

УДК 631.58:632.51

УПРАВЛЕНИЕ СОРНЫМ КОМПОНЕНТОМ АГРОФИТОЦЕНОЗА

А.В. ЗАХАРЕНКО

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Рассматриваются теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системе земледелия. Для идентификации различий между фактическим и теоретическим регулярным размещением ценопопуляций сорняков при изучении их горизонтальной дифференциации предлагается использовать показатель диссонанса. Дается описание алгоритма и блочной структуры системы управления сорным компонентом агрофитоценоза (СУСК).

Ценотические взаимоотношения растений в природе являются одной из важнейших общебиологических проблем, имеющих большое теоретическое и практическое значение. Сукачев В.Н. [12] проблему взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозах связывал с тем, что «...всякое хозяйственное мероприятие сводится в значительной степени к управлению взаимоотношениями растений при их совместном произрастании».

Популяции сорных растений практически повсеместно присутствуют в структуре агроценозов, образуя в совокупности сорный компонент со специфическим для каждого поля видовым составом и численностью отдельных видов сорняков, а также потенциальным запасом в почве их семян и органов вегетативного размноже-

ния. Сформировавшиеся в процессе многовековой истории земледелия современные популяции сорных растений приобрели свойства, позволяющие им противостоять интенсивному антропогенному воздействию. Следовательно, место сорного компонента в структуре агрофитоценоза определено естественными средообразующими законами.

История развития земледелия свидетельствует, что конкурентное воздействие сорного компонента агрофитоценоза является одной из основных причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур. В России с начала века до 30-х годов засоренность посевов являлась одной из основных причин низких урожаев зерновых культур и картофеля [8, 9, 15]. Не решена проблема эффективного регулирующего воз-

действия на сорный компонент агрофитоценоза и до настоящего времени.

Перед научным земледельцем стоит сложная задача — разработать и обосновать систему управления компонентами агрофитоценоза с целью заметного повышения эффективности использования энергии ФАР культурными растениями. В решении этой задачи важное место отводится системе мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов.

Развитие научных исследований в области защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений долгое время было направлено на разработку агротехнических приемов, а затем и химических средств с целью полного их уничтожения. Этот путь привел к тупиковой ситуации, так как сорные растения как компонент агрофитоценоза уничтожить не удалось. Более того, многие виды сорных растений благодаря биоценотической приспособляемости на различных уровнях (морфологическом, генетическом и др.) стали резистентными к применяемым гербицидам. Анализ литературных данных свидетельствует, что в структуре сорного компонента агрофитоценоза повсеместно произошла частичная замена чувствительных к гербицидам популяций устойчивыми [3, 5, 13, 14]. Следовательно, теоретические предпосылки о возможности и необходимости полного уничтожения сорных растений как компонента агрофитоценозов противоречили естественным законам развития природных системных объектов.

Развитие теоретических основ современной фитоценологии позволяет понять возникшие противоречия. В этой связи следует подчеркнуть, что основой научных исследований является теория, т.е. «...в широком смысле — комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на истолкование какого-либо явления» [7]. Теория определяет набор методов научных исследований, интерпретацию полученных эмпирических данных и в конечном итоге — адекватность результатов исследований объективным закономерностям. Если теория развита в той мере, что комплекс взглядов представляет целостную систему, организованную какой-либо общей идеей, то можно говорить о парадигме (от греч. *paradigma* — пример, образец).

Развитие научных исследований включает два периода: допарадигмальный, когда происходит их становление, и парадигмальный. Наличие парадигмы как системы представлений, сформировавшихся вокруг одного или нескольких прошлых научных достижений, которые в течение некоторого времени признаются как основа для дальнейшей практической деятельности, свидетельствует о зрелости науки. Источники смены парадигмы могут находиться как внутри самой науки, так и в смежных областях знания. Новая парадигма ведет к новым видению и интерпретации уже известных фактов.

