

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет

М. А. МАЗИРОВ
А. А. КОРЧАГИН

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ
И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ»
(УЧЕБНАЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА)

Владимир 2009

УДК 581.9
ББК 28.585
М13

Рецензенты:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор агрономического факультета Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева
Н.Ф. Хохлов

Кандидат химических наук зав. лабораторией проблем внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства
И.Ю. Винокуров

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Мазиров, М. А.

М13 Учебное пособие по дисциплине "Сорные растения и меры борьбы с ними" (учебная полевая практика) / М. А. Мазиров, А. А. Корчагин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 28 с.

ISBN

Содержит сведения по проведению полевых исследований по почвоведению для изучения сорных растений в арофитоценозах сельскохозяйственных культур, дано описание биологических групп сорняков, методов учета засоренности и методики производственного картирования сорно-полевой растительности.

Предназначено для студентов специальности 020701 – почвоведение дневной формы обучения. Может представлять интерес для преподавателей и учащихся старших классов лицеев, колледжей и общеобразовательных школ.

Табл. 7. Ил. 2. Библиогр.: 6 назв.

УДК 581.9
ББК 28.585

ISBN

© Владимирский государственный университет, 2009

ВВЕДЕНИЕ

Полевая практика является неотъемлемой частью учебного процесса по специальности "Почвоведение". Она помогает студентам в полевых условиях сельскохозяйственного производства ознакомиться с основными видами сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур и приобщиться к научным исследованиям.

Практика складывается из двух крупных периодов: полевого и камерального. Задача полевого периода состоит в сборе необходимого фактического материала, а камерального – в его обработке и обобщении.

Выездная полевая практика проводится в пределах Владимирской области и позволяет студентам ознакомиться с основными видами сорняков, преобладающих в посевах сельскохозяйственных культур, и изучить агрофитоценотические особенности наиболее интересных природных регионов Владимирской области (Ополя и Мещеры).

Ополье занимает северную часть Владимирской области по левому берегу реки Клязьмы в ее среднем течении. Этот наиболее освоенный природный район области представляет собой волнисто-холмистое плато, глубоко изрезанное речными долинами, балками и оврагами. Плодородные серые лесные почвы давно распаханы, но среди сельскохозяйственных угодий сохранились участки дубрав с лещиной в подлеске и широколиственными травами в наземном покрове, а также небольшие массивы остепненных лугов.

Мещера представляет собой обширную почти плоскую слабовсхолмленную низину, сложенную водно-ледниковыми отложениями, в междуречье Оки и Клязьмы на стыке Владимирской, Московской и Рязанской областей. Сельскохозяйственному освоению Мещеры долгое время препятствовали дремучие сосновые леса таежного типа на сравнительно бедных песчаных подзолистых почвах и широко распространенные болота.

Общие требования к практике. Цель летней выездной практики – ознакомление студентов с агрофитоценозами Владимирской области, формирование умений и знание методов учета засоренности посевов, методики картирования сорно-полевой растительности.

Учебные экскурсии и занятия, установленные кафедрой согласно программе практик, являются обязательными. В случае пропуска занятий студент выполняет задания самостоятельно и отчитывается об их выполнении индивидуально. При повторном пропуске без уважительной причины студент отстраняется от практики.

Результаты практики оформляют в виде отчета, являющегося техническим документом, содержащим исчерпывающие и систематизированные сведения о выполненной работе.

Структура отчета: 1. Титульный лист. 2. Задание. 3. Календарный план практики. 4. Содержание: введение; основная часть; список использованной литературы. 5. Заключение (личные выводы).

Отчет пишут чернилами одного цвета на одной стороне листа форматом А4 в соответствии с требованиями стандарта. Отчет должен быть подписан руководителями практики.

К отчету прилагают гербарий сорных растений, карты сорно-полевой растительности в посевах сельскохозяйственных культур.

После окончания практики студенты сдают зачет в форме индивидуального собеседования или конференции.

1. ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОСННЫХ РАСТЕНИЙ

Вредность сорняков определяется не столько численностью, сколько величиной их надземной массы в посевах в среднем в расчете на 1 м². Однако при оценке возможной вредности сорняков не следует игнорировать и численность сорняков в посевах. Массовое появление всходов сорняков в начале вегетации предопределяет возможность сильного засорения культур, особенно в годы с достаточным увлажнением.

При низкой засоренности затраты материальных и денежных средств, направленных на борьбу с сорняками, могут не покрываться доходами, получаемыми от дополнительно сохраненного урожая.

При повышенной засоренности посевов отказ от борьбы с сорняками может привести к значительному недобору урожая.

Поэтому очень важно знать, при каком количестве сорняков на 1 м², называемом *порогом вредности*, борьба с сорными растениями становится целесообразной.

В зависимости от реакции культур на уровень засоренности их посевов следует различать следующие пороги вредности сорняков: фитоценотический, хозяйственный и экономический.

Фитоценотический порог вредности (ФПВ) определяет такое обилие сорняков, при котором они не причиняют культурным посевам какого-либо вреда.

Под хозяйственным (критическим, или статистическим) порогом вредности (КПВ) понимают такую засоренность посевов, потери от которой не превышают 3 – 5 % фактического урожая. В этом случае борьба с сорняками оказывается нецелесообразной, поскольку стоимость дополнительного урожая не покрывается затратами на ее проведение.

Под экономическим порогом вредности (ЭПВ) понимают такой уровень засоренности посевов, при котором затраты на уничтожение сорняков равны в денежном выражении величине дополнительно получаемой продукции.

Обычно целесообразность борьбы с сорняками определяется возможностью получения прибавки урожая более 3 – 5 % фактического урожая. На полях с низкой урожайностью и низкой стоимостью продукции

величина экономического порога вредоносности повышается до 7 – 10 % урожая. Для ряда технических культур (сахарная свекла, хлопчатник, лен-долгунец) она может опускаться до 1 – 2 %.

