

УДК 330.34.01

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЙ (СТРУКТУРНО-МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД)

Л.К. Коновалова, В.В. Окорков

Верхневолжский федеральный аграрный научный центр

В статье представлена уточненная классификация агротехнологий по уровню интенсификации производства. Разработан ряд технологических модулей, обоснована целесообразность их применения в определенных условиях. Актуальность отдельных модулей для определенных ситуаций обосновывается с помощью показателей производственно-экономической оценки результатов опыта, проведенного в ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» в трех ротациях полевого севооборота. Например, при технологии нормального уровня по фактору «удобрение» в качестве модуля предложена органоминеральная система удобрения с более высокой дозой органического удобрения (60т/га) по сравнению с базисным вариантом (40т/га). Предложенную схему целесообразно применять в ситуации, когда сельхозпроизводителю важнее стремление к реализации долгосрочных целей, нежели получение текущей выгоды. Дело в том, что доза навоза КРС 60т/га, с одной стороны, значительно снижает окупаемость технологических затрат, но, с другой, обеспечивает бездефицитный баланс минерального азота и гумуса в почве. Другой модуль - минеральную систему удобрения – рекомендуется применять в условиях, когда в севообороте присутствуют культуры, оставляющие после себя значительную массу корневых и пожнивных остатков и (или) когда предприятие в качестве стратегии последнего средства выживания приняло экономию затрат.

Ключевые слова: управление агротехнологиями, классификация, уровни интенсификации, технологический модуль, производственно-экономическая эффективность, органоминеральная система удобрения, сидеральное удобрение.

Введение. Поскольку в современном мировом экономическом пространстве решающим фактором конкуренции стал фактор «технология», в российской науке сделаны определенные шаги по разработке эколого-экономических основ управления технологиями. В аграрной отрасли они представлены как разделы в Адаптивно-ландшафтной системе земледелия (авторы В.И.Кирюшин, А.Н. Влащенко и др.) [1,2,3], федеральные и региональные регистры агротехнологий [4,5], специальные программные средства для ЭВМ по выбору адаптивных технологий для определенных объектов, почвенно-климатических, ресурсных, социально-экономических и др. условий [6].

Указанные разработки позволяют сельхозпроизводителям формировать производственные технологии с оптимальными результатами с учетом экологических требований на каждом участке агроландшафта. Однако в России еще не сложилось как таковое научное направление, которое можно было бы назвать

«Система управления технологиями на государственном уровне и уровне хозяйствующего субъекта». Авторами данной статьи сделаны попытки представить такую систему в виде блок-схемы с описанием ее элементов и взаимосвязей между ними [7]. Одним из важных элементов этой схемы является классификация агротехнологий.

В связи с этим данную статью мы посвятили развитию классификации агротехнологий по уровню интенсификации производства.

Цель исследования. Уточнить классификацию агротехнологий по уровню интенсификации производства, разработать отдельные технологические модули и обозначить условия их целесообразного применения, сформулировать направления последующего развития теории управления технологиями.

Методология. В работе применялись следующие методы: абстрактно-логический метод, системный и ситуационный подходы, метод сравнительного

анализа, элементы системного анализа. Для расчета совокупных затрат и их окупаемости использовалась методика калькулирования себестоимости продукции «Директ костинг» [8]. В качестве исходной информации были использованы литература и результаты научных экспериментов, проведенных отделом агрохимии и экологии ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» в трех ротациях зернотравяного севооборота (1990-2017 г.г.), а также бухгалтерские отчеты СПК «Рассвет Гаври-

лово-Посадского района Ивановской области.

Результаты исследования и их обсуждение. Уточнение и детализация классификации проводились по вертикально-горизонтальной структуре. Уточненная классификация агротехнологий с подробным описанием каждого критерия показана в таблице 1.