Таким образом, на современном этапе развития научного земледелия парадигма борьбы с сорняками сменяется парадигмой управления сорным компонентом агро-

фитоценоза. Последние десятилетия основные усилия в разработке мер борьбы с сорняками были направлены на совершенствование химического метода. Несмотря на огромные материально-технические затраты на научно-исследовательские работы в области поиска и синтеза новых высокоэффективных гербицидов и достигнутые в этом направлении определенные успехи, острота проблемы повышения эффективности воздействия на популяции сорных растений в агрофитоценозе сохраняется. Кроме того, на заметно обострившуюся общую экологическую ситуацию в сельском хозяйстве гербициды оказывают весьма негативное влияние, особенно при нарушении регламентов их применения.

Развитие парадигмы управления сорным компонентом агрофитоценоза представляет одну из важнейших научных проблем, решение которой позволит по-новому взглянуть на место сорных растений в структуре пашенных растительных сообществ. По нашему мнению, главной задачей системы управления сорным компонентом агрофитоценоза (СУСК) является обеспечение эдификаторной роли культурного компонента в присутствии незначительного количества сорных растений, не оказывающих заметного влияния или стимулирующих рост и развитие культурного компонента за счет «обоюднo-положительных» аллелопатических взаимоотношений между ними. Однако отсутствие теоретических основ изучения сорного компонента агрофитоценоза как системного объекта затруд-

няет адекватный анализ и систематизацию многочисленных экспериментальных данных. При этом типовые концептуальные модели могут быть использованы только с учетом специфики компонентов агрофитоценоза. В этой связи большое теоретическое и практическое значение приобретает разработка и обоснование конструктивной системы управления сорным компонентом агрофитоценоза, позволяющей описывать, анализировать и прогнозировать его поведение.

При разработке СУСК следует учитывать, что агрофитоценоз в отличие от естественного фитоценоза формируется под влиянием антропогенного регулирующего воздействия, которое сводится прежде всего к резкому увеличению численности и массы культурного компонента. Абсолютное доминирование культурных растений в агрофитоценозе нарушает его гомеостаз. При этом включаются природные механизмы, направленные на сокращение численности культурного компонента до равновесного уровня за счет распространения подавляющих его компонентов, в частности популяций сорных растений.

Естественный фитоценоз является замкнутой саморегулирующей системой, включающей значительное число популяций различных видов растений, гомеостаз которой при отсутствии заметных возмущающих воздействий поддерживается благодаря автоматическому сохранению определенного соотношения численности каждой популяции. Замкнутая система саморегуляции в этих

условиях достигается благодаря взаимодействию популяций через среду обитания или непосредственно в процессе жизнедеятельности. Если структура ценоза сбалансирована, сумма взаимных ускоряющих и тормозящих воздействий компонентов будет близка к нулю. При этом рост численности любого структурного компонента ценоза выше сбалансированного уровня будет вызывать возникновение тормозящего для него эффекта, а сокращение — ускоряющего.

Следовательно, гомеостаз естественного фитоценоза поддерживается за счет системы внутренних взаимных регулирующих воздействий его компонентов. Внешние возмущающие воздействия, которые приводят к отклонению состояния среды обитания от гомеостатического уровня, могут оказать непосредственное влияние на численность всех или отдельных популяций фитоценоза. Однако благодаря системе обратных связей после определенного периода релаксации формируется новое оптимальное соотношение численности всех популяций. Таким образом, естественный фитоценоз как система с замкнутой регуляцией обеспечивает условия для выживания и развития всем наиболее приспособленным его компонентам.

Теория управления сорным компонентом агрофитоценоза основывается на общих закономерностях управления сложными природными системами. С этих позиций агрофитоценоз можно рассматривать как форму совместного существования растений, содержанием которой являются биоцено-

тические отношения, связывающие между собой компоненты агрофитоценоза и определяющие его как сложную, развивающуюся в пространстве и времени и не утратившую способность к саморегуляции систему, на которую оказывается систематическое антропогенное воздействие. Человек вводит в создаваемый им агрофитоценоз главный эдификатор — культурное растение, призванное играть решающую роль в формировании внутренней среды агрофитоценоза и в определении взаимоотношений между его компонентами. Следовательно, при разработке СУСК необходимо учитывать следующие характеристические особенности агрофитоценозов: неустойчивость, направленное антропогенное воздействие, краткосрочность существования, цикличность, упрощенную структуру, разные по биологии и агротехнике возделывания эдификаторы, отчуждение энергии в виде основной и побочной продукции и др.

