

**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ
НА ВИНОГРАДНИКАХ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ УВЛАЖНЕННОСТИ
ВИНОГРАДАРСКИХ РАЙОНОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**LONG TERM DYNAMICS OF SOIL MOISTURE IN VINEYARDS
AND VARIABILITY OF MOISTURE WINE-GROWING DISTRICTS
OF THE ROSTOV REGION**

В. В. Науменко, Е. В. Лопаткина

V.V. Naumenko, E. V. Lopatkina

ФГБНУ «Всероссийский
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия
имени Я.И. Потапенко»,
г. Новочеркасск, Россия
e-mail tolnik1@yandex.ru

FSBSI «Y.I. Potapenko All-Russian
Research Institute of Viticulture &
Winemaking», Novocherkassk, Russia
e-mail tolnik1@yandex.ru

Т. В. Чернова

Селекционно-семеноводческий центр
«Ростовский» агрофирмы «Поиск»
E-mail: ognevuv@bk.ru

T.V. Chernova,

Poisk company, director of breeding and
seed growing centre “Rostovskiy”
E-mail: ognevuv@bk.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты наблюдения за динамикой влажности почвы на виноградниках. Характеризуется изменчивость увлаженности виноградарских районов Ростовской области

Ключевые слова: Влажность почвы, водный баланс, эвапотранспирация, потенциальное полезное водопотребление, обеспеченность гидрологических величин.

Summary. The article presents the results of monitoring soil moisture in vineyards. Characterized by variability of moisture wine-growing districts of the Rostov region.

Keywords soil moisture, moisture balance, evapotranspiration, the potential useful water consumption, the probability of exceeding hydrological values

Введение. Увлажнённость территории очень важный экологический показатель. Её величина влияет на оценку условий произрастания виноградников, на технологию их выращивания, на качество и количество получаемой продукции, вопросом её определения и учёта в технологиях возделывании с.-х. культур во всем мире уделяется большое внимание. При этом в зависимости от решаемых задач реализуются разнообразные подходы. Все они имеют как положительные стороны, так и недостатки. Большое количество показателей свидетельствует о сложности проблемы и неудовлетворённости предложенными подходами, что стимулирует исследователей преодолевать недостатки и предлагать новые решения.

Наиболее простым и, наверное, наиболее распространённым,

показателем увлажнённости территорий является количество осадков за год или отдельные временные отрезки. Однако, сумма осадков, сама по себе, недостаточно полно характеризует увлажнённость местности. Так в тундре осадки 300 мм определяют избыточное увлажнение, а в Калмыкии полупустыню. Предложено большое количество коэффициентов и индексов, в которых осадки (иногда к ним добавляют доступные запасы почвенной влаги, поступление влаги из грунтовых вод и других источников) сопоставляют с испаряемостью, с суммой температур, с дефицитом влажности воздуха, с радиационным балансом, с продолжительностью солнечного сияния и др. [1, 2]. В некоторой мере увлажнённость территории могут характеризовать многолетние данные влажности почвы на представительном участке. Но этот показатель слишком громоздок, так как нужно приводить многолетние данные по всему почвенному профилю.

Анализ, даже краткий, в рамках статьи всех показателей увлажнённости территорий затруднителен. Остановимся лишь на двух из них, которые близки к используемому в данной статье. Речь идёт о суммарном и полезном водопотреблении. Суммарное водопотребление (эвапотранспирация) представляет собой сумму расходов влаги на испарение и транспирацию. Его нередко называют просто водопотреблением. Полезное водопотребление представляет собой расход влаги только на транспирацию.

Суммарное водопотребление в научных исследованиях используют значительно чаще, чем полезное. Причиной тому являются трудности разделения физического испарения и транспирации. Использование суммарного водопотребления оправдано в случаях, когда оросительная вода имеется в достаточном количестве и требуется решить вопросы подачи её растениям. Однако, для решения многих вопросов богарного земледелия суммарное водопотребление является слишком грубым инструментом. При решении задач неорошаемого земледелия влагу, расходуемую на транспирацию и на физическое испарение желательно учитывать отдельно.