Таблица 1

Классификация агротехнологий по уровню интенсификации

Критерии	Уровни интенсификации			
	Экстенсивный	Нормальный	Интенсивный	Высокоинтенсивный
1	2	3	4	5
Общая ориентация	Использование естественного плодородия почв, экономия издержек производства по абсолютной величине	Устранение лимитирующих природных факторов; минимальная рентабельность, обеспечивающая расширенное воспроизводство; поддержание достигнутого уровня окультуренности полей	Достижение оптимального по окупаемости ресурсов уровня минерального питания и защиты растений, устойчивого социально-экономического развития товаропроизводителя в перспективе	Наиболее полная реализация биологического потенциала культур с помощью достижений научно-технического прогресса, качественно новые технологические решения
Масштаб фактического распространения в Верхневолжье	Более половины	15-30%	10% и менее	Попытки внедрения отдельных элементов
Агроэкологический тип земель	Как правило отсутствует адаптация технологий к элементам агроландшафта	Чем пластичней сорт, тем более разнообразные элементы агроландшафта могут включаться	Следует подбирать достаточно однородные элементы агроландшафта	Могут быть охвачены разнообразные элементы агроландшафта

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Сорта	Толерантные	Пластичные	Интенсивные	С заданными параметрами
Удобрение как фактор эколого-продукционного процесса	Нет	Поддерживающее	Программированное	Точное
Удобрение, как элемент технологии, базис	Без удобрений	Органическое удобрение 5,7 т/га + N40P40K40 ¹ или 40т/га + N40P40K40	Органическое удобрение 8,57 т/га +N80P80K80 ² , дробное внесение по результатам растительной диагностики	Органическое удобрение 11,4 т/га, +N90-120P90K90-180, дробное внесение по результатам растительной диагностики, элементы точного земледелия
Модули	А Органическое удобрение, 40 т/га Б Измельченная солома	А N40P40K40; Б Навоз 60 т/га + N40P40K40; В Применение сидератов	Оптимальные дифференцированные дозы	Оптимальные дифференцированные дозы
Защита растений	Эпизодическая	Ограниченная, против наиболее вредоносных видов	Интегрированная	Интегрированная, экологически сбалансированная
Гербициды, базис	Без гербицидов	Применение обязательно	Применение в оптимальных дозах обязательно	Применение в оптимальных дозах обязательно
Модули	При значительной засоренности следует применять	Модуль нет смысла выделять, сохраняется базовый подход	Лучше применять пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом (отечественные и импортные)	Пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом
Фунгициды, инсектициды, базис	Без фунгицидов и инсектицидов	Без фунгицидов и инсектицидов	Применение в оптимальных дозах обязательно	Применение в оптимальных дозах обязательно

¹ По данным опыта, проводимого во Владимирском НИИСХ² То же

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Модули	Модуль нет смысла выделять, сохраняется базовый подход	Возможно применение фунгицидов в отдельных очагах поражения	Лучше применять пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом (отечественные и импортные)	Пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом в сочетании с биологическими мерами защиты
Модули	Модуль нет смысла выделять, сохраняется базовый подход	Возможно применение инсектицидов в случаях значительного поражения посевов насекомыми	Лучше применять пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом (отечественные и импортные)	Пестициды нового поколения с высокоэффективным действующим веществом в сочетании с биологическими мерами защиты
Регуляторы развития растений, базис	Применение не предполагается	Применение не предполагается	Применение рекомендуется	Применение обязательно
Модули	В случаях использования сортов, склонных к полеганию, следует применять	В случаях использования сортов, склонных к полеганию, следует применять	Необходимо определить урожайность по сортам, начиная с которой следует применять регуляторы.	Необходимо определить урожайность по сортам, начиная с которой следует применять регуляторы
Обработка почвы	Отвальная	Комбинированная	Комбинированная	Оптимизированная по агроэкологическим типам и видам земель в рамках точного земледелия
Техника, базис	1 и 2-го поколения	3-го поколения	4-го поколения (отечественная, серийно выпускаемая и импортная)	Прецизионная