В связи с тем, что существование агрофитоценоза как системы в заданном, отвечающем определенным условиям состоянии поддерживается благодаря направленному антропогенному воздействию, основы управления агрофитоценозом как системным объектом и его отдельными компонентами справедливо рассматривать с точки зрения общей теории регулирования [1].

Попытаемся найти соответствие между специфическими структурными составляющими агрофитоценоза и формализованными положениями теории регулирования. Для приложения теории ре-

гулирования допустим, что в системе агрофитоценоза сорный компонент является объектом регулирования. Тогда в соответствии с теорией на объект регулирования оказывается регулирующее и возмущающее воздействия, которые в совокупности формируют вы-

ходную величину [Вых.], характеризующую состояние объекта (рис. 1). При этом управляющее воздействие будет осуществлять управляющая система на основе задающего воздействия, содержащего информацию о цели управления.

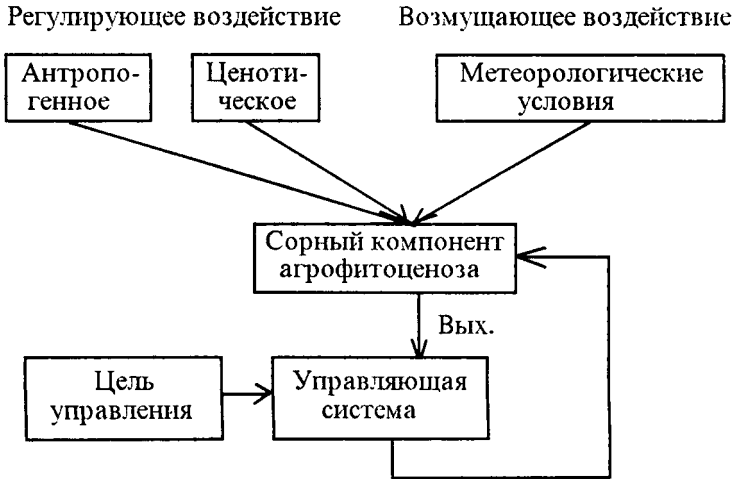


Рис. 1. Формализованная схема управления сорным компонентом агрофитоценоза.

Все регулирующие воздействия на сорный компонент агрофитоценоза можно разделить на 2 основные группы: антропогенные, которые реализуются в результате деятельности человека, и ценотические, которые вырабатываются за счет других компонентов агроценоза, в том числе и культурных растений. Возмущающие воздействия объединяют прежде всего изменения метеорологических условий, а также другие естественные отклонения от нормы той среды, в которой развивается агрофитоценоз.

Разработку СУСК следует начинать с анализа исходных параметров сорного компонента агрофитоценоза (рис.2), характеризующих фактическую засоренность посевов и верхнего слоя почвы. Учитывается численность каждого вида вегетирующих сорных растений, их жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения. Затем на основе полученных данных проводится качественный анализ сорного компонента (корректирующий блок СКА) для выявления устойчивых к доступному ассортименту гер-



Рис. 2. Блочная структура модели СУСК.

бицидов видов сорняков, определяются уровень их аллелопатической активности и реакция на отдельные виды удобрений с учетом норм их внесения. На этом этапе уточняются конкурентоспособность культурных растений по отношению к отдельным ценопопуляциям сорняков, а также динамика прорастания семян и органов вегетативного размножения отдельных видов сорняков в зависи-

мости от почвенных (корректирующий блок почвенных условий) и метеорологических (корректирующий блок метеорологических условий).

Таким образом, на первом этапе разработки СУСК необходим тщательный и достоверный количественный и качественный анализ экспериментальных данных о фактической засоренности посевов или отдельного поля.

