это объясняется широким распространением засоленных почв в разных регионах Земли. Проблема диагностики и оценки засоления почв, несмотря на длительную историю изучения, не решена [1, 2, 3]. В садоводстве южных регионов России при возделывании плодовых культур и винограда, наряду с изменяющимися условиями возделывания – усиливающейся интенсификацией производства, сильное влияние оказывают природные условия зоны. В условиях изменения климата (в том числе изменение пространственно-временного распределения и количества выпадающих осадков) усили-

вается агрогенная трансформация сельскохозяйственных земель, что зачастую приводит к выводу их из сельскохозяйственного производства [4].

В границах Краснодарского края проблема засоления почв получила широкое распространение на Таманском полуострове. Климатические условия Тамани, в совокупности с особенностями рельефа и другими факторами почвообразования, способствуют формированию в разной степени засоленных почв. На Таманском полуострове, где почвообразующими породами являются лёссовидные суглинки, подстилаемые засоленными майкопскими глинами, среди глубокозасоленных почв, локально, при близком залегании засоленных глин формируются солонцы сульфатного химизма [5, 6]. Характерной особенностью рельефа Таманского полуострова являются многочисленные холмистые гряды, вытянутые в западно-юго-западном направлении, расположенные кулисообразно [7]. Складчатые гряды полуострова представлены выходами палеоген-неогеновых глин (преимущественно засоленных) и современными отложениями грязевых сопок. Растворение легкорастворимых солей в дождевых водах и перемещение с поверхностным стоком приводит к засолению почв, расположенных ниже по склону.

Ещё одной возможной причиной засоления почв может являться близкое к поверхности (1-2 м) залегание уровня грунтовых вод [8]. Подтяжка солей в вышележащие горизонты и формирование засоленных горизонтов ближе к поверхности почвы приводит к увеличению площадей засоленных почв, не пригодных для сельскохозяйственного использования.

Цель работы – выявить источники засоления почв виноградников юга Тамани для дальнейшей разработки мер борьбы с их деградацией.

Объекты и методы исследований. Исследовали почвы на типичных для анапо-таманской зоны Краснодарского края территориях, занятых виноградниками (на примере ОАО АФ «Мирный» Темрюкского района), в

условиях распространения чернозёмов южных и луговато-чернозёмных почв. Исследуемая территория представлена наклонной морской пластовой равниной с маломощным покровом пролювиально-делювиальных отложений в подножии горы Комендантская, сложенной соленосными палеоген-неогеновыми отложениями, на Таманском полуострове. В нескольких километрах на северо-запад от ключевого участка находится действующий грязевой вулкан – гора Карabetова. Наклонную равнину пересекает ряд балок и ложбин, которые берут своё начало на склонах гор и пересекают плантации винограда в южном направлении. Мелкие ложбины завершаются конусами выноса на различных гипсометрических уровнях, а крупные впадают в лиман Цокур.

Отборы почвы проводили вдоль одной из ложбин, берущей начало на склонах горы Комендантская и пересекающей наклонную морскую пластовую равнину с виноградниками с севера на юг. Для определения содержания и состава солей использовали стандартную водную вытяжку 1:5 [9] и потенциометрическое измерение активности ионов Na^+ и Cl^- с помощью ионоселективных электродов в почвенных пастах с влажностью 50% [10]. Регистрирующий прибор – «Экотест-120».

Обсуждение результатов. Территория обследованного нами участка входит в Азово-Кубанскую равнину, район Таманского полуострова с холмистым рельефом на плиоценово-четвертичных структурах. Рельеф в северной части обследованной территории представлен горой Комендантская, высота 165 м, со слабопокатыми и пологими склонами южной и юго-западной экспозиции.

Почвы участка сформировались на равнине, рассеченной глубокими балками, являющимися повторением древнего палеорельефа. В периоды с обильным выпадением атмосферных осадков сильноминерализованные поверхностные воды – так называемая «верховодка» – со склонов горы

Комендантская, где почвообразующими породами являются третичные засоленные глины, в результате боковой фильтрации и по поверхности почвы опускаются на равнинную часть исследуемого участка, вызывая избыточное увлажнение почв.