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Основные требования (условия реализации)	Организация севооборотов, гибкое управление технологией в зависимости от погодных условий, не оставлять не обработанных участков земли	Использование пластичных сортов с.-х. культур; использование научно-обоснованных систем обработки почвы, ухода за посевами; допускается мощность гумусового горизонта до 20 см; товаропроизводитель должен обладать средним уровнем производственного потенциала	Применение сортов интенсивного типа; точное соблюдение севооборотов, всех технологических параметров; мощность гумусового горизонта более 22 см; высокий уровень организации производства; товаропроизводитель должен обладать достаточно высоким уровнем производственно-экономического потенциала; высокая квалификация кадров; наличие технологической колеи; системное взаимодействие элементов, мероприятий, модулей	Применение техники нового поколения (импортной), современного оборудования и препаратов; использование новейших достижений селекции; высокий уровень организации производства; непрерывное управление производственным процессом; высокая квалификация кадров; применение только на высококультурных почвах; научное сопровождение производства
Землеоценочная основа	Почвенные и агрохимические карты	Почвенные и агрохимические карты	Почвенно-ландшафтные карты ГИС	Почвенно-ландшафтные карты ГИС
Ограничение применения	В основном производстве не рекомендуется использовать	Следует учитывать экономические пороги вредности	Экологические ограничения	Экономические и экологические ограничения
Урожайность зерновых	0,8-2,5 т/га [3]	3,0-4,0 т/га	4,0-6,0 т/га	6,0-7,0 т/га, по отдельным сортам при благоприятных погодных условиях до 8,0-9,0 т/га ³

³ В условиях опытных полей Владимирского Ополья и в Краснодарском крае

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Качество продукции	Неопределенное	Удовлетворительное для ограниченного числа каналов реализации	Отвечающее требованиям переработки и рынка	Сбалансированное по всем компонентам
Относительные достоинства	Достаточно высокая текущая экономическая эффективность, технологию могут применять предприятия с любым уровнем ресурсообеспеченности	Качество продукции удовлетворительное для определенных каналов реализации и способов использования, поддержание плодородия почв, высокая степень выполнения планов	Продукция высокого качества, поддержание высокого уровня окультуренности полей, получение максимальной прибыли, создание условий для устойчивого социально-экономического развития товаропроизводителя в перспективе	Достижение продуктивности сельхозкультуры, близкой к ее биологическому потенциалу, демонстрирует возможности научно-технического прогресса, устойчивость урожая к неблагоприятным гидрометеорологическим условиям
Относительные недостатки	Низкая урожайность, деградация почв и ландшафтов	Сдерживает развитие конкурентоспособности товаропроизводителя в долгосрочной перспективе	Высокозатратная модель, производственный риск, высокая зависимость от степени окультуренности почв	Высокозатратная модель, риск невыполнения установленных планов, экономический риск, экологическая небезопасность

Общая логика структурированно-го развития классификации

Логика построения классификации по вертикали такова. Критерии классификации расположены в направлении от общего к частному. В первом блоке критериев обозначены общие оценки: цель (общая ориентация) технологии, масштаб фактического распространения в Верхневолжье, место в адаптивно-ландшафтной системе земледелия. Второй блок представляет конкретизацию оценки по факторам производства (интенсификации), таким как природный фактор (агроэкологический тип земель), сорт, удобрение, средства защиты растений, регуляторы развития растений, техника, система обработки почвы. Третий блок включает

условия, необходимые для успешной целенаправленной реализации технологии. Последний заключительный блок критериев оценивает результативность технологий (урожайность, качество продукции, относительные достоинства и недостатки технологии в целом).

При характеристике технологий по факторам производства вначале дается базисный вариант технологии (принципиальное отличие от других уровней), ниже приводятся возможные альтернативные варианты (модули). В данной таблице приведены примеры отдельных модулей как запасные технологические решения на случаи типичных отклонений производственных условий от условно нормальных.

Характеристика отдельных технологических модулей

Далее остановимся на характеристике отдельных технологических модулей и целесообразности их применения в определенных условиях. Это касается модулей при нормальном уровне интенсификации.

Модуль А – минеральная система удобрения. По-видимому, можно рекомендовать ее применение только в условиях, когда севооборот содержит культуры, оставляющие после себя значительную массу пожнивных и корневых остатков, а также как запасной вариант на случай, когда предприятие вынуждено применять в качестве тактики последнего средства выживания экономию затрат.