Поэтому наиболее реальное значение в практике земледелия имеет экономический порог засоренности, или вредоносности, сорняков. С одной стороны, с его помощью можно определять допустимый в посевах культур уровень сорняков, ниже которого находящиеся в посевах сорные растения не причиняют культуре экономически ощутимого вреда. С другой стороны, он позволяет прогнозировать такую эффективность истребительных мероприятий, при которой они обеспечивали бы снижение количества сорняков по меньшей мере на величину, адекватную экономическому порогу вредоносности.

Экономический порог вредоносности для озимых хлебов обуславливается наличием в посевах на 1 м² от 2 до 15 шт. малолетних двудольных сорняков (василек синий, ромашка непахучая, пастушья сумка, ярутка полевая, фиалка полевая) или от 18 до 40 шт. малолетних злаковых (метлица полевая, лисохвост полевой, костер ржаной), или от 2 до 5 шт. многолетних двудольных сорняков (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, хвощ полевой).

Экономически ощутимый ущерб посевам яровых зерновых культур наносят малолетние двудольные сорняки, если их насчитывается от 10 до 50 шт. на 1 м² посева (марь белая, редька дикая, горчица полевая, торица полевая, пикульник заметный, горец вьющийся, подмаренник цепкий), или малолетние однодольные в количестве от 5 – 8 (овсюг) до 100 – 150 (щетинник сизый) шт., или многолетние двудольные 4 – 10 шт. (бодяк полевой, осот полевой и т.п.), или пырей ползучий 5 – 20 шт. на 1 м².

Пропашные культуры более чувствительны к сорнякам, чем зерновые культуры сплошного сева. Поэтому для них экономические пороги вредоносности значительно ниже, и по малолетним сорнякам они составляют в посевах сахарной свеклы 1 – 8, кукурузы на силос – 3 – 10, картофеля – 3 – 15 и подсолнечника 18 – 50 шт. на 1 м².

Для посевов льна-долгунца экономический порог составляет для малолетних двудольных сорняков 10 – 30 и для малолетних злаковых – от 4 – 6 (овсюг) до 15 – 20 (плевел расставленный) шт. на 1 м².

Следовательно, наличие такого количества сорняков в посевах свидетельствует не только о целесообразности, но и о безусловной необходимости проведения мер борьбы с сорной растительностью, чтобы не допустить ощутимых потерь продукции.

2. КРИТИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РОСТА КУЛЬТУР ПО ОТНОШЕНИЮ К СОРНЯКАМ

Вредоносность определяется не только обилием и составом сорняков, но и чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста последних.

Массовые всходы сорняков, появляющиеся в посевах зерновых во второй половине вегетации, уже не оказывают существенного отрицательного влияния на урожай культуры. Борьба с сорняками в этот период преимущественно улучшает условия уборки культуры и предотвращает увеличение запаса семян сорняков в почве под следующую культуру.

В посевах таких культур, как лен-долгунец, сахарная свекла, картофель, овощные бурный рост сорняков во второй половине вегетации не только снижает урожай культур, но и ухудшает его качество. В этом случае уничтожение таких поздних сорняков целесообразно.

Периоды, определяемые фазой развития и продолжительностью отрицательной реакции культур на сорняки, называют критическими (гербакритическими) по отношению к сорнякам.

Знание гербакритического периода культур позволяет не только установить оптимальные сроки проведения истребительных мероприятий, но и свести до минимума возможные потери урожая от сорняков.

У большинства культур начало гербакритического периода приурочено к ранним периодам их роста. Так, озимая пшеница наиболее чувствительна к сорнякам в первые четыре недели после посева, т.е. осенью. Вредоносность же сорняков, появившихся в посевах озимой пшеницы весной, снижается в 2 – 4 раза, хотя и вызывает уменьшение урожая на 7 %.

У ячменя чувствительность к сорнякам начинает проявляться через одну-полторы недели после появления всходов в засушливые годы и через три-четыре недели при умеренном увлажнении в начале вегетационного периода.

Сорняки не снижают урожай кукурузы на силос, если они остаются в посевах не более трех-четырёх недель после сева.

От момента посева до вступления культуры в гербакритический период у овса проходит одна-полторы недели, у сахарной свеклы – три-четыре недели, у подсолнечника – две недели.

Поэтому борьбу с сорняками нужно проводить до гербакритического периода культур, что обеспечивает максимальный эффект, выражаемый

как в величине и качестве сохраненной продукции, так и в сумме чистого дохода и окупаемости дополнительных затрат.

После вступления культуры в гербакритический период меры борьбы с сорняками дают тем меньший экономический эффект, чем позднее они проводятся.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

В посевах Нечерноземной зоны встречаются около 400 видов сорняков, из них около 70 видов причиняют реальный и существенный вред культурам.

Несмотря на разнообразие видов, многие сорняки сходны между собой по времени появления всходов, ритмике роста и развития, продолжительности жизни и вегетации, способам размножения, требованиям к физическому состоянию (обработке) почвы, потребностям в обеспеченности водой, элементам минеральной пищи и другим биологическим особенностям.

Сорные растения различных видов на основе сходства по биологии классифицируются на следующие биологические группы (табл. 1).

Все сорные растения с зелеными листьями, способные к фотосинтезу, усвоению воды и минеральных элементов из почвы, по продолжительности жизни и способам размножения подразделяют на два отдела: малолетние и многолетние.

Табл. 1. Классификация сорняков

Непаразитные		Паразитные	
малолетние	многолетние	Полные паразиты	Полупаразиты
1. Эфемерные 2. Яровые ранние 3. Яровые поздние 4. Зимующие 5. Озимые 6. Двулетние	А. Размножаются преимущественно семенами и в меньшей степени вегетативно: 1. Мочковатокорневые 2. Стержнекорневые Б. Размножаются главным образом вегетативным способом, а семенное размножение ограничено: 1. Луковичные и клубневые 2. Ползучие 3. Корневищные 4. Корнеотпрысковые	1. Стеблевые 2. Корневые	Корневые

Малолетние сорняки имеют период жизни не более двух лет. После плодоношения все растение вместе с корневой системой отмирает. Поэтому они размножаются только семенами. В этот отдел входят сорняки, различающиеся как по продолжительности вегетации, так и по местообитанию в посевах.