Для корректного рассмотрения экспериментальных данных, характеризующих исходное состояние сорного компонента агрофитоценоза, следует остановиться на вопросах общей методологии фитоценологических исследований. Как известно, в структуре агрофитоценоза представлены ценопопуляции различных видов сорных растений. Представление о ценопопуляции как совокупности растений одного вида в пределах ценоза впервые было обосновано Т.А. Работновым (1945, 1950), однако сам термин «ценопопуляция» был введен позже [10]. Ценопопуляции рассматриваются как составные части структуры фитоценоза, имеющие неодинаковую представленность по массе и фитоценологической роли. Они характеризуются разным возрастным составом и распределением в пространстве. Все ценопопуляции ординированы по серии градиентов: пространственных, временных, химических, физических и т.д., образующих многомерное гиперпространство.

Количество ценопопуляций (видов) в фитоценозе, отнесенное к единице площади, называется популяционной (видовой) насыщенностью и является одним из важных показателей, характеризующих его сложность. Марков М.В. [10] подчеркивал, что видовая насыщенность естественных фитоценозов в значительной степени отражает экологическую емкость местообитания.

В агрофитоценозах видовая насыщенность культурного компонента ограничена, как правило, 1—3 видами. Видовая насыщенность сорного компонента агро-

фитоценоза во многом определяется интенсивностью и направленностью антропогенных регулирующих мероприятий. Поэтому высокую видовую насыщенность сорного компонента справедливо рассматривать как следствие недостаточной их эффективности.

Наши многолетние исследования в полевых стационарных опытах позволили выявить зависимость изменения видовой насыщенности сорного компонента агрофитоценоза от уровня интенсивности системы земледелия. Установлено, что при увеличении интенсивности механической обработки почвы видовая насыщенность сорного компонента уменьшается [6]. Насыщение севооборота зерновыми культурами способствует увеличению видовой насыщенности сорного компонента агрофитоценоза, а повышение уровня антропогенных энергозатрат в расчете на 1 га севооборотной площади способствует ее сокращению.

Ценопопуляции различных видов сорных растений представлены в агрофитоценозах в разных количественных соотношениях. По массе среди ценопопуляций выделяют доминантные, содоминантные и второстепенные, а виды соответственно называются доминантами, содоминантами и второстепенными. В структуре агрофитоценоза абсолютными доминантами являются культурные растения, а масса сорного компонента распределяется, как правило, между 5—7 основными видами сорняков, представляющих своеобразные группы доминирования.

При сокращении интенсивности механической обработки почвы в группах доминирования преобладают многолетние корневишные (*Agropyrum repens* (L.) P.В., *Equisetum arvense* L.) и корнеотпрысковые (*Cirsium arvense* (L.) Scop., *Sonchus arvensis* L.) виды сорных растений. Среди малолетних сорняков преобладают яровые ранние и зимующие виды.

С позиций общей методологии фитоценологических исследований важное значение приобретает изучение характера распределения отдельных ценопопуляций по площади поля. Все распределения сводятся к трем принципиальным типам: контагиозному, случайному и регулярному. При анализе распределения отдельных видов сорных растений на опытном участке место каждой учетной площадки (рамки) не фиксируется. Распределение их численности по площадкам изучается путем сравнения его с одним из статистических распределений. Одним из наиболее часто рассматриваемых в теоретической фитоценологии законов распределения является закон распределения Пуассона. Условие, при котором имеет место пуассоновское распределение, состоит в том, что вероятность встречи одного растения изучаемого вида в любой точке данного участка есть величина достаточно малая, не зависящая от того, сколько растений данного вида встречается на других участках.

Следовательно, биологический смысл пуассоновского распределения состоит в том, что число растений данного вида на опыт-

ной площадке значительно меньше того числа, которое теоретически могло находиться на всей площади, а их размещение независимо. Если бы сорные растения всех видов распределялись в агрофитоценозе в соответствии с законом Пуассона и независимо друг от друга, то структура сорного компонента была бы гомогенной. На самом деле в структуре сорного компонента всегда присутствуют группы доминирования, для которых условие редкой встречаемости или малой биомассы нарушается.

Следовательно, для адекватной оценки (аппроксимации) фактических частот встречаемости сорных растений необходимо использовать другие законы, в частности нормального и биномиального распределения. Из центральной предельной теоремы теории вероятности следует, что случайная величина (например, нахождение данного вида сорняка в данной точке поля), являясь суммой случайных величин воздействия различных факторов, имеет асимптотически нормальное распределение при условии равновеликого воздействия отдельных факторов на изучаемый объект. Если один или несколько факторов оказывают на изучаемый объект большее влияние, то распределение будет отличаться от нормального, что приводит к так называемому контагиозному распределению.