Данный модуль, несомненно, имеет право на существование благодаря более высокой окупаемости технологических затрат выручкой от реализации продукции по сравнению с органоминеральной системой (базисный вариант). По экономической оценке систем удобрения (соотносительно с уровнями интенсификации), проведенной нами по результатам опыта отдела агрохимии и экологии Верхневолжского ФАНЦ, в целом по третьей ротации 7-польного зернотравяного севооборота прирост урожайности сельскохозяйственных культур при добавлении органического удобрения к минеральной схеме ($N_{40}P_{40}K_{40}$) составил лишь 1,2 ц з.ед./га (40,9 – 39,7) или 3% [9], при этом величина прямых переменных (технологических) затрат увеличилась в значительно большей степени - на 8,7%. Соответственно, их окупаемость снизилась значительно – с 2,14 до 2,03 руб./руб. Однако несмотря на более высокую экономическую эффективность минеральной системы удобрения, мы не позиционируем ее как базисный вариант, а только как модуль из-за того, что для поддержания плодородия почвы на достойном уровне необходимо внесение стандартной дозы органического удобрения хотя бы 1 раз за ротацию севооборота.

Модуль Б – органоминеральная система с увеличенной дозой навоза (60 т/га). По мнению ряда экспертов т.н. стандартной дозой органического удобрения (навоз КРС), применяемой единовременно в традиционном зернотравяном севообороте, где озимые зерновые идут по занятому пару, является 60 т/га. Это обусловлено тем, что при такой дозе наблюдается бездефицитный баланс минерального азота и гумуса в почве, что способствует повышению плодородия и продуктивности почвы в среднесрочной и долгосрочной перспективах. Такое заключение подтверждается результатами исследований, проведенных отделом агрохимии и экологии института в течении трех ротаций полевого севооборота [9]. В традиционном трактовании классификации агротехнологий доза органического удобрения 60т включена в технологию интенсивного уровня. На нормальном же уровне мы ее позиционируем как модуль по следующей причине.

По экономической оценке результатов вышеуказанного опыта экономическая эффективность в варианте «60т + $N_{40}P_{40}K_{40}$ » оказалась ниже, чем в варианте «40т + $N_{40}P_{40}K_{40}$ » во всех трех ротациях полевого севооборота. Например, окупаемость прямых переменных затрат в 3-й ротации севооборота по яровой пшенице составила 1,79 (с дозой органики 40 т) и 1,6 (с дозой органики 60 т) руб. на 1руб. стоимости произведенной продукции. Снижение произошло на фоне незначительного повышения урожайности этой культуры с 53,5 до 54,7 ц/га. Из этих данных видно, что увеличение затрат на дополнительное количество органического удобрения не окупается стоимостью прибавки урожая. Примерно такая же тенденция наблюдается и в 1-й и 2-й ротациях. Таким образом, результаты многолетних наблюдений и их экономическая оценка позволяют сделать вывод о снижении текущей производственно-экономической эффективности дозы органического удобрения 60т/га по сравне-

нию с дозой 40 т/га при внесении совместно с минеральными удобрениями.

Данный технологический модуль может применяться в условиях, когда предприятие следует стратегии долгосрочного прогрессивного развития и начинает постепенно внедрять отдельные элементы интенсивных технологий в рамках технологий нормального уровня. Кроме того, - в ситуациях, когда в хозяйстве имеется животноводческий объект и требуется своевременная утилизация побочной продукции по экологическим требованиям.

Модуль В – применение сидератов. Модуль актуален в тех ситуациях, когда на территории предприятия нет объектов животноводства или места производства (хранения) органических удобрений удалены от полей. Нами проведено специальное исследование о целесообразности замены навоза сидератом в зависимости от расстояния перевозки навоза к месту внесения.

В расчет взяли подстилочный навоз, как наиболее традиционный, безопасный и достаточно удобный в применении вид органического удобрения. В расчетах использовали стандартную норму его внесения 40 т/га. Для сравнения приняли один из способов сидерации – выращивание сидеральной культуры в занятом пару (викоовсяная смесь) в зернотравяном севообороте с заделкой в почву. В качестве исходных данных для анализа использовались результаты вышеуказанных агрохимических экспериментальных исследований.