Некоторые сорняки, такие как звездочка-мокрица, плодоносят через полтора-два месяца от начала вегетации. За одно лето они способны дать несколько поколений, поэтому их называют *эфемерами*.

Многие сорняки, засоряющие посевы яровых культур, по фазам развития сходны с основной культурой. Одни из них (горчица полевая, торица полевая, овсюг) обсеменяются до уборки, а другие (марь белая, горец шероховатый, пикульник заметный) рассеивают семена при уборке культуры. Такие сорняки называются *ранние яровые*, так как они засоряют преимущественно культуры раннего срока сева (овес, ячмень, лен и т. п.).

Такие сорняки, как щетинник сизый, куриное просо, щирица запрокинутая, засоряют преимущественно поздно высеваемые культуры (сахарная свекла, кукуруза, картофель, просо, гречиха и т. п.). Они относятся к группе поздних яровых сорняков, для прорастания семян которых необходимы температура почвы не ниже 16 – 18 С и хорошая освещенность растений в первые недели после всходов. В посевах зерновых эти сорняки из-за неблагоприятных условий поздно развиваются и обычно не дают семян. После уборки они продолжают развитие в жнивье и через две-четыре недели обильно плодоносят.

Многие сорные растения (пастушья сумка, ярутка полевая, василек синий, фиалка полевая) начинают развитие с осени. Появившиеся всходы формируют розетку с прилегающими к земле листьями и хорошо развитую в пахотном слое корневую систему, что обеспечивает их хорошую перезимовку. С началом весенней вегетации они быстро развиваются и еще до выхода озимых в трубку зацветают, образуя семена в первой половине лета. Очень часто их всходы появляются в посевах яровых культур. Тогда эти сорняки развиваются так же, как и яровые растения, и плодоносят ко времени уборки культуры. Ввиду двойственности в характере развития эти сорняки называют *зимующими*.

Весенние всходы некоторых сорняков (метлица полевая, костер полевой и др.) в течение всего лета кустятся и образуют вегетативную массу, но не способны развить плодоносящие побеги. Большинство их всходов появляется осенью. После перезимовки они продолжают развитие, к убор-

ке культуры обсеменяются и затем отмирают. Такие сорняки развиваются как озимые культуры, поэтому их называют *озимыми*. Они способны засорять только озимые хлеба и многолетние травы.

У таких сорняков, как чертополох курчавый, донник желтый, белена черная, в первый год жизни образуется плотная розетка с глубоким стержневым корнем. На следующий год перезимовавшие растения выбрасывают стрелку и после плодоношения отмирают вместе с корнем – это *двулетние* сорняки.

Сорняки, относящиеся к малолетникам, размножаются плодами и семенами и за время жизни плодоносят только раз, поэтому их называют *монокарпиками*.

Есть сорняки, у которых ежегодно весной от сохранившейся в почве корневой системы отрастают новые растения, которые образуют к концу лета органы вегетативного возобновления и семена. Осенью после плодоношения растение отмирает, а весной весь цикл повторяется заново. Следовательно эти сорняки живут несколько лет, и их называют **многолетниками**. Но поскольку они способны ежегодно плодоносить, то их называют еще *поликарпиками*. Органы вегетативного возобновления у них представлены в виде корней размножения, корневых отпрысков, корневищ, лукович, клубеньков, наземных плетей и тому подобного, от которых даже за один летний период образуется по несколько штук или даже десятков дочерних растений.

В зависимости от выраженности семенного или вегетативного размножения различают несколько групп многолетних сорняков. У таких сорняков, как одуванчик обыкновенный, цикорий дикий, полынь горькая, корневая система слагается из проникающего в подпахотные слои главного стержневого корня и большого количества покрывающих его мелких боковых корешков. При поверхностном повреждении корневой системы почвообрабатывающими орудиями или после перезимовки образование новых растений происходит из придаточных почек, расположенных в верхней части главного корня на корневой шейке. Нередко главный корень расщепляется в вертикальном направлении на две-три части, каждая из которых дает начало новому растению. При глубоком подрезании плугом отрастания растений от корневой системы уже не наблюдаются. Сорные растения этой группы называют *стержнекорневыми*.

Некоторые сорняки (подорожник большой, лютик едкий) имеют систему хорошо развитых и многочисленных придаточных корней. В почве от основания стебля они расходятся в виде густой кисти, образуя плотную

мочку корней. Это группа *мочковатокорневых* сорняков. Вегетативное возобновление у них выражено весьма слабо. Поэтому они обычно встречаются на межах и по краю полей, где обработка почвы менее тщательна, и на полях, обрабатываемых не каждый год (многолетние травы, пастбища и т. п.).

Многолетние сорняки (чистец болотный, мята полевая) размножаются не только семенами, но и вегетативно с помощью корней, сформированных в четковидные или клубнеобразные утолщения. Эти клубеньки с почками, покрытыми листовыми чешуйками, отделяются от корневой системы осенью после отмирания материнского растения или же при обработке почвы. Одно растение образует несколько десятков четковидных клубеньков, каждый из которых способен дать новое растение. По структуре корневой системы эти сорняки объединяются в группу *клубневых*.

Лук круглый, лук полевой, засоряющие посевы в лесной полосе, размножаются и семенами, и образующимися в почве у основания стебля многочисленными дочерними луковичками. При обработке почвы они растаскиваются по полю и каждая из них образует отдельное растение, вызывая сильное засорение посевов. Сорняки этой группы называются *луковичными*.

Вегетативное размножение таких сорняков, как лютик ползучий, будра плющевидная, осуществляется стелющимися по поверхности почвы надземными побегами (усы, плети). Из каждого узла такой плети появляются листья и придаточные корни, развивающиеся затем в дочернюю розетку. После разрыва или отмирания ползучих побегов каждая дочерняя розетка развивается самостоятельно и дает начало новым растениям. Сорняки, входящие в эту группу, называют *ползучими*.