Миграция верховодки в пониженные элементы рельефа приводит к образованию длительно переувлажненных днищ понижений. После ливневых дождей и таяния снега (зимнее-весенний период) по днищам балок наблюдаются временные водотоки.

Изучение почвенного покрова выполнено нами на ключевом участке, расположенном в верхней, средней и нижней частях катены геохимического сопряжения в ландшафте: от склонов горы Комендантская через наклонную морскую пластовую равнину с виноградниками, расположенными вдоль одной из ложбин. Хорошо выраженная ложбина берёт своё начало на южном склоне горы Комендантская, пересекает виноградники на наклонной пластовой равнине в южном направлении и заканчивается конусом выноса на расстоянии около 2 км от подножия горы. Почвенный покров представлен луговато-чернозёмными среднемощными глинистыми почвами на делювиальных глинах.

Луговато-черноземные почвы расположены в понижениях на равнинной части исследуемой территории и сформировались на видоизмененных лессовидных глинах в условиях кратковременного повышенного увлажнения, что заметно сказалось на их морфологическом строении и агрофизических свойствах.

Ретроспективный анализ дал возможность установить, что при почвенном обследовании 1981-1982 годов на данной территории были закартированы чернозёмы южные. При более поздних обследованиях в связи с тем, что исследуемые почвы в своём профиле имеют гидроморфные признаки, они отнесены к полугидроморфным луговато-чернозёмным слабо-слитым почвам [4].

Проведено определение ионного состава водной вытяжки луговато-черноземных почв. Как показали корреляционный и регрессионный анализ данных солевого состава водных вытяжек из слоев вышеуказанных почв, существует чёткое различие как в отношении связи между изменениями суммы токсичных солей и ионного состава, так и по составу солей.

Самая тесная связь отмечена между суммой токсичных солей и ионами натрия, сульфат ионами. Установлена высокая корреляционная связь ($r=0,84$; $y=0,0098x$, где x - aNa , ммоль(экв)/л; y -сумма токсичных солей, %) между суммой токсичных солей, рассчитанной на основе результатов водной вытяжки, и активностью натрия при потенциометрическом определении в почвенных пастах (рис. 1). Это позволяет использовать результаты определения активности натрия как индикатора степени засоления и суммы токсичных солей в почве.

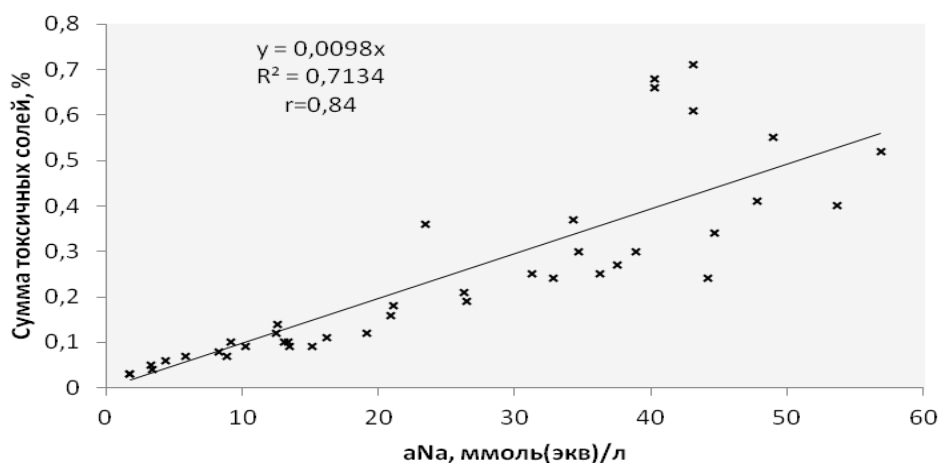


Рис. 1. Степень корреляционной связи активности ионов натрия (ммоль(экв)/л) с суммой токсичных солей в профиле луговато-чернозёмной почвы под днищем ложбины

Почвы в ложбине с прилегающими к ней участками ровного склона шириной 5-8 м по обе стороны в верхней части наклонной морской пластовой равнины являются солончаковатыми слабозасоленными с максимумом содержания солей по aNa – 50-60 ммоль/л под днищем ложбины на

глубине около 3 м. Химизм соленакопления преимущественно сульфатный. В средней части наклонной равнины почвы дна ложбины относятся к солончаковым слабозасоленным разностям с максимумом солей на глубине 80-150 см. Химизм засоления преимущественно хлоридно-сульфатный. В нижней части наклонной равнины все почвы были незасоленные или потенциально засоленные (рис. 2).