Используя для характеристики водообеспеченности растений как суммарное, так и полезное водопотребление, исследователи, как правило, оперируют фактическими величинами, имевшими место в конкретный год или величинами, осреднёнными за ряд лет. В этом заключается следующий недостаток. Во влажные годы влагозапасы почвы не всегда используются полностью, и часть имевшихся ресурсов влаги остаётся неучтёнными. В сухие же годы растения, чтобы выжить, иногда, вынуждены потреблять влагу в слишком низком диапазоне влажности почвы, что отрицательно сказывается на их продуктивности. Для преодоления этого недостатка мы предложили характеризовать

водообеспеченность виноградников не фактической, а потенциальной величиной полезного водопотребления – количеством влаги, которое доступно виноградным растениям за вегетацию в продуктивном диапазоне влажности почвы и которое растения могли бы использовать, если бы у них была потребность [3]. Реализуется этот подход за счёт того, что во время расчёта водного баланса при определении статьи «изменение влагозапасов в корнеобитаемом слое» фактическая влажность почвы в конце вегетации заменяется порогом допустимого снижения влажности почвы.

Величина потенциального полезного водопотребления виноградников учитывает особенности конкретной культуры: способность виноградных растений потреблять осенне-зимние влагозапасы, глубину развития корневой системы, особенности физического испарения на виноградниках, рядовую организацию территории, продолжительность вегетационного периода и то количество влаги, которое должно оставаться в почве осенью.

Потенциальное полезное водопотребление было предложено ещё и потому, что оно позволяет количественно решать задачу по определению параметров биомассы виноградников, соответствующих увлажнённости, а также решать некоторые другие задачи.

Объекты и методы исследований. Величину потенциального полезного водопотребления виноградников определяли из баланса влаги за вегетационный период в трёхметровом слое почвы. С 2002 по 2010 год проводили наблюдения за влажностью почвы и статьями водного баланса на Новочеркасском отделении опытного поля ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, сорт Кристалл 1982 года посадки. Форма кустов штамбовая с вертикальным ведением прироста, схема посадки 3×1,5 м. Почва – чернозем обыкновенный, карбонатный, среднесиловой, слабогумусированный, тяжелосуглинистый, на лёссовидных суглинках. С 1887 по 2001 годы баланс влаги моделировали. При моделировании использовали эмпирические зависимости, полученные при исследовании водного режима виноградников во время прямого определения статей водного баланса в 2002-2010 гг. (физическое испарение, гравитационный сток и др.) [4, 5, 6]. В балансе влаги учитывали осадки, расход влаги на транспирацию, изменение за вегетацию запасов влаги в корнеобитаемом слое, физическое испарение, и гравитационный сток почвенной влаги.

Изменение влагозапасов в корнеобитаемом слое за вегетационный период определяли по динамике изменения влажности. Экспериментальное определение испарения проводили методом изолированных монолитов, адаптированного для виноградников [4, 6]. Гравитационный сток – по изменению влажности почвы на площадке,

накрытой плёнкой [5].

При статистической обработке результатов использовали математический аппарат, принятый в гидрологии. Эмпирическую обеспеченность рассчитывали по формуле Н.Н. Чегодаева [7], теоретическую кривую обеспеченности строили по уравнению А. Фостера [7], с использованием таблиц Фостера-Рыбкина [7].