При изучении естественных травянистых сообществ геоботаники установили, что равномерность распределения видов в них является скорее исключением, чем правилом. В отличие от естественных

фитоценозов в агрофитоценозах культурные компоненты по площади размещаются достаточно равномерно, чего нельзя сказать о сорных растениях, характер распределения которых зависит от антропогенных воздействий, условий окружающей среды, особенностей их биологии.

Следовательно, для описания всего многообразия распределений различных видов сорных растений в агрофитоценозах должны использоваться различные законы распределения их по площади. В этой связи возникает необходимость в статистическом анализе распределения, «...оценке наличия или отсутствия закономерностей в пространственном упоре популяций посредством определения меры диссонанса» [11]. Логично предположить, что если численность (или масса) данного вида сорного растения на каждой учетной площадке близка к средней величине, то такое размещение вида должно быть близким к равномерному (регулярному). Мера «диссонанса», под которой понимается различие между «...реальным и теоретическим регулярным размещением», определяется по уравнению (1):

$$\text{dis} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{(N-1) \cdot \bar{x}^{-2} + (\sum_{i=1}^N x_i - \bar{x})^2}} \quad (1)$$

где x_i — численность (масса) данного вида на i -той учетной площадке, шт/м² (г/м²); \bar{x} — средняя численность (масса) вида, шт/м² (г/м²); N — общее число площадок, шт.

Судя по данному уравнению, «диссонанс» является функцией коэффициента вариации. Следовательно, чем меньше величина dis , тем ближе размещение вида к регулярному. Установлено, что распределение по площади видов, для которых $\text{dis} \geq 0,2$, не соответствует ни нормальному, ни пуассоновскому распределению.

Для выражения горизонтальной дифференциации видов в фитоценозах В.И. Василевич (1969) предложил следующую упрощенную математическую модель:

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_Z^2 \quad (2),$$

где σ_A^2 — варьирование размещения видов на площади вследствие исходной неоднородности среды; σ_B^2 — варьирование вследствие фитоценотического влияния видов друг на друга; σ_Z^2 — дисперсия неучтенных условий (шумов).

При изучении горизонтальной дифференциации сорного компонента агрофитоценоза в данную модель целесообразно включить варьирование видового состава вследствие антропогенного воздействия на агроценоз (σ_r^2) и дисперсии взаимодействия этих факторов.

Таким образом, в агрофитоценозах культурный компонент в значительно большей степени, чем сорный, обуславливает формирование экотопической среды и определяет специфику горизонтальной дифференциации видового состава сорных растений. Поэтому при разработке системы управления сорным компонентом агрофитоценоза анализ исходных параметров, характеризующих фактическую засоренность посевов и почвы, следует проводить с

учетом особенностей горизонтальной дифференциации сорного компонента.

На втором этапе при разработке системы управления сорным компонентом агрофитоценоза фактические параметры, определенные с учетом горизонтальной дифференциации сорного компонента, сопоставляются с оптимальными для данной почвенно-климатической зоны (блок агроэнергетических и экологоэкономических критериев). Основные оценочные критерии включают экономический и энергетический пороги вредности, оптимальное с фитоценологических позиций соотношение видов сорных растений при сохранении экологического потенциала агроценоза. На этом этапе на основе поступившей информации управляющая система определяет соответствие фактических параметров сорного компонента агрофитоценоза заданному уровню.