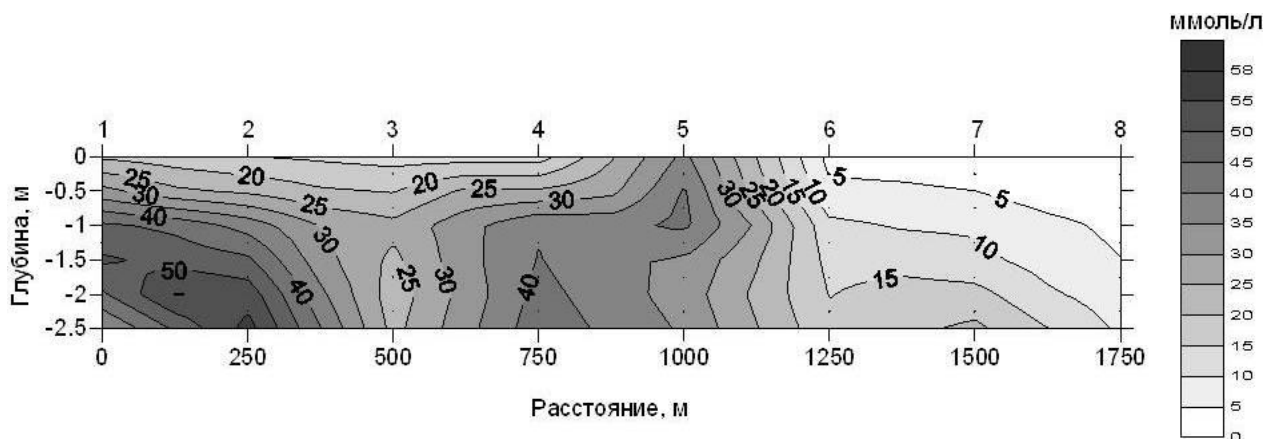


Рис. 2. Активность ионов натрия в профиле луговато-чернозёмной почвы под днищем ложбины, (ммоль(экв)/л)

Сумма токсичных солей в луговато-чернозёмных слабослитых почвах в верхней и средней части наклонной равнины превышает 0,1 % с поверхности почвы (0,1 % от массы сух. почвы – нижняя граница слабой степени засоления при хлоридно-сульфатном типе соленакопления) (рис. 3). На глубине 80-100 см сумма токсичных солей составляет 0,3 %, а на глубине более 150 см достигает значений 0,5-0,7 %.

В нижней части наклонной равнины слабое засоление луговато-чернозёмных почв отмечается с глубины 150 см, сумма токсичных солей варьирует от 0,1 до 0,2 %. При выражении суммы токсичных солей в смоль(экв)/кг (в ранних источниках мг(экв)/100 г) установлено, что в верхней части наклонной равнины с 50 см, а в средней части наклонной равнины с поверхности сумма токсичных солей превышает 3 смоль(экв)/кг, на глубине более 100 см превышает 5 смоль(экв)/кг.