У некоторых сорняков, например у пырея ползучего, хвоща полевого, вегетативное размножение осуществляется с помощью подземных побегов (корневищ), расходящихся от материнского растения во все стороны. Каждый узел корневища имеет защищенную чешуйкой адвентивную почку и образует мочку придаточных корней. В почве разрастающиеся корневища ветвятся, а при выходе на поверхность почвы развиваются в новые растения. При дроблении корневищ почвообрабатывающими орудиями каждый образовавшийся отрезок, если он несет один или несколько узлов, способен образовать самостоятельное растение. Из-за высокой способности к вегетативному размножению эти сорняки весьма устойчивы к приемам обработки почвы, что при слабой организации работ резко осложняет борьбу с ними. По характеру вегетативного размножения сорняки этой группы называют *корневищными*.

Вегетативное размножение у таких многолетних сорняков, как бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, осуществляется с помощью частей корневой системы, называемых корнями размножения. На этих вертикальных корнях, а часто и на отходящих в стороны горизонтальных закладываются многочисленные придаточные почки. Из них образуются подземные вертикальные побеги (отпрыски), которые, достигнув поверхности почвы, развиваются в самостоятельные растения. Однократное повреждение корневой системы при обработке почвы усиливает вегетативное возобновление этих сорняков. Образовавшиеся обломки корней во влажной почве хорошо приживаются и дают новые растения. Оставшаяся ниже глубины обработки корневая система имеет большой запас пластических веществ, после ее механического повреждения образуется еще большее количество новых растений, чем их было уничтожено при обработке. Вместе с тем многие сорняки этой группы, получившие название *корнеотпрысковых*, весьма устойчивы к неблагоприятным условиям произрастания (иссушение почвы, повышение температуры воздуха, высокая плотность почвы, слабая освещенность и т. п.). Кроме того, их корневая система в неблагоприятные годы находится в состоянии покоя, а растения к тому же обладают высокой семенной продуктивностью. Все это и предопределяет исключительную жизнеспособность и вредоносность этих сорняков для всех сельскохозяйственных угодий и особенно затрудняет борьбу с ними.

Встречаются и такие сорняки, которые частично или полностью утратили способность к фотосинтезу и самостоятельному корневному питанию. Питание их осуществляется частично или даже полностью за счет пластических веществ, воды и минеральных элементов, извлекаемых из растения-хозяина. В зависимости от полноты утраты способности к фотосинтезу (частично или полностью) эти сорняки подразделяются на *полупаразитные* (погремок большой, очанка поздняя и др.) и *паразитные* (повилка льняная и др.).

4. МЕТОДЫ УЧЕТА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ

При разработке и проведении мероприятий по борьбе с сорняками необходим систематический учет их в посевах всех сельскохозяйственных культур. Для оценки засоренности используют показатели обилия (численность, масса, объем, проективное покрытие), а также встречаемость и ярусность сорняков в посевах. В зависимости от поставленных программой целей и уровня ответственности исследований используют количественные или глазомерные методы.

Количественные методы

Количественные, или инструментальные, методы основаны на учете сорных растений с помощью различных инструментов (рамок, весов, мерных линеек, эталонов и т.п.). По своему исполнению они трудоемки и используются главным образом в научно-исследовательской работе.

Численность и масса. Под численностью (отдельных видов, их групп, всех сорняков или всех растений агрофитоценоза) понимают число особей (стеблей) растений, приходящееся на единицу площади (1 м^2).

Численность A рассчитывают по формуле

$$A = \frac{a}{ns} = \frac{a}{S},$$

где a – число встреченных особей (стеблей) растений; n – число учетных, или пробных, площадок; s – величина учетной площадки, м^2 ; S – общая учетная площадь, м^2 .

Численность сорняков определяют непосредственным подсчетом их стеблей на пробных площадках, выделяемых с помощью рамки известного размера. Наиболее удобны рамки прямоугольной формы при отношении ширины к длине от 1:1 до 1:3. На культурах сплошного посева (зерновые, лен, травы) применяют квадратную рамку, располагая ее так, чтобы один из рядков посева совпал с ее большей диагональю. В пропашных культурах удобнее использовать прямоугольные рамки. При широкорядном посеве ширина рамки должна быть кратна расстоянию между соседними рядками, а длина может быть произвольная. При гнездовом посеве ширина рамки должна быть кратна ширине междурядий, а ее длина кратна расстоянию между гнездами в рядке.

Минимальная площадь пробной площадки для учета малолетних сорняков в большинстве случаев не должна быть менее $0,25 \text{ м}^2$, а многолетних – не менее 3 м^2 .

При однократном учете сорняков пробные площадки накладывают в процессе выполнения работы. Если таких учетов предполагается провести несколько, то выделяют стационарные площадки, которые закрепляют кольшками или вешками, а на схематическом плане делают их привязку.

Численность сорняков определяют по каждому виду или по каждой хозяйственно-биологической группе.

Массу всех наземных органов растений выражают в граммах на единицу площади (1 м^2). Она характеризуется тремя величинами: массой живых растений (сырая масса), их абсолютно сухой массой и массой растений в воздушно-сухом состоянии, из которых первые две наиболее важны.

Оценка обилия сорняков в посевах более точна при одновременном определении их численности и массы. В этом случае с площадки, ограниченной сторонами рамки, сорняки выбирают и помещают в полиэтиленовый пакет, чтобы не допустить их высыхания.

В лаборатории сорняки разбирают по видам или определенным группам, подсчитывают, отрезают по уровню корневой шейки сохранившиеся корни и взвешивают.

Результаты засоренности посевов записывают по определенной форме, которая содержит сведения не только по отдельным видам и группам сорняков, но и по всему полю в целом (табл. 2).