При изменении цен на энергоснабжение, гербициды, сельскохозяйственную технику существующие экономические критерии оценки вредности сорного компонента агрофитоценоза нуждаются в постоянной корректировке и недостаточно адекватны. В этой связи нами научно обоснован и разработан принципиально новый подход к оценке вредности сорного компонента агрофитоценоза с использованием энергетических критериев. Энергетический порог вредности ($ПВ_{\epsilon}$, шт/м²) рассчитывается по уравнению:

$$ПВ_{\epsilon} = \frac{E_r \cdot H_r + E_b}{X_b^{\epsilon} - X_r^{\epsilon}} \quad (3),$$

где E_r — энергетический эквивалент 1 кг гербицида, МДж; H_r — норма внесения гербицида, кг/га; E_b — энергоснабжение на внесение гербицида; МДж/га; X_b^{ϵ} — коэффициент, характеризующий энергетический эквивалент снижения урожая в расчете на единицу засоренности за весь вегетационный период, МДж/га (шт/м²)⁻¹; X_r^{ϵ} — коэффициент, характеризующий энергетический эквивалент снижения урожайности в расчете на единицу засоренности за период с начала вегетации до применения гербицида, МДж/га (шт/м²)⁻¹.

Значения энергетических порогов вредности зависят от многих факторов (видового состава сорного компонента, энергосодержания гербицида, почвенно-метеорологических условий и др.) и рассчитываются для каждого региона по результатам полевых опытов научно-исследовательских учреждений.

На третьем, заключительном этапе разработки СУСК управляющая система из возможного перечня защитных мероприятий (блок антропогенных мероприятий) с учетом информации вспомогательных блоков экологических последствий и технического обеспечения формирует алгоритм СУСК. По нашему мнению, алгоритм СУСК должен представлять комплекс строго последовательных антропогенных мероприятий, на основе которого осуществляется адекватное регулирующее воздействие на сорный компонент агрофитоценоза для достижения соответствия его параметров заданному уровню. Алгоритм СУСК разрабатывается для

каждой культуры севооборота с учетом биологических особенностей и требований агротехники ее возделывания. Для достижения высокой эффективности алгоритма исходная информация должна быть получена на базе многолетних стационарных многофакторных полевых опытов, за-

ложенных в типичных для данной зоны почвенно-климатических условиях.

Предлагаемая нами блочная структура СУСК (см.рис. 2) позволяет разделить рассматриваемое многообразие естественных и антропогенных факторов, оказывающих влияние на сорный ком-

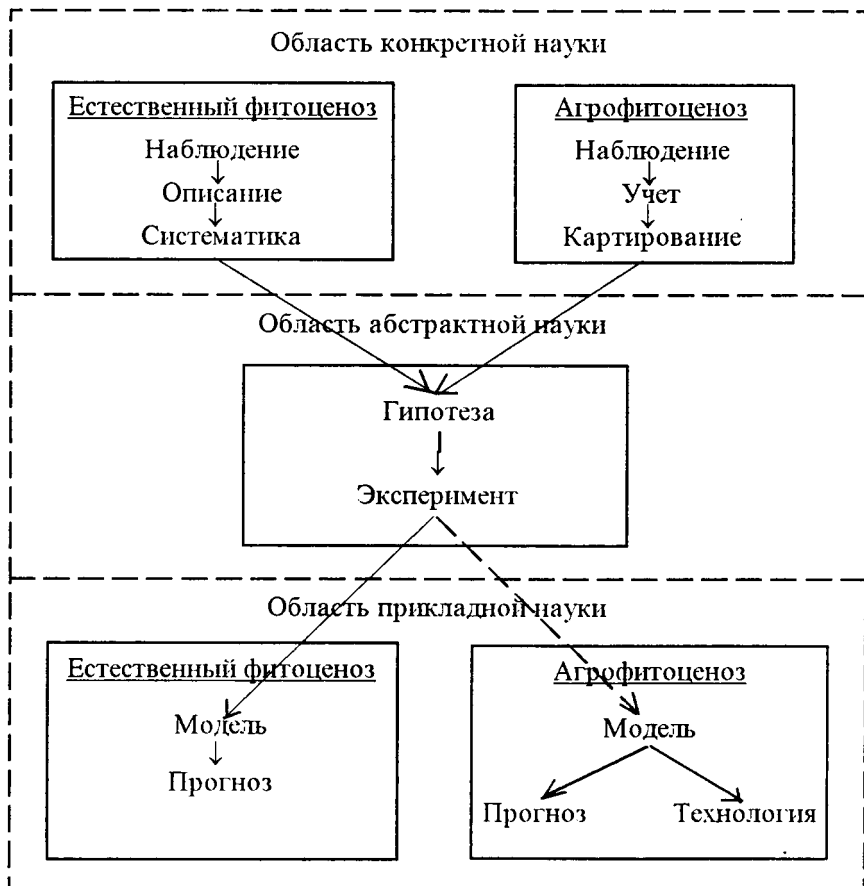


Рис. 3. Общая схема изучения фитоценозов.