В результате исследования выявлено: а) затраты на внесение в почву (только приемы по внесению) по сидерату в 1,9–3,9 раза ниже, чем по навозу (в зависимости от расстояния перевозки); б) переменные затраты на использование альтернативных видов удобрений, включая не только внесение в почву, но и производство самого удобрения, по сидерату оказались в 1,2–1,7 раза ниже, чем по навозу; в) при добавлении фактора «минеральное удобрение», которое вносится

под сидеральную культуру ($N_{40}P_{40}K_{40}$), затраты на удобрение сидератом оказываются выше, чем на удобрение навозом (при любом расстоянии перевозки); г) проведенный расчет окупаемости переменных затрат в звене севооборота «занятой пар – зерновая культура» по полному производственному циклу с учетом упущенной выгоды⁴ показал, что окупаемость затрат выручкой от реализации зерна и сена (в варианте с сидератом – только зерна) самая высокая в варианте с сидеральным удобрением. Внесение навоза менее эффективно, при любом расстоянии его перевозки до поля; д) предыдущий вывод касается варианта, когда под выращивание сидеральной культуры не вносится минеральное удобрение. При внесении в занятом пару минеральных удобрений ($N_{40}P_{40}K_{40}$) результат получился следующий: в пределах расстояния до поля 8 км эффективнее оказался навоз, и только начиная с расстояния более 8 км, выгоднее использовать сидеральное удобрение.

Однако при выборе вида органического удобрения (как и модуля) следует учитывать, что сидераты создают в целом более благоприятные условия для выращивания сельскохозяйственных культур по сравнению с навозом. Они не только обогащают почву питательными веществами в легкоусвояемой форме, но и снижают засоренность, повышают биологическую активность почвы. Также следует учитывать, что степень (скорость) минерализации органического вещества сидерата примерно в 2 раза выше, чем навоза, поэтому использовать его эффективнее под озимые культуры, так как за период после заделки сидерального удобрения до посева яровых культур часть питательных веществ может вымываться в более глубокие слои почвы.

⁴ Под упущенной выгодой здесь понимается потеря стоимости сена, приготовленного из однолетних трав в варианте, когда зеленая масса их запахивается в качестве сидерата.

Дополнительное обоснование и основной источник информации формулировки технологических модулей А, Б и В.

Дать производственно-экономическую характеристику технологических модулей авторам позволила проведенная ими экономическая оценка результатов экспериментальных исследований в 7-польном полевом севообороте на серых лесных почвах Владимирского ополья. В таблице 2 показана динамика по вариантам опыта урожайности сельскохозяйственных культур и окупаемости переменных производственных затрат (без амортизации) выручкой от реализации продукции [9].

Из таблицы видно, что в целом по 7-польному севообороту экономическая эффективность производства с увеличением доз органических и минеральных удобрений падает. В варианте «без удобрений», который относится к экстенсивному уровню производства, окупаемость затрат составила 2,73 руб./руб., в варианте «органоминеральное удобрение, 40т + N₄₀P₄₀K₄₀» (нормальный уровень) - 2,03 руб./руб., в варианте «органоминеральное удобрение, 80т + N₈₀P₈₀K₈₀» (интенсивный уровень) – 1,55 руб./руб. Подобная динамика к снижению наблюдается и при анализе условного чистого дохода. При этом затраты труда повышаются последовательно по вышеуказанным уровням интенсификации и составляют, соответственно 5,3; 6,8 и 7,5 чел-ч на 1га. Возрастает и общая сумма затрат на 1 гектар посевной площади. Однако данная тенденция не должна, на наш взгляд, являться доминирующим условием при принятии технологических и управленческих решений. Для каждого хозяйствующего субъекта следует подобрать технологический вариант согласно его производственным условиям и возможностям, что показано в классификации (таблица 1). Для этого нами разработаны некоторые модули с использованием, в частности, данных таблицы 2. Технологический модуль с определенной точки зрения

можно рассматривать как промежуточный вариант между базисными технологиями по уровням интенсификации. Например, СПК «Рассвет» Гаврилово-Посадского района применяет по отдельным позициям классификации агротехнологии нормального уровня (соответствующие качеству семян, дозы удобрений, мероприятия по защите растений и т.д.), по другим позициям, например, современная техника, - интенсивного уровня. Такое управленческое решение принято из-за того, что дополнительные затраты по интенсивным технологиям не окупаются стоимостью прибавки урожая. При этом использование новой современной техники позволяет снизить потребность в трудовых ресурсах, а главное, обеспечивает соблюдение агротехнических требований. Благодаря поэтапному, в течение ряда лет внедрению интенсивных технологий данное предприятие добилось высоких производственно-финансовых результатов. Так, урожайность зерновых в хозяйстве возросла в 2017 г. по сравнению с 2013 г. на 41% и достигла 36,4 ц/га. При этом рентабельность производства также возросла с 21,9% до 25,4%.⁵