Обсуждение результатов исследований. На рисунке 1 показана динамика влажности почвы на виноградниках за 2002-2010 годы. Перелом от срабатывания запасов почвенной влаги к их пополнению, обычно, наблюдается в конце августа – начале сентября, но значительный рост влагозапасов почвы в сентябре наблюдается редко. Сентябрь и октябрь, наряду с мартом и апрелем, в условиях Новочеркасска, являются самыми сухими по выпадающим осадкам месяцами. Во время них выпадает, в среднем, по 36-39 мм. В октябре влагонакопление, по сравнению с сентябрём, активизируется, чему способствует снижение температуры воздуха и испарения. Но по-настоящему активно накопление влаги в почве начинается лишь в ноябре и декабре. Количество осадков в это время увеличивается, в среднем, на 30 %, а испаряемость резко снижается, устанавливается сыякотное предзимье.

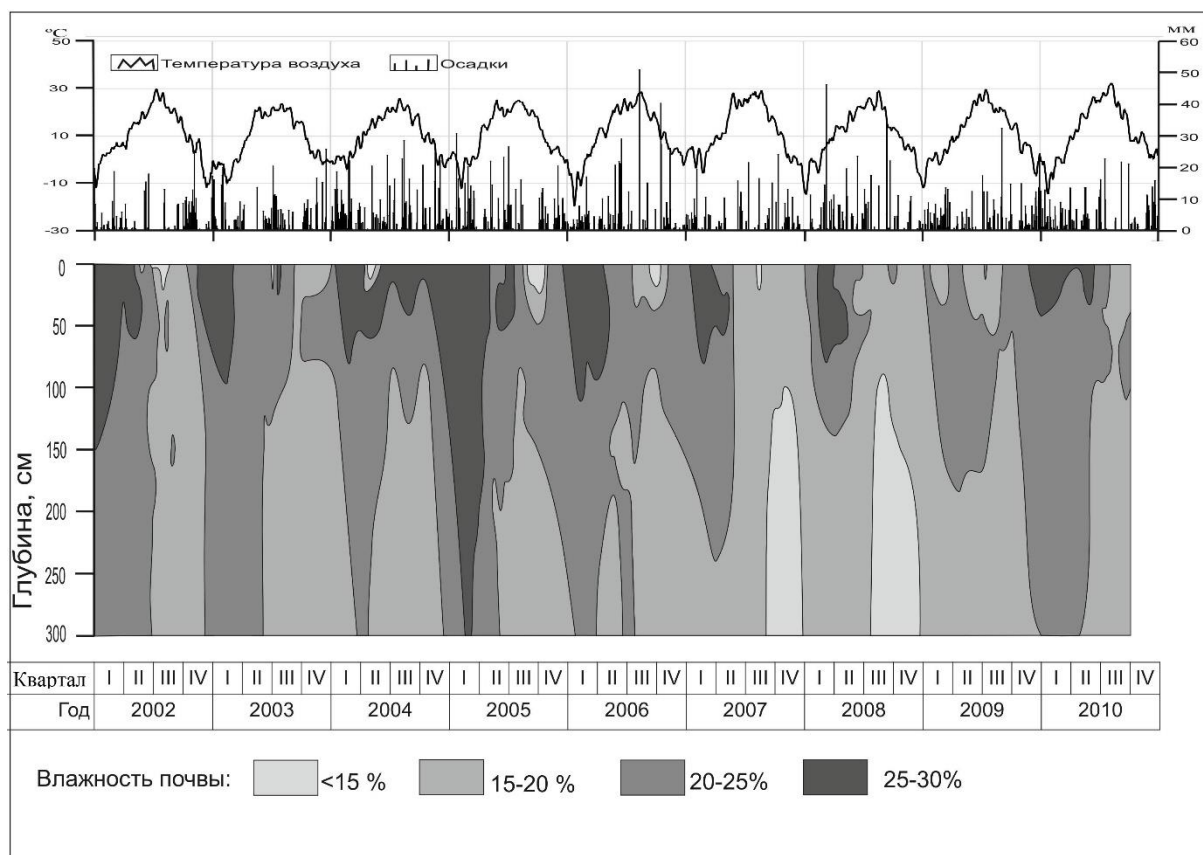


Рис. 1. Динамика влажности почвы на виноградниках Новочеркасского опытного поля, весовые %