понент агрофитоценоза, на отдельные информационные блоки. Рассматриваемые в целом эти ин-

формационные блоки определяют характер и объем экспериментальных исследований, необходи-

мых для идентификации контролируемых и неконтролируемых управляющей системой факторов с целью адекватной оценки состояния сорного компонента агрофитоценоза.

Парадигма управления сорным компонентом вносит существенные коррективы в традиционную схему изучения агрофитоценозов. Общая схема включает 3 основных этапа (рис. 3). На первом этапе изучаются конкретные объекты (агрофитоценозы, естественные фитоценозы). Состав и структура наблюдений должны отражать многообразие и сложность объектов исследований. Изучение естественных фитоценозов связано с их описанием и систематикой. При организации и проведении исследований агрофитоценозов с целью эффективного регулирования его компонентов необходимым достоверный учет параметров, характеризующих их исходное состояние и взаимоотношения. Картирование результатов наблюдений и учетов на этом этапе рассматривается как один из принятых в научном земледелии способов отображения и обобщения экспериментальных данных на схематической карте поля (участка).

На втором этапе, при переходе к эксперименту, проводится системный анализ полученной информации, формируется научная гипотеза и, абстрагируясь от конкретных объектов, изучаются общие закономерности динамики параметров, оказывающих заметное влияние на поведение системы в целом и ее отдельных структурных компонентов. Цель эксперимента --- определить функцио-

нальные зависимости между компонентами агрофитоценоза и его структурными составляющими, которые объясняют характер внутрисистемных связей и формируют поведение системы.

На третьем, обобщающем этапе, разрабатывается модель управления компонентами фитоценоза. Логическая последовательность моделирования системы управления компонентами фитоценоза включает формулировку концепции управления, постановку основных вопросов, реализуемых в модели, систематизацию исходных данных и построение модели. Затем проводится системный анализ полученной информации и прогнозируется изменение параметров, характеризующих состояние компонентов фитоценоза на заданном отрезке времени с учетом специфики антропогенного воздействия (для агрофитоценоза) и изменения состояния элементов окружающей среды со статистически достоверной точностью.

При переходе к эксплуатации фитоценозов или к непосредственному производству (технологии), комплекс вопросов, составляющих предмет изучения фитоценозов из области прикладной науки вновь переходит в область конкретной науки, но уже на новом, более высоком уровне.

Таким образом, при разработке СУСК логическая последовательность изучения агрофитоценоза предусматривает циклически-спиральный путь развития: природа (агрофитоценоз) --- наука --- практика (технология) --- природа (агрофитоценоз). Этот путь отражает общую методоло-

гию процесса познания, когда «...изучая вначале нетронутую природу непосредственно, биология на следующих этапах абстрагируется, отходит в область модельных экспериментов и теоретических построений, а на завершающих этапах опять приходит в природу, но уже не как наблюдатель, инвентаризатор и классификатор, а как активная преобразующая и производственная сила, от воздействия которой сама природа изменяется и ее необходимо изучать заново, чтобы знать, как быть дальше, чтобы не погубить ту же природу и не погибнуть самим» [4].

Выводы

1. На современном этапе развития научного земледелия парадигма борьбы с сорными растениями сменяется парадигмой управления сорным компонентом агрофитоценоза. Теоретическое обоснование и разработка конструктивной системы управления сорным компонентом агрофитоценоза (СУСК) являются важной научной проблемой, решение которой позволит заметно повысить агроэкологический потенциал и продуктивность агроценозов.

2. Агрофитоценоз можно определить как форму совместного существования растений, содержанием которой являются биоценотические отношения, связывающие между собой его компоненты. Он является сложной, развивающейся в пространстве и времени и не утратившей способность к саморегуляции системой, на которую оказывается направленное антропогенное воздействие.