Предварительная постановка некоторых исследовательских задач, связанных с дальнейшим развитием вопроса управления технологиями

Проведенное уточнение и детализационная проработка классификации агротехнологий позволили сформулировать некоторые задачи по дальнейшему развитию «теории технологий». Это могут быть следующие задачи:

- изучить и систематизировать сформулированные учеными на настоящий момент подходы к выбору технологий для конкретных условий места, времени, целеполагания и т.п.;

⁵ Источник – бухгалтерские отчеты СПК «Рассвет» за 2013-2017 гг.

Таблица 2

Производственно-экономическая оценка систем удобрения при возделывании с.-х. культур в 7-польном севообороте

Показатели	Системы удобрения							
	Без удобрения	Органическое удобрение, 40 т	Органическое удобрение, 80 т	Минеральное удобрение, N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Органическое удобрение, 40т + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Органическое удобрение, 60т + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Органическое удобрение, 80 т + N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	Органическое удобрение, 60 т + N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀
1. Затраты труда, чел*ч/га	5,3	6,2	6,8	6,1	6,8	7,1	7,21	7,50
2. Расход основного топлива, д/га	47,2	52,6	56,0	51,2	56,3	57,3	57,7	59,4
3. Органические удобрения, т/га	-	40	80	-	40	60	60	80
4. Минеральные удобрения: - по действ. веществу, кг/га - то же за ротацию, кг - аммиачная селитра, ц/га; - суперфосфат двойной, ц/га; - хлористый калий, ц/га	-	-	-	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ N ₃₀₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ N ₃₀₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ N ₃₀₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ N ₅₁₅ P ₄₈₀ K ₄₈₀	N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ N ₅₁₅ P ₄₈₀ K ₄₈₀
5. Гербициды, руб./га	412,1	412,1	412,1	412,1	412,1	412,1	412,1	412,1
6. Технологические затраты, руб./га	6021,1	6949,4	7750	10213	11098	11471	15134	15531
7. Урожайность, ц з.ед./га	30,2	33,8	35,3	39,7	40,9	41	43,9	43,6
8. Условный чистый доход, руб./га	10431	11571	11570	11634	11400	11133	9162	8608
11. Окупаемость затрат, руб./руб.	2,73	2,66	2,49	2,14	2,03	1,97	1,61	1,55

- разработать систему модулей по поэтапному переходу от экстенсивных агротехнологий к нормальным и интенсивным. Такая необходимость связана, в частности, с тем, что в ряде сельхозорганизаций и К(Ф)Х приобретены комплексы современной техники или отдельные машины, которые могли бы позволить осваивать интенсивные технологии, однако финансовое состояние или природные условия сельхозпроизводителей не позволяют внедрить интенсивную технологию одновременно и полностью. Поэтому разработка целесообразных модулей, своеобразных промежуточных вариантов между экстенсивными, нормальными и интенсивными технологиями, по видимому, была бы практически полезной. Данные модули должны представлять собой комплексные управленческие решения и затрагивать как можно больше факторов: системы машин, удобрений, севооборотов, обработок почвы, погодный фактор и т.п.

Заключение. Проведенное исследование по развитию классификации агротехнологий по уровню интенсификации производства позволило разработать и обосновать целесообразность применения отдельных технологических модулей в определенных условиях производства, а также сформулировать направления дальнейшего развития «теории» управления технологиями в рамках хозяйствующего субъекта, а в дальнейшем – в рамках регионов Верхневолжья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и экономическая политика. М.: МСХА, 2000. 473 с.
2. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / Под ред. В.И. Кирюшина и А.Н. Власенко. Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим, 2002. 388 с.
3. Адаптивно-ландшафтные особенности земледелия Владимирского Ополья / Под ред. А.Т. Волощука. М.: ГНУ ВНИИСХ Рос-сельхозакадемии. 2004. 448 с.
4. Регистр технологий возделывания зерновых культур для условий опольной зоны Владимирской области/ С.И.Зинченко, А.А.Григорьев и др. Суздаль: ФГБНУ Владимирский НИИСХ, 2016. 208 с.
5. Регистр технологий возделывания зерновых культур для Центрального Черноземья/ ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. Курск: ООО «ТОП», 2013. 249 с.
6. Гостев А.В., Пыхтин А.И. Современные подходы к автоматизации рационального выбора адаптивных агротехнологий // Достижения науки и техники АПК. 2018. №11. С. 71-74.
7. Коновалова Л.К., Конищева Е.Н., Бреус М.Е. Система управления технологиями (сущность, уровни) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. №1. С. 87-91.
8. Воронова Е. Ю. Управленческий учет: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2013. 551 с.
9. Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А. Система удобрения на агросерых почвах Верхневолжья// Системы интенсификации земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации аграрного производства: Коллективная монография/ ФГБНУ «Владимирский НИИСХ. Суздаль, 2016. 469 с.