В январе и феврале процесс накопления влаги в почве сильно зависит от температурного режима. Во время морозов, влага, проникшая в почву ранее, перемещается в нижележащие горизонты. Во все годы наблюдений за статьями водного баланса имело место сквозное промачивание трёхметрового слоя почвы. Обычно оно происходило к концу февраля, но иногда наблюдалось значительно раньше. Случаев, когда осенне-зимние осадки, выпавшие в виде снега, ушли в виде поверхностного стока и не промочили трёхметровый слой почвы, не было. За осенне-зимний период 2005-2006 года было три эпизода поверхностного стока талых вод, обусловленных весенним снеготаянием и зимними оттепелями. И всё равно к концу февраля почва имела сквозное промачивание. На виноградниках складывается промывной тип водного режима почв.

Весной, в марте и апреле, ещё до начала вегетации влажность почвы несколько снижается. В этот период расходные статьи водного баланса испарение и гравитационный сток, обычно, превосходят приходную статью – осадки. В марте и апреле, за счёт гравитационного стока двухметровый слой почвы теряет по 50...60 мм влаги в месяц, несмотря на то, что влажность почвы в это время ниже НВ [5]. О фактах, говорящих о том, что почвенная влага продолжает стекать под действием гравитации при влажности почвы ниже НВ и что вегетация виноградников начинается при влажности корнеобитаемого слоя ниже НВ, сообщается во многих публикациях [8, 9]. Так, А.Д. Лянной и соавторы [8], обосновывая необходимость влагозарядковых поливов виноградников, указывают на то, что даже в сравнительно хорошо обеспеченные по количеству осадков годы, влажность почвы к началу вегетации составляет 74...92% НВ. Мы не разделяем их мнение, что приведённые факты обосновывают необходимость влагозарядковых поливов и что влагозарядковые поливы способны изменить ситуацию. Если ранней весной сумма осадков не компенсирует испарение и гравитационный сток, то к началу вегетации винограда влажность почвы окажется ниже НВ, как при влагозарядковом поливе, так и без него.

При опоздании с культивацией почвы на неукрывных виноградниках развивается эфемерная сорная растительность, которая за апрель и май потребляет до 100 мм влаги. Эти потери, обычно, не восполняются. Летние осадки редко промачивают почву глубоко.

Наименьшая влажность корнеобитаемого слоя обычно наблюдается в конце августа – начале сентября. Но до порога допустимого снижения влажности почвы осенью, который для связных суглинистых почв обоснован нами ранее [3] и принят равным 60%,

влажность за весь период наблюдений ни разу не опускалась. До уровня 70% НВ влажность почвы опускалась лишь в отдельных точках двухметрового слоя и далеко не в каждый год. О влажности равной 70% НВ следует заметить, что в орошаемом земледелии для большинства культур она принята как предполивной порог [10]. Если бы опытные насаждения были бы орошаемыми, то в период с 2002-2010 гг. назначать вегетационные поливы не пришлось.

Остановимся на главных причинах, которые могли способствовать неполному срабатыванию почвенной влаги к концу вегетации.

Почвы и почвообразующие породы (лессовидные суглинки) на опытном участке обладают высокой влагоёмкостью и хорошей корнепроницаемостью, что позволяет им накапливать большие запасы воды. Это качество характерно для большинства почв в виноградарских районах Ростовской области.

Гипотетически, причиной могло стать то, что период наблюдений совпал с годами, имевшими повышенную водообеспеченность. Но на рисунке 2 показано положение лет, во время которых проводили наблюдения за балансом влаги на виноградниках в многолетнем ряду увлажнённости. Наблюдениями охвачена подавляющая часть спектра многолетней изменчивости увлажнённости. Самый сухой за наблюдаемый период 2007 год имел обеспеченность потенциального полезного водопотребления виноградников равную 88,6 %. Вероятность того что встретится более сухой год составляет 11,4 %. При проектировании орошения на Северном Кавказе ориентируются на среднесухой год, обеспеченность осадками которого составляет 75% [11]. При таком подходе 25 % наиболее сухих лет обеспечиваются орошением не в полной мере.