Табл. 2. **Ведомость численности и массы сорных растений в посевах**

№ п/п	Вид или группа сорняков	Номер пробной площадки						Сумма по всем площадкам		Среднее количество на 1 м ²	
		1		2		и т.д.					
		Штук	Масса	Штук	Масса	Штук	Масса	Штук	Масса	Штук	Масса
1											
2											
и т.д.											
<i>Всего</i>											

Проективное покрытие. Проективным покрытием называют долю площади поверхности почвы, занятую горизонтальной проекцией надземных частей растений, выраженную в процентах. Однако в посевах надземные органы растений часто перекрывают друг друга. Поэтому понимая проективное покрытие обычно в широком смысле, применительно к агрофитоценозам различают:

– частное покрытие, или проективное обилие, – проективное покрытие отдельных групп или видов растений;

– ярусное покрытие – проективное покрытие частями растений каждого отдельного яруса;

– ярусное перекрытие, под которым понимают долю проекции нижнего яруса, перекрытую проекцией расположенного выше сообщества;

– проективную полноту – площадь проекции надземных органов растительного сообщества в целом;

– общее покрытие – площадь горизонтальной проекции всех надзем-

ных частей растений при условии, что их надземные органы не перекрываются.

Поэтому общее покрытие особенно для многовидовых и хорошо сомкнутых сообществ может быть более 100 %.

Проективное покрытие характеризует как численное обилие, так и массу надземных органов сообщества в целом или отдельных его видов.

Определение общего проективного покрытия по методике Л.Г. Раменского выполняется следующим образом. На посев накладывают рамку определенного размера. Затем, глядя вертикально вниз на ограниченную ею площадку, мысленно сдвигают проекции надземных органов сорняков к одной стороне площадки и определяют на глаз долю покрываемой ими площади.

Для повышения точности определения проективного покрытия ($\pm 5\%$) используют масштабные вилочки и шкалы-эталоны. Масштабная вилочка имеет форму прямоугольной рамки без одной стороны, разделенной зубцами на площадочки, величины которых в долях общей площади вилочки известны.

Масштабную вилочку осторожно вводят в горизонтальном положении в стеблестой и оценивают видимую сверху площадь розеток и пятен сорняков. Использование шкалы-эталона (рис. 1) позволяет при сопоставлении с рисунком повысить объективность оценки видимой величины проективного покрытия сорняков. Результаты учета записывают по определенной форме.

Для определения ярусности используют метод А.И. Мальцева. В сравнении с высотой зерновых культур в посевах выделяют три яруса сорняков, обозначая их римскими цифрами:

I – сорняки верхнего яруса, перерастающие данное культурное растение и возвышающиеся над ним своими верхушками (осот, бодяк и др.);

II – сорняки среднего яруса, более или менее достигающие уровня культурного растения (куколь, плевел, костер ржаной и др.);

III – сорняки нижнего яруса, растущие у самой поверхности почвы (фиалка полевая, пастушья сумка и др.).

Выделять ярусы можно с помощью мерной рейки, но чаще это делают глазомерно.

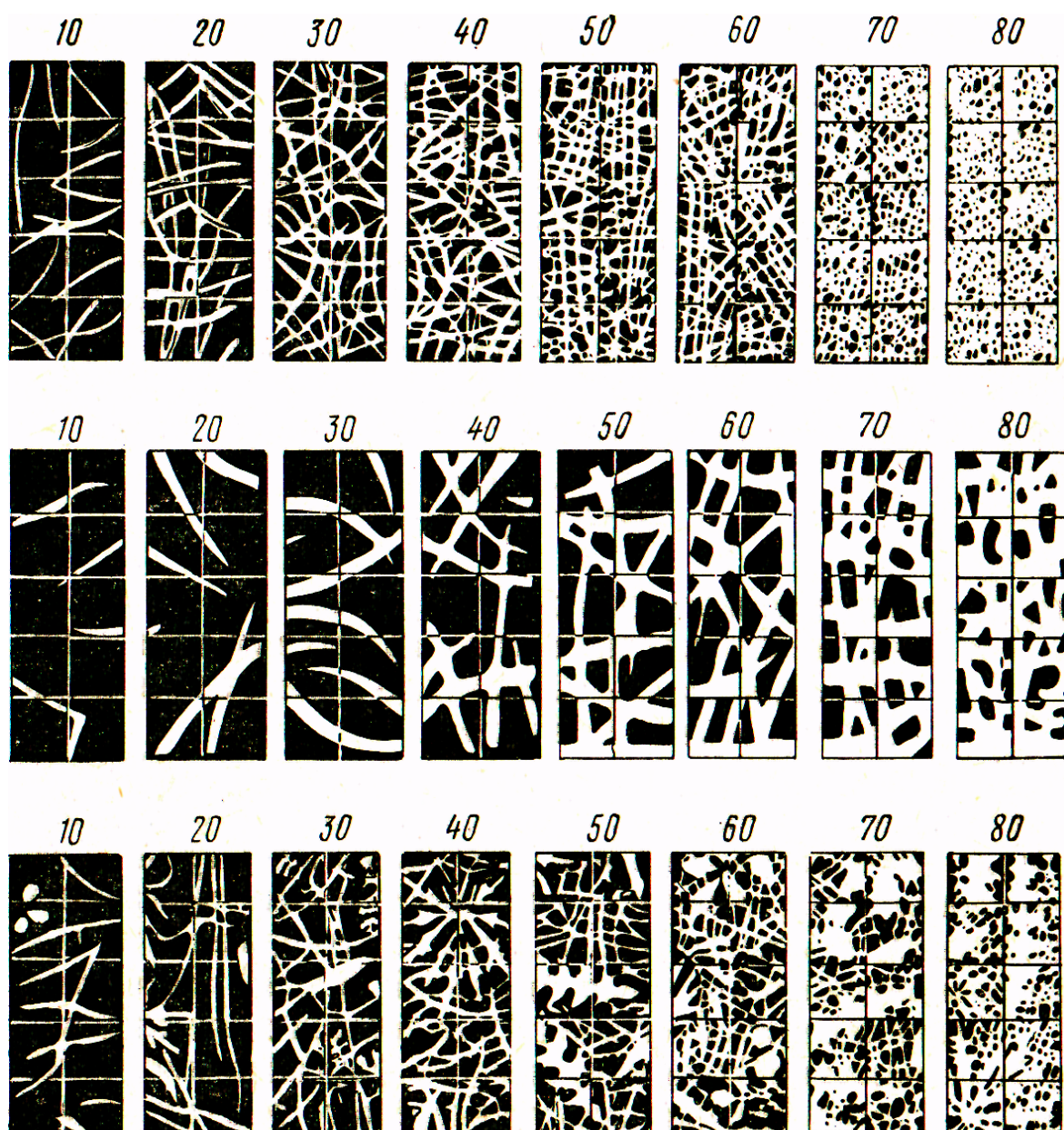


Рис. 1. Шкала эталонов-рисунков полнот проективного обилия растений:
10 – 80 – процент проективного покрытия сорняками