Рукопись поступила в редакцию 13.08.19

JEL code: Q10

DEVELOPMENT OF CLASSIFICATION OF AGROTECHNOLOGIES
(STRUCTURAL AND MODULAR APPR

L.K. Konovalova, V.V. Okorkov

Federal State Scientific Institution “Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Center”

In the article the refined classification of agrotechnologies on the production intensification levels was shown. It was created the range of technological modules, as well as the expediency of them's application at determinate conditions was substantiated. Actuality of some modules for determinate conditions is proved by data of production and economical estimation of the experiment results, obtained at Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Centre on three rotation of field crop rotation. For example, at the normal level technology the module was suggested – organomineral fertilizer system with higher dose of organic fertilizer (60t/ hectare) in comparison with basis variant (40t/he). It is expediently to applicate the suggested scheme at situation, when it is for agricultural producer more importantly to care about achievement of long term objectives, than the receipt of current benefits. Essence is in it, that dose of manure 60t/he, on one side, significantly reduce payback of technological expenses, but on two side, provide deficit-free balance of mineral nitrogen and humus in the soil. The other module – mineral fertilize system - is recommended to applicate at conditions, when crop rotation include the agricultural cultures, leaving post themselves large mass of root and crop residue, or when enterprise had took cost savings as strategic of last resort for survival.

Key words: agrotechnology management, classification, technology module, levels of intensification, production and economic effectiveness, organomineral fertilize system, green manure fertilizer

References

1. Kiryushin V.I. Ekologizaciya zemledeliya i ekonomicheskaya politika. M.: MSKHA, 2000. 473 s.
2. Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya Novosibirskoj oblasti / Pod red. V.I. Kiryushina i A.N. Vlasenko. Novosibirsk: RASKHN. Sib. otd-nie. SibNIIZKHim, 2002. 388 s.
3. Adaptivno-landshaftnye osobennosti zemledeliya Vladimirskogo Opol'ya / Pod red. A.T. Voloshchuka. M.: GNU VNIISKH Rossel'hozakademii. 2004. 448 s.
4. Registr tekhnologij vozdeleyvaniya zernovyh kul'tur dlya uslovij opol'noj zony Vladimirskoj oblasti/ S.I.Zinchenko, A.A.Grigor'ev i dr.- Suzdal': FGBNU Vladimirskij NIISKH, 2016. - 208 s.
5. Registr tekhnologij vozdeleyvaniya zernovyh kul'tur dlya Central'nogo Chernozem'ya/ GNU VNIIZiZPE RASKHN – Kursk: OOO «TOP», 2013. – 249 s.
6. Gostev A.V., Pyhtin A.I. Sovremennye podhody k avtomatizacii racional'nogo vybora adaptivnyh agrotekhnologij // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. №11. S. 71-74.
7. Konovalova L.K., Konishcheva E.N., Breus M.E. Sistema upravleniya tekhnologiyami (sushchnost', urovni) // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ya. 2016. №1. S. 87-91.
8. Voronova E. YU. Upravlencheskij uchet: uchebnik dlya bakalavrov. M.: YUrajt, 2013. 551 s.
9. Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A. Sistema udobreniya na agroseryh pochvah Verhnevolzh'ya// Sistemy intensivizacii zemledeliya i biotekhnologii kak osnova innovacionnoj modernizacii agrarnogo proizvodstva: Kollektivnaya monografiya/ FGBNU «Vladimirskij NIISKH — Suzdal', 2016.- 469 s.