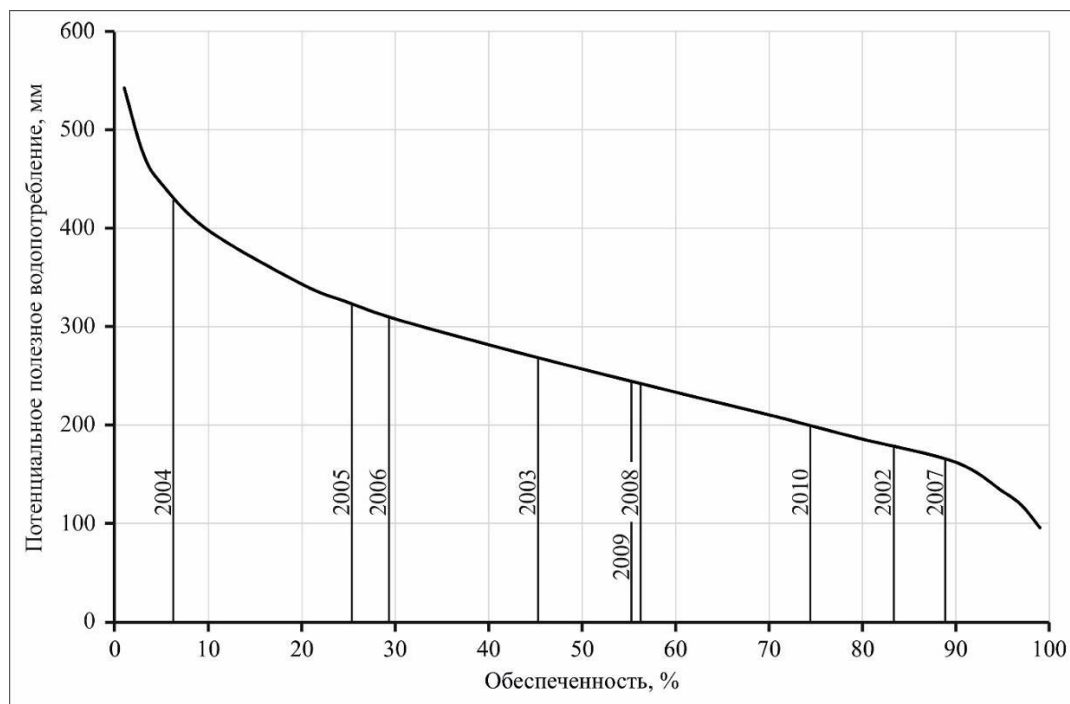


Рис. 2. Положение лет, во время которых проводились наблюдения за балансом влаги на виноградниках, в многолетнем ряду увлажненности

Мы полагаем, что основной причиной являлась недостаточная площадь листовой поверхности. В годы наблюдений она колебалась от 12 до 14 тысяч квадратных метров на гектар, то есть была меньше той, которую позволяли развивать водные ресурсы. Развитие большей площади на насаждениях с трёхметровыми междурядьями и расстоянием между кустами в ряду 1,5 метра затруднительно. Ш.Н. Гусейнов [12], А.Ф. Хисамудинов и С. И Красохина [13] сообщают о близкой площади листовой поверхности в их опытах в вариантах со схемой посадки 3,0×1,5 метра. Большую площадь листовой поверхности в их опытах имели варианты с размещением кустов в ряду через 0,75 метра.

На рисунке 3 кривыми обеспеченности потенциального полезного водопотребления виноградников охарактеризована многолетняя изменчивость увлажненности виноградарских районов Ростовской области. На неё влияет количество осадков, особенно осенне-зимних, температурный режим, дефицит влажности воздуха, свойства почв и другие факторы.