Определение ярусности. Под ярусностью сообщества полевых растений понимают распределение сорняков над уровнем почвы в сравнении с высотой культурного растения.

Встречаемость. В исследуемых посевах, как правило, произрастают многие виды сорняков, что нередко приводит к необходимости определять, как часто тот или иной вид встречается в конкретном полевом сообществе.

Встречаемость рассматривают как выраженную в процентах частоту присутствия данного вида на пробных площадках по отношению к их общему количеству.

Ее рассчитывают по формуле

$$R = \frac{m \cdot 100 \%}{n},$$

где R – встречаемость данного вида, %; m – число пробных площадок, на которых данный вид встречается; n – общее число взятых для исследований пробных площадок.

При этом обязательно соблюдают два условия: во-первых, учитывают присутствие только таких растений, корень которых находится внутри пробной площадки; во-вторых, учитывают только присутствие на площадке растений данного вида, но не принимают во внимание число растений этого вида.

Для травянистых сообществ или посевов обычно используют небольшие площадки, которые случайно или равномерно распределяют по всему участку. Можно совмещать данный метод учета с определением численности сорняков. Осматривая площадку, устанавливают, какие виды в ней присутствуют. В полевом журнале в колонке, соответствующей номеру учетной площадки, напротив названия присутствующего вида вносят значок (+), а отсутствие вида обозначают прочерком (–).

Глазомерные методы

Глазомерно-численный метод А.И. Мальцева. В основу метода положена оценка обилия по относительной численности сорняков в сравнении с густотой стеблестоя зерновой культуры.

Засоренность выражают в баллах по шкале, ступени которой представлены в табл. 3.

Шкала имеет неравнодистанционные ступени обилия, а границы их интервалов условны. Это исключает возможность использования математических расчетов для определения баллов общей засоренности полей по обилию отдельных видов или групп сорняков.

Принцип метода и структура шкалы ступеней обилия определяют технику обследования посевов, которая состоит в следующем. Знакомясь с историей полей и состоянием посевов на них, выделяют сравнительно однородные поля или их отдельные участки, которые не различаются между собой по почвенному плодородию, предшественнику, основной обработке, вносимым удобрениям, виду возделываемой культуры и т.п.

Табл. 3. Шкала ступеней обилия сорняков

Балл	Характеристика ступеней обилия	Степень засоренности
1	В посевах встречаются единичные экземпляры сорняков	Слабая
2	Сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве, немногие экземпляры их обычно теряются среди массы культурных растений	Средняя
3	Сорняки встречаются в посевах обильно, но культурные растения преобладают	Сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными растениями, глушат их	Очень сильная

Затем такое однородное поле тщательно осматривают, проходя по одной или двум диагоналям, и наблюдают обилие каждого вида сорняков в посевах. Сразу после прохода поля по сложившемуся впечатлению дают глазомерную оценку засоренности, а в ведомость вносят только одну по биологической группе сорняков оценку в баллах. Таким образом, оценка обилия биологических групп сорняков является обобщенной для данного поля (участка) и характеризуется однократной балловой отметкой, как и общая засоренность всеми видами. Это значительно упрощает составление карты засоренности посевов, на которой биологические группы сорняков обозначают следующим образом:

яровые – горизонтальные штрихи или желтый цвет;

зимующие и озимые – косые штрихи или голубой цвет;

двулетние – точки или коричневый цвет;

стержнекорневые – скрещивающиеся косые линии или оранжевый цвет;

ползучие – треугольники или розовый цвет;

луковичные и клубневые – кружочки или черный цвет;

мочковатокорневые – скрещивающиеся горизонтальные и вертикальные линии или синий цвет;

корневищные – горизонтальные линии или зеленый цвет;

корнеотпрысковые – вертикальные линии или красный цвет;

полупаразитные и паразитные – вертикальная штриховка или фиолетовый цвет.

Глазомерно-численный метод кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА. В основу метода положена оценка обилия сорняков по их абсолютной численности на единице площади. Это позволяет определять засоренность на любой сельскохозяйственной площади и в посевах любой культуры. Шкала глазомерной оценки построена с таким расчетом, чтобы охватить весь наиболее вероятный диапазон изменения уровня засоренности полей, а математически обоснованные ступени обилия позволяют обобщать результаты обследования в целом по всему полю, севообороту и т.п. (табл. 4).

Техника обследования посевов на засоренность. В день, предшествующий обследованию, намечают направление маршрута, который должен возможно полно охватить подлежащую изучению площадь. Маршрут должен иметь общее направление вдоль поля. На узком длинном поле он складывается минимум из двух прямых или ломаных, копирующих друг друга проходов, а на полях компактной формы – из трех-четырех. По всей длине маршрута на схеме в зависимости от площади поля намечают не менее 9 – 16 мест остановки для полей площадью в несколько гектаров и не менее 16 – 25 остановок на полях большей площади.