3. Видовая насыщенность сорного компонента агрофитоцено-

за определяется интенсивностью и направленностью антропогенных регулирующих мероприятий. При увеличении интенсивности механической обработки почвы видовая насыщенность уменьшается, а при насыщении севооборотов зерновыми культурами — увеличивается.

4. Для теоретического анализа горизонтальной дифференциации сорного компонента агрофитоценоза целесообразно использовать показатель «диссонанса», который является функцией коэффициента вариации и показывает различие между фактическим и теоретическим регулярным размещением ценопопуляций.

5. Алгоритм СУСК представляет собой комплекс последовательных антропогенных мероприятий, на основе которого осуществляется адекватное регулирующее воздействие на сорный компонент агрофитоценоза для достижения соответствия его параметров заданному уровню. Алгоритм разрабатывается для каждой культуры севооборота с учетом ее биологических особенностей и требований к агротехнике возделывания. Для достижения высокой эффективности алгоритма исходная информация должна быть получена на базе стационарных полевых опытов, заложенных в типичных для данной зоны почвенно-климатических условиях.

6. Блочная структура системы управления сорным компонентом агрофитоценоза позволяет разделить рассматриваемое многообразие естественных и антропогенных факторов, оказывающих влияние на сорный компонент, на отдельные информационные бло-

ки, которые определяют характер и объем экспериментальных исследований, необходимых для идентификации контролируемых и неконтролируемых управляющей системой факторов с целью адекватной оценки состояния сорного компонента агрофитоценоза.

7. Разработаны научные основы системы управления сорным компонентом агрофитоценоза, позволяющие наметить пути совершенствования отдельных элементов системы земледелия и усилить их экологическую направленность. Логическая последовательность изучения агрофитоценозов при разработке СУСК предусматривает циклический путь развития: агрофитоценоз (природа) — наука — технология (практика) — агрофитоценоз (природа), который отражает общую методологию процесса познания в биологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондаренко Н.Ф.* Моделирование продуктивности агроэкосистемы. Л.: Гидрометеиздат, 1982. — 2. *Василевич В.И.* Обзор работ по использованию межвидовых корреляций для классификации растительности. — Бот. журнал, 1965, т. 50, № 1, с. 23—28. — 3. *Воеводин А.В.* Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах. — Защита растений, 1978, № 3, с. 21—23. — 4.

Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: Наукова думка, 1965. — 5. *Груздев Г.С.* Проблемы борьбы с сорняками на современном этапе. — В сб.: Актуальные вопросы борьбы с сорняками. М.: МСХА, 1980, с. 3—15. — 6. *Захаренко А.В.* Взаимоотношения компонентов агрофитоценоза и борьба с сорняками. — Земледелие, 1997, № 3, с. 42—43. — 7. *Лянунов А.А., Багриновская Г.П.* О методологических вопросах математической биологии. — В сб.: Математическое моделирование в биологии. М.: Наука, 1975. — 8. *Мальцев А.И.* Сорная растительность СССР. — Уч. пособие для с.-х. вузов. М.: Госиздат, 1933. — 9. *Мальцев А.И.* Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. М.: Сельхозгиз, 1936. — 10. *Марков М.В.* Общая геоботаника. М.: Высшая школа, 1962. — 11. *Миркин Б.М., Розенберг Г.С.* Фитоценология. М.: Наука, 1978. — 12. *Сукачев В.Н.* О некоторых основных вопросах фитоценологии. — В сб.: Проблемы ботаники. М.—Л., 1950, ч. 1. — 13. *Туликов А.М.* Сорные растения и борьба с ними. М.: Моск. рабочий, 1982. — 14. *Фисюнов А.В.* Сорные растения. М.: Колос, 1984. — 15. *Шеелев П.Н.* Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Сельхозгиз, 1932.

Статья поступила 30 ноября 1998 г.

SUMMARY

Theoretical bases of managing weed component of agrophytocenosis in farming system are considered. To identify differences between actual and theoretical regular placement of weed cenopopulations it is suggested at studying their horizontal differentiation to use dissonance index. Description of algorithm and of block structure in the system of managing weed component of agrophytocenosis (SMWC) is given.