Изменчивость водообеспеченности виноградников в различных виноградарских районах Ростовской области имеет много общего. Это связано с тем, что все они принадлежат к одной климатической провинции. Наиболее распространённой почвообразующей породой в них являются влагоёмкие лёссовидные суглинки. Количество осадков отличается, но их изменчивость по годам характеризуется одним коэффициентом вариации равным $Cv=0,22$. Изменчивость годовой величины потенциального полезного водопотребления виноградников

больше. Её коэффициент вариации колеблется от $Cv=0,3$ до $Cv=0,4$.

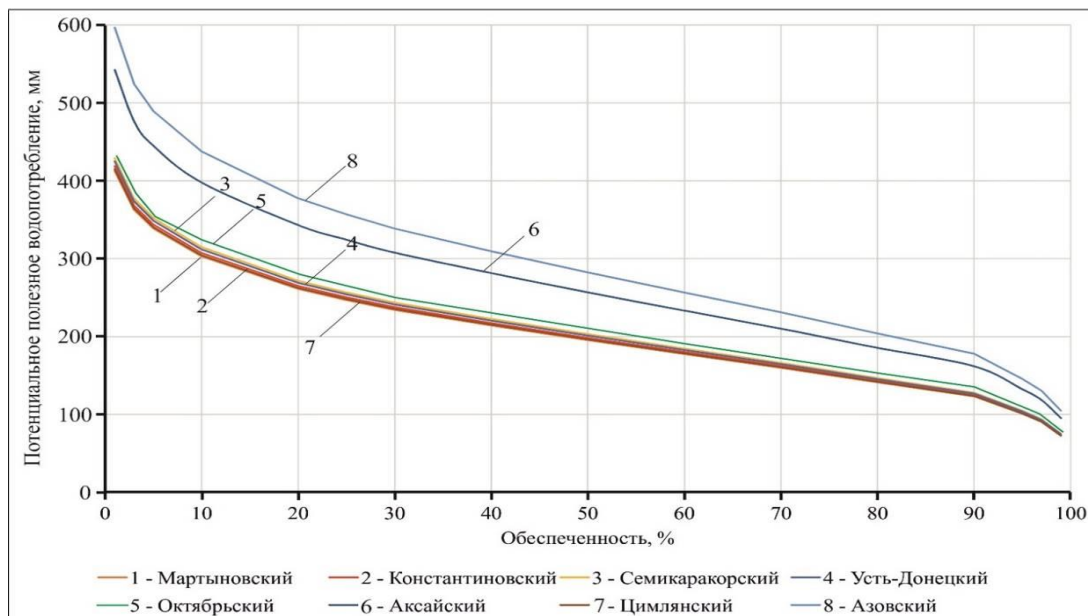


Рис. 3. Характеристика многолетней изменчивости увлажненности виноградарских районов Ростовской области

По уровню обеспеченности влагой отличия существенней. Наилучшим образом обеспечены влагой виноградники в Азовском районе. В Аксайском районе обеспеченность влагой виноградников, в среднем, на 10% меньше, чем в Азовском. При переходе от Аксайского района к Октябрьскому (г. Шахты) и к Усть-Донецкому районам она довольно резко уменьшается (на 20%). Далее идет плавное снижение по направлению на северо-восток и восток. Водообеспеченность виноградников Октябрьского (г. Шахты), Усть-Донецкого, Семикаракорского, Константиновского, Мартыновского и Цимлянского районов близка между собой. В среднем, она на 30% меньше, чем в Азовском районе.

Выводы. 1. На виноградниках Азовского и Аксайского районов формируется промывной тип водного режима почв.

2. Несмотря на ежегодное сквозное промачивание почвы, вегетация виноградников, обычно, начинается при влажности корнеобитаемого слоя почвы меньшей, чем НВ. Причиной является то, что зачастую в марте и апреле расходные статьи водного баланса — испарение и гравитационный сток — превосходят приходную статью — осадки.