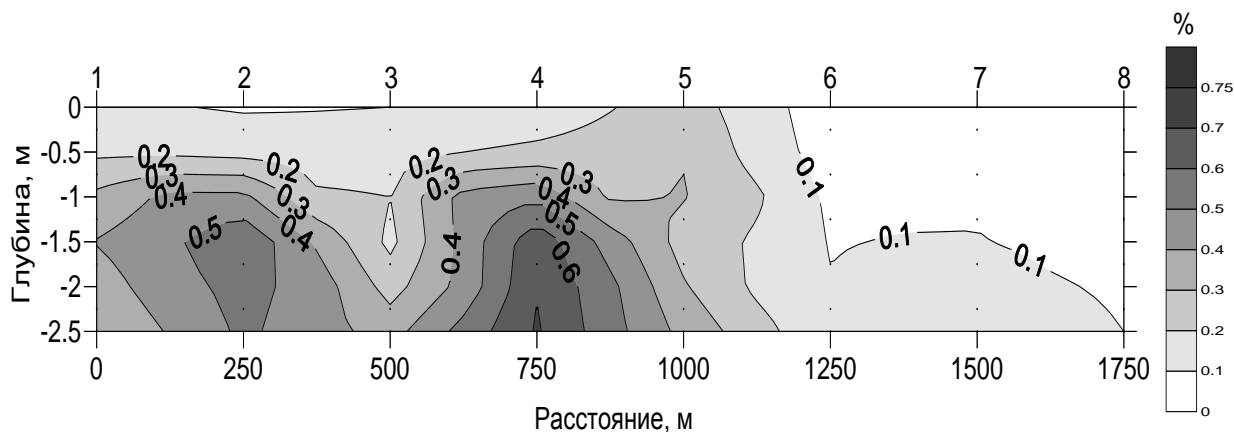


Рис. 3. Сумма токсичных солей в профиле луговато-чернозёмной почвы под днищем ложбины, %

Неоднородность распределения почвенной влаги в толще почв понижений и прилегающих к ним равнинных участков свидетельствует о возможности горизонтального передвижения воды в области их сопряжения, что приводит к постоянному подпитыванию прилегающих к ним почв равнинных участков за счет избыточных запасов внутрипочвенной влаги, имеющихся в толще днища ложбины практически круглый год.

Расширение ареала промачивания в сторону равнинной части исследуемой территории приводит к увеличению площади переувлажнённых и в разной степени засоленных почв. Взаимодействие и однонаправленность этих процессов обеспечивают прогрессирующий рост деградиционных процессов и расширение ареалов распространения засоленных почвенных разностей. Также отмечается тенденция горизонтального переноса солей вниз по склону (по днищу ложбины), что повышает риск деградации чернозёмов, расположенных в нижней части склона, в зоне конуса выноса ложбины.

Выводы. Установлено, что почвенный покров склонов горы Комендантская представлен слабоводопроницаемыми засоленными глинистыми набухающими почвами. С поверхностными и внутрипочвенными водами соли мигрируют со склонов горы и являются источником засоления ниже-

лежащих территорий, занятых насаждениями винограда. Наиболее интенсивно эти процессы проявляются в днищах ложбин и балок, берущих начало у подножья горы.

В верхней части наклонной морской пластовой равнины засоленные почвенные разности были отмечены не только в днище ложбины, но и на прилегающих к ней участках ровного склона шириной 5-8 м с каждой стороны. Это свидетельствует о расширении ареала промачивания в сторону равнинной части исследованной территории, что приводит к увеличению площади переувлажнённых и в разной степени засоленных почв. Также отмечается тенденция горизонтального переноса солей вниз по склону (по днищу ложбины), что повышает риск деградации чернозёмов, расположенных в нижней части склона, в зоне конуса выноса ложбины.

Отмечено ухудшение состояния виноградных растений на засоленных почвах, расположенных в верхней части пластовой равнины и вдоль ложбины, пересекающей равнину с севера на юг. Для разработки способов предотвращения деградации почв под насаждениями винограда требуются дополнительные исследования зависимости продуктивности винограда от глубины залегания засоленных слоёв почвы, химизма и степени засоления.

