

УДК 631.45:633.1

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЗЕРНА В СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

В. Ф. КИРДИН\*

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Центральный регион Российской Федерации в области сельского хозяйства до последнего времени специализировался главным образом на производстве животноводческой продукции. Значительная часть пашни была занята кормовыми культурами — травами, силосными, корнеплодами. Зерновое производство ориентировалось для использования на фуражные цели и лишь частично на продовольствие (озимая рожь, диетический овес, пивоваренный ячмень). В прошлые годы была достигнута значительная интенсификация земледелия за счет увеличения применения извести и минеральных удобрений (150~300 кг/га NPK), органических удобрений (до 6 т/га) и пестицидов, что позволило в ряде областей (Московской, Орловской, Тульской, Рязанской) довести уровень урожайности зерновых культур до 25 ц/га.

В последнее время, в связи с переходом к рыночным отношениям, инфляцией, нарушением паритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, уровень сельскохозяйственного производства несколько упал, сократилось использование удобрений и пестицидов, прекратилась покупка новой сельскохозяйственной техники. Произошло резкое падение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Расчет на повышение уровня сельскохозяйственного производства за счет перехода на фермерское земледелие полностью не оправдался. В сложившихся экономических условиях производство сельскохозяйственной продукции оказалось убыточно при любых формах собственности. Временный выход представляет завоз продовольствия из-за рубежа, где природные ус-

\* НИИСХ ЦРНЗ.

ловия более благоприятны, однако такое положение не может сохраняться длительное время из-за угрозы утраты продовольственной независимости страны. Необходимы крупные меры общегосударственного масштаба, нормализующие экономические условия стабилизации сельскохозяйственного производства. Одновременно для предотвращения дальнейшего падения уровня производства продукции необходимо использовать все агротехнические возможности, а система земледелия должна быть пересмотрена в расчете на сокращение техногенных затрат и максимальную мобилизацию биологических факторов.

В числе мероприятий необходимо пересмотреть сложившееся землепользование по сокращению пашни, отказавшись от мелкоконтурных, низкоплодородных и неудобных участков, переводя их в луга и пастбища. При необходимости следует провести новое землеустройство в целях корректировки размеров и границ полей, идентификации полей севооборотов по качеству земли.

Необходимо ввести корректировку в возделываемый набор культур и структуру посевов, создав в меру возможности преимущество доходным и дефицитным куль-

турам зоны (крупяные, лен, хмель, овощи, картофель), для воспроизводства плодородия почв и производства полноценных кормов (зерновые культуры, многолетние бобово-злаковые травы, пожнивные посевы и сидераты).

Следует пересмотреть севообороты применительно к условиям землепользования и набору культур. Наиболее перспективными для современных условий являются зернопропашные севообороты с многолетними бобово-злаковыми травами. Улучшающими полями в них должны быть заняты пары, многолетние бобово-злаковые травы 2-летнего пользования, поле зернобобовых культур, а также посев сидератов и промежуточных культур.

Формирование типичного для зоны полевого севооборота предусматривает использование двух звеньев: первое — викоовсяная, пелюшко-овсяная смесь или клеверный пар — озимая пшеница — пропашные — яровые зерновые с подсевом многолетних трав; второе звено — два поля многолетних трав — озимая рожь — яровые зерновые. Такое чередование хорошо вписывается в современное землеустройство с 7–8 полями.

В целях поддержания полей в чистом от сорняков со-

стоянии необходимо восстановление в занятых парах посевов исконной культуры — яровой вики в смеси с овсом, которая за счет плотной зеленой массы подавляет развитие сорняков. К тому же вика дает весьма ценную по качеству зеленую массу для заготовки сенажа.

Особую роль в агротехническом плане должны сыграть поле многолетних трав и поле зернобобовых культур, промежуточные и сидеральные посевы. Установлено, что для бездефицитного баланса гумуса на дерново-подзолистых почвах необходимо внесение порядка 10 т навоза на глинистых и 15 т на супесчаных в расчете на гектар пашни.

В лучшие годы в Центральном районе Нечерноземья объемы внесения навоза достигали 6,7 т/га, а сейчас упали до 2—3 т. Нет оснований рассчитывать, что этот показатель будет расти. Это слишком дорогое мероприятие, поэтому надежда на органическое вещество растительного происхождения. Многолетние травы 2-летнего пользования оставляют в почве 4-5 т/га корневых и пожнивных остатков, что эквивалентно разовому внесению порядка 15 т навоза, и улучшают физические свойства почвы.

Посев пожнивных культур дает возможность накопи-

вать в почве дважды за один сезон корневые и пожнивные остатки, а иногда запахивать и всю зеленую массу. В качестве промежуточных культур пригодны крестоцветные: рапс яровой и редька масличная. При посеве не позднее 1 августа они успевают наращивать до 150—200 ц/га зеленой массы, что равноценно 15-20 ц навоза.