Табл. 4. Шкала глазомерной оценки численности сорняков

Балл по ступеням засоренности	Для малолетних сорняков		Для многолетних сорняков		Степень засоренности
	Интервалы классов численности, шт. на 1 м ²	Среднее значение класса, шт. на 1 м ²	Интервалы классов численности, шт. на 1 м ²	Среднее значение класса, шт. на 1 м ²	
1	1 – 30	16	0,1 – 1,0	0,5	Очень слабая
2	31 – 100	65	1,1 – 3,0	2,0	Слабая
3	101 – 200	150	3,1 – 6,0	4,5	Средняя
4	201 – 300	250	6,1 – 10,0	8,0	Сильная
5	301 – 500 и более	400	10,1 – 15,0 и более	12,5	Очень сильная

Общее направление маршрута движения целесообразно планировать

Табл. 6. Ведомость № 2
Глазомерная оценка численности сорняков

№ п/п	Название групп сорняков	Места учета по порядку						Сумма баллов в квадрате	Средний балл численности
		1	2	3	4	5	n		
1	Малолетние двудольные, чувствительные к 2,4-Д и 2М-4Х								
2	Малолетние двудольные, устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х								
3	Малолетние однодольные								
4	Многолетние двудольные, чувствительные к 2,4-Д и 2М-4Х								
5	Многолетние двудольные, устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х								
6	Многолетние однодольные								
7	Все многолетние								
	<i>Всего</i>								

Заполнив в каждом бланке колонку, соответствующую данному месту учета, переходят к следующему по маршруту пункту остановки.

Оформление результатов обследования. В ведомости встречаемости видов на основе частных данных подсчитывают количество мест, на которых данный вид был встречен, и вычисляют его встречаемость в процентах.

В ведомости глазомерной оценки расчеты ведут следующим образом. Сначала вычисляют балл засоренности для каждой отдельной группы сорняков (по строкам) по данным всех мест учета, пользуясь формулой

$$N_{xj} = \sqrt{\frac{\sum b_i^2}{n}},$$

где N_{xj} – средний балл засоренности отдельной группой сорняков по всем местам учета (по строке) ($j = 1, 2, \dots, 6$ – условно порядковый номер группы в бланке); b_i – балл засоренности по каждому месту учета данной группы сорняков ($i = 1, 2, \dots, n$); n – общее число мест учета.

П р и м е р. Вычислить среднюю засоренность по группе малолетних двудольных, чувствительных к гербицидам сорняков ($j = 1$), если при $n = 9$ получены следующие оценки обилия: 1; 3; 0; 2; 1; 0; 3; 1; 1:

$$N_{xj} = \sqrt{\frac{1+9+0+4+1+0+9+1+1}{9}} = \sqrt{\frac{26}{9}} = 1,7.$$

Затем вычисляют засоренность всеми группами малолетних или многолетних сорняков (по столбцам) отдельно по каждому месту учета, пользуясь формулой

$$N_{yi} = \sqrt{\sum b_i^2},$$

где N_{yi} – средний балл учета засоренности всеми группами малолетних или многолетних сорняков по данному месту учета i (по столбцу); b_i – балл засоренности по каждому месту учета данной группы сорняков ($i=1, 2, \dots, 6$).

П р и м е р. Определить среднюю засоренность всеми группами малолетних сорняков по второму месту учета ($i = 2$), если получены следующие баллы обилия по трем группам соответственно: 2, 2, 1:

$$N_{yi} = \sqrt{4 + 4 + 1} = \sqrt{9} = 3,0.$$

При вычислении средних баллов обилия получаются нецелые числа, но пользование ими правомерно. Для удобства их округляют до десятых долей. На этом оформлении материалов обследования заканчивается.

5. МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КАРТИРОВАНИЯ СОРНО-ПОЛЕВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В изучении сорно-полевой растительности выделяют три основные задачи, каждая из которых решается своими методами.

1. Изучение агрофитоценозов с целью выявления динамики их развития, видового состава и количественного обилия в условиях возрастающей интенсификации сельскохозяйственного производства (освоение севооборотов, посевов промежуточных культур, применение средств химической защиты, внесение удобрений и т.д.).

Эта задача входит в программу геоботанических исследований научных учреждений и выполняется с использованием только специальной, разрабатываемой для стационарных наблюдений методики.

2. Разработка системы мероприятий и оценки ее эффективности при борьбе с наиболее распространенными злостными и карантинными сорняками.

3. Изучение с целью оперативного использования результатов обследования для борьбы с сорняками как приемами обработки почвы, так и химическими средствами в начальный период вегетации культуры (оперативное обследование).

Две последние задачи имеют непосредственное отношение к производству, и их должны решать специалисты хозяйства и студенты-практиканты путем маршрутного или экспедиционного обследований.

Время обследования должно быть выбрано так, чтобы охватить возможно более полно весь флористический состав сорняков. В посевах зерновых и льна максимальная видовая насыщенность наблюдается в период за 2 – 3 недели до уборки культуры. В посевах многолетних трав наибольшее количество сорняков удастся наблюдать за несколько дней до укоса. В пропашных культурах таким временем считают момент вскоре после смыкания растений в междурядьях и резкой остановки их роста в высоту, совпадающей с фазой окончания цветения.

По результатам оперативного обследования судят о необходимости проведения предполагаемого мероприятия (химической прополки, междурядной обработки и т.п.). Поэтому такое обследование на всей площади посева данной культуры должно быть проведено быстро и за 4 – 5 дней до оптимального срока мероприятий.

На обрабатываемых полях и посевах обследуют каждый однородный участок или поле севооборота.

Первичным материалом для составления карты засоренности полей в целом служат результаты глазомерного учета сорняков по каждому полю.

Для составления карты засоренности необходимо заблаговременно вычертить схематическую карту земельных угодий, севооборотов. Такая карта должна содержать следующие сведения: границы, размер и номер поля, вид возделываемой на данном поле культуры, название севооборота.