Литература

1. Aragüés R., Medina E. T., Zribi W., Clavería I., Álvaro-Fuentes J., Faci J. Soil salinization as a threat to the sustainability of deficit irrigation under present and expected climate change scenarios. *Irrigation Science*. January 2015, Volume 33, Issue 1, pp 67-79.
2. Cavazza L. Problems of Irrigation with Brackish Water in Italy. Volume 4 of the series *World Academy of Art and Science*. 1968. P. 53-79.
3. Crescimanno G., Marcum K. Plant Response to Saline-Water Irrigation in a Sicilian Vineyard. *Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation*. 2014. pp 419-435.
4. Попова, В.П. Изучение процессов вторичного засоления черноземных почв виноградников Тамани / В.П. Попова, А.В. Бондарь, Е.А. Черников [и др.] // *Наука Кубани*. – 2014. – № 3. – С. 33-38.
5. Хаджиди, А.П. Почвенно-экологическая оценка чернозёмов южных Анапо-Таманской зоны Западного Предкавказья для культуры винограда : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.03 / Хаджиди Александр Пантелеевич. – Краснодар, 2004. – 19 с.

6. Новикова, А.Ф. Зональные, провинциальные и литолого-геоморфологические особенности проявления засоленности почв в Южном федеральном округе России / А.Ф. Новикова, Е.И. Панкова, А.А. Контобойцева // Почвоведение. – 2011. – № 8. – С. 923-939.
7. Благоволлин, Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области / Н.С. Благоволлин. – М.: изд-во Академии наук СССР, 1962. – 192 с.
8. Егоров, Е.А. Восстановление засоленной почвы для закладки виноградников на юге России / Е.А. Егоров, Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 4 (16). – С. 186-190.
9. ГОСТ 26423 – 85 – ГОСТ 26428 – 85. Почвы. Методы определения катионно-анионного состава водной вытяжки. – М.: изд-во стандартов, 1985. – 39 с.
10. Хитров, Н.Б. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв / Н.Б. Хитров, А.А. Понизовский – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 1990. – 236 с.

References

1. Aragüés R., Medina E. T., Zribi W., Clavería I., Álvaro-Fuentes J., Faci J. Soil salinization as a threat to the sustainability of deficit irrigation under present and expected climate change scenarios. *Irrigation Science*. January 2015, Volume 33, Issue 1, pp 67-79.
2. Cavazza L. Problems of Irrigation with Brackish Water in Italy. Volume 4 of the series *World Academy of Art and Science*. 1968. R. 53-79.
3. Crescimanno G., Marcum K. Plant Response to Saline-Water Irrigation in a Sicilian Vineyard. *Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation*. 2014. pp 419-435.
4. Popova, V.P. Изучение процессов вторичного засоления черноземных почв виноградников Тамани / V.P. Popova, A.V. Bondar', E.A. Chernikov [i dr.] // *Nauka Kubani*. – 2014. – № 3. – С. 33-38.
5. Hadzhidi, A.P. Pochvenno-jekologicheskaja ocenka chernozjmov juzhnyh Anapo-Tamanskoj zony Zapadnogo Predkavkaz'ja dlja kul'tury vinograda : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.03 / Hadzhidi Aleksandr Panteleevich. – Krasnodar, 2004. – 19 s.
6. Novikova, A.F. Zonal'nye, provincial'nye i litologo-geomorfologicheskie osobennosti projavlenija zasoljonnosti pochv v Juzhnom federal'nom okruge Rossii / A.F. Novikova, E.I. Pankova, A.A. Kontobojceva // *Pochvovedenie*. – 2011. – № 8. – С. 923-939.
7. Blagovolin, N.S. Geomorfologija Kerchensko-Tamanskoj oblasti / N.S. Blagovolin. – М.: изд-во Академии наук СССР, 1962. – 192 с.
8. Егоров, Е.А. Восстановление засоленной почвы для закладки виноградников на юге России / Е.А. Егоров, Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер // *Vestnik APK Stavropol'ja*. – 2014. – № 4 (16). – С. 186-190.
9. GOST 26423 – 85 – GOST 26428 – 85. Почвы. Методы определения катионно-анионного состава водной вытяжки. – М.: изд-во стандартов, 1985. – 39 с.
10. Hitrov, N.B. Rukovodstvo po laboratornym metodam issledovanija ionno-solevogo sostava nejtral'nyh i shhelochnyh mineral'nyh pochv / N.B. Hitrov, A.A. Ponizovskij – М.: Pochvennyj institut im. V.V. Dokuchaeva, 1990. – 236 с.