3. За весь период наблюдений влажность корнеобитаемого слоя на опытном участке ни разу не опускалась до 60% НВ (порога допустимого снижения влажности почвы осенью). До уровня 70% НВ влажность почвы опускалась лишь в отдельных точках двухметрового слоя и далеко не в каждый год.

4. Взрослые виноградники, имеющие площадь листовой

поверхности 12-14 тысяч квадратных метров на гектар, в Азовском и Аксайском районах Ростовской области в орошении не нуждаются.

5. Виноградники наилучшим образом обеспечены влагой в Азовском районе. По направлению на северо-восток и восток водообеспеченность виноградников по сравнению с Азовским районом уменьшается: в Аксайском районе на 10%, в Октябрьском (г. Шахты), Усть-Донецком, Семикаракорском, Константиновском, Мартыновском и Цимлянском районах на 25-30%.

Литература

1. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов / В.А. Жуков, А.Н. Полевой, А.Н. Витченко и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 208 с.
2. Савина, С. С. Гидрометеорологический показатель засухи и его распределение на территории Европейской части СССР/ С. С. Савина. – М.: Изд-во АН СССР, – 1963. – 104 с.
3. Науменко, В. В. Метод оценки водообеспеченности и продуктивности неорошаемых виноградников / В. В. Науменко. – Новочеркасск. Изд-во ГНУ ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко. – 2007. – 32 с.
4. Науменко, В. В. Физическое испарение на виноградниках в период вегетации. / В. В. Науменко // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве. Том 6. – Краснодар. – 2014. – С.73-78.
5. Науменко, В. В. Учет гравитационного стока почвенной влаги на виноградниках при влажности почвы ниже НВ / В. В. Науменко// Повышение конкурентоспособности продукции виноградарства и виноделия на основе создания новых сортов и технологий материалы международной науч. - практ.конф., посвященной 125-летию Н.И. Вавилова/ ГНУ Всерос. НИИ виноградарства и виноделия Я. И. Потапенко Россельхозакадемии. – Новочеркасск: Изд-во ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии, 2013 – С. 86-91.
6. Науменко, В. В. Динамика водообеспеченности виноградников Ростовской области/ В. В. Науменко// Виноделие и виноградарство: науч. - теорет. и практ. журн. № 1 / учредитель: ООО Пищепромиздат. — М.: Репроцентр, 2012. – С. 30-31.
7. Железняков, Г. В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока/ Г. В. Железняков, Т. А. Неговская, Е. Е. Овчаров – М.: Колос, 1984. – 432 с.
8. Промышленное виноградарство / Н. Д. Лянной, Н. Я. Борисовский, Л. И. Бялык и др. – Киев: Урожай, 1989. – 208 с.
9. Шеин, Е. В. Гидрология почв: Этапы развития, современные тенденции, ближайшие перспективы/ Е. В. Шеин // Почвоведение. – 2010. - №2. – С. 175-185.
10. Алпатьев, А. М. О методах расчета потребности в воде культурных фитоценозов в связи с развитием орошения в СССР/ А. М. Алпатьев // Биологические основы орошаемого земледелия. – М., 1974. – С. 85-89.
11. Гарюгин, Г. А. Режим орошения сельскохозяйственных культур/ Г. А. Гарюгин, ред. Б. А. Шумаков. – М. Колос. 1979. – 269 с.
12. Гусейнов, Ш. Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность винограда сорта Кристалл в насаждениях индустриального и интенсивного типа / Ш. Н. Гусейнов, С. В. Майбородин, Д. Э. Руссо//Плодоводство и виноградарство юга России. № 23(5). Изд-во СКЗНИИСиВ. – Краснодар 2013. – С. 87-98
13. Хисамутдинов, А. Ф Влияние норм нагрузки кустов побегами и урожаем на качество винограда сорта Баклановский / А. Ф. Хисамутдинов, С. И. Красохина // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. – Анапа: 2010, – С. 63-66.