Карту засоренности составляют следующим образом. На схеме в контуре каждого поля ближе к его нижнему правому углу очерчивают кружок диаметром не менее 1 см и делят его на 2 – 3 неравновеликих сектора. На основе обработанных ведомостей обследования по каждому полю выделяют 3 – 4 самые обильные группы сорняков. Затем группу сорняков с максимальным обилием условными обозначениями наносят в контуре каждого поля с указанием балла засоренности, который проставляют под кружочком. В каждый сектор незаштрихованного кружка наносят условные обозначения остальных двух-трех групп и вписывают их балл обилия, отводя для более обильной группы сектор большего размера.

В качестве условных обозначений групп сорняков используется определенная штриховка или окраска, принятые в выбранном методе глазомерной оценки.

Принятые условные обозначения сорняков и их расшифровку наносят на карту (рис. 2).

В соответствии с разработанными в ТСХА методами глазомерного учета внизу за контуром карты засоренности дается полный список сорных растений по видам, размещенным по принятым группам. В нем присутствие

каждого вида, имеющегося на данном поле, отмечается величиной встречаемости, взятой из соответствующей ведомости. Такой порядок оформления списка флористического состава сразу позволяет расшифровать содержание хозяйственных групп сорняков по видам и их обилие по каждому полю, что очень важно для дифференцированной разработки мер борьбы.

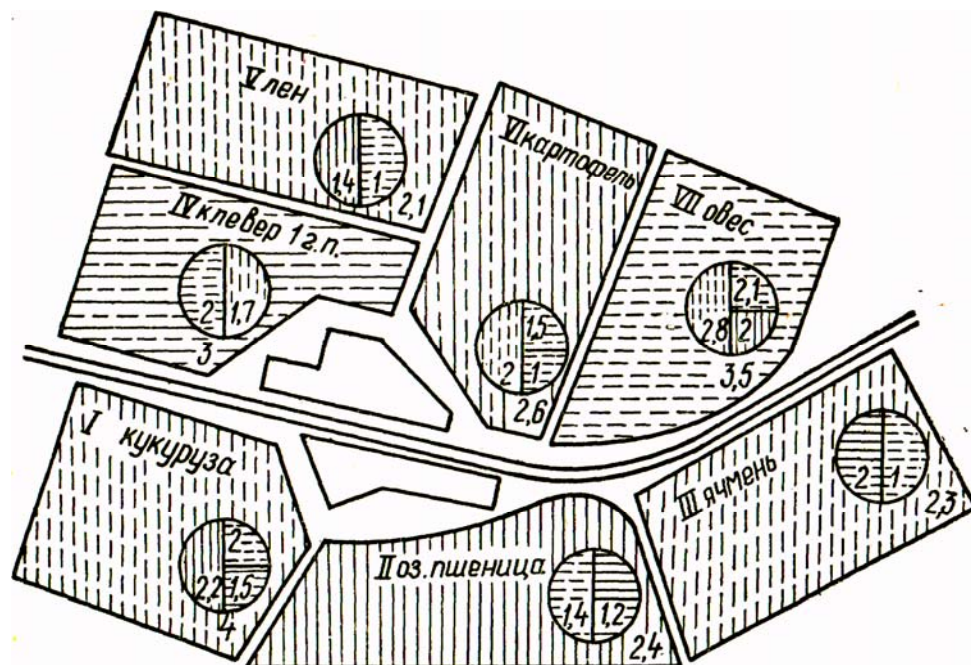


Рис. 2. Карта засоренности полей севооборота (составлена по методике ТСХА)

Полный список видового обилия составляют по следующей форме (табл. 7).

Табл. 7. Состав и встречаемость сорняков по полям севооборота

Название групп сорняков	Вид сорняков	Культура и номер полей севооборота							
		Озимые I	Лен II	Картофель III	Кукуруза IV	Парзанный V	Озимые VI	Ячмень VII	Овес VIII

Карты засоренности используют для разработки системы мероприятий по борьбе с сорняками. Карта засоренности со списком флористического состава служит исходным материалом для объективного контроля и оценки эффективности мероприятий, осуществляемых в борьбе с сорными растениями.

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИКЕ

1. Собрать гербарий основных видов сорных растений (не менее 20 видов).
2. Провести глазомерно-численную оценку обилия сорняков посевов сельскохозяйственных культур.
3. Создать карту засоренности посевов сельскохозяйственных культур.
4. Разработать меры борьбы с преобладающими видами сорняков.

Оборудование и материалы: почвенный нож или лопаточка, рулетка, компас, полевой дневник, карандаш или ручка, определитель растений, ботаническая папка, бумага, цветные карандаши.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Воробьев, С. А.* Земледелие : учебник / С. А. Воробьев [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 471 с.
2. *Доспехов, Б. А.* Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1987. – 368 с.
3. *Туликов, А. М.* Сорные растения и борьба с ними / А. М. Туликов. – М. : Моск. рабочий, 1982. – 157 с.
4. *Он же.* Методы учета и картирования сорно-полевой растительности : учеб. пособие / А. М. Туликов. – М. : МСХА, 1974. – 51 с.
5. *Трифонова, Т. А.* Учебные полевые практики : учеб. пособие. В 3 ч. Ч.1. / Т. А. Трифонова, Р. В. Репкин, И. В. Мальцев [и др.] ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2003. – 56 с.
6. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур (рекомендации) / под ред. Т. В. Фадеева. – М. : Агропромиздат, 1989. – 25 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОСОРНЫХ РАСТЕНИЙ.....	5
2. КРИТИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РОСТА КУЛЬТУР ПО ОТНОШЕНИЮ К СОСОРНЫМ РАСТЕНИЯМ.....	7
3. КЛАССИФИКАЦИЯ СОСОРНЫХ РАСТЕНИЙ.....	8
4. МЕТОДЫ УЧЕТА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ.....	12
5. МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КАРТИРОВАНИЯ СОСОРНО-ПОЛЕВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.....	22
Задание к практике.....	25
Библиографический список.....	25

Учебное издание

МАЗИРОВ Михаил Арнольдович
КОРЧАГИН Алексей Анатольевич

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ»
(УЧЕБНАЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА)

Подписано в печать 15.01.09.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,63. Тираж 100 экз.
Заказ
Издательство
Владимирского государственного университета.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.