Богата углеродистым материалом для воспроизводства гумуса стерня и солома зерновых культур. Оставление соломы, не используемой на корм, ее разбрасывание при уборке комбайном с измельчителем — это огромный слабо используемый резерв органического вещества. И, конечно, сидерация. Она почти обязательна для супесчаных и песчаных почв и дополнительный резерв на почвах суглинистых и глинистых.

Введение в севооборот бобовых культур, включая бобовый компонент многолетних трав, кроме пополнения гумуса, существенно улучшает азотный режим поля. По данным опытов, посев гороха накапливает до 45-50 кг/га азота.

В полевых севооборотах зоны ведущее место остается за зерновыми культурами, сочетающими высокую отдачу с низкими затратами на возделывание. В структуре посевов они могут занимать не

менее 40-50% при равных площадях озимых и яровых хлебов.

Анализ многолетней истории производства зерна в Центральном регионе России показывает, что здесь имеются все возможности для производства не только фуражного зерна, но и высококачественного зерна пшеницы, ржи, тритикале, пригодного для выпечки хлеба и приготовления кондитерских изделий.

Несмотря на большие изменения в структуре посевов зерновые культуры все же занимают около 25% посевной площади, а их производство является наиболее рентабельным. Поэтому в плане подъема экономики сельского хозяйства региона необходимо максимум усилий направить на повышение урожайности зернового поля, где отдача на каждый вложенный рубль обещает быть самой высокой.

Мероприятия по подъему сельскохозяйственного производства, проведенные в последние годы в стране, позволили увеличить валовую продукцию этой отрасли и особенно производство зерна (табл. 1-3).

Одним из слабо используемых резервов в решении зерновой проблемы является внедрение новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур. В Москов-

ском селекцентре (НИИСХ ЦРНЗ) за последние годы создали сорта, с помощью которых можно без существенных финансовых затрат увеличить производство зерна высокого качества и за счет этого решить ряд важных экономических задач. Особого внимания заслуживает внедрение новых сортов с высокими хлебопекарными, крупяными, кондитерскими и диетическими свойствами.

Сорт — основное средство производства дешевой продукции и в условиях рынка является едва ли не главной возможностью сохранить урожайность и получить высококачественную дешевую продукцию. Это возможно на основе биологизации земледелия, применения новых и при необходимости «старых», забытых агротехнических приемов, обеспечивающих получение качественной продукции. Поэтому в сложившейся ситуации следует основное внимание уделить производству сортовых семян новых перспективных сортов зерновых и зернобобовых культур, отличающихся высоким потенциалом урожайности и хорошими технологическими свойствами. В настоящее время в производстве используется 56 сортов НИИСХ ЦРНЗ. Проходят государственное испытание 22 сорта зерновых и зернобобовых культур. Ряд

Т а б л и ц а 1

## Валовая продукция сельского хозяйства России

Показатели	1990 г.*	1995 г.*	1997 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г. (оценка)
Хозяйства всех категорий (в фактических ценах, млрд руб.)	158,0	203,9	309,2	606,1	844,9	1000,7
То же в сопоставимых це- нах	99,1	66,3	61,7	55,8	56,2	60,2
То же в % к предыдущему году (в сопоставимых це- нах)	96,0	92,0	1-1,5	104,1	107,0	106,8
То же в % к 1990 г. (в сопо- ставимых ценах)	—	66,9	64,5	58,3	62,4	66,6
Сельхозпредприятия (в фактических ценах, млрд руб.)	116,4	102,4	143,8	244,3	364,2	433,0
То же в % к 1990 г. (в сопо- ставимых ценах)	—	48,6	44,7	37,0	38,8	41,5
Удельный вес в общем объе- ме, %	73,7	50,2	46,5	40,3	43,1	43,3
Хозяйства населения (в фак- тических ценах, млрд руб.)	41,6	97,7	158,0	346,7	455,4	536,3
То же в % к 1990 г. (в сопо- ставимых ценах)	—	118,9	118,7	115,4	120,7	127,9
Удельный вес в общем объе- ме, %	26,3	47,9	51,1	57,2	53,9	53,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства (в фактических ценах, млрд руб.)	—	3,8	7,4	15,1	25,3	31,4
То же в % к 1992 г. (в сопо- ставимых ценах)	—	162,4	195,2	160,3	168,3	187,0
Удельный вес в общем объе- ме, %	—	1,9	2,4	2,5	3,0	3,1

\* Стоимостные данные приведены в масштабе цен, действующих с 1 января 1998 г. (данные РАСХН, 2002 г.).

сортов представляет собой выдающиеся достижения не только отечественной, но и в мировой селекции.

Так, сорт озимой пшеницы Инна в условиях Калуж-

ского НИИСХ показал урожайность на площади 3 га по 103,6 ц/га; в Канаде — около 100 ц/га. Вместе с тем за последние два года в государственном испытании на-

Таблица 2

**Производство сельскохозяйственной продукции  
во всех категориях хозяйств России**

Показатель (в млн т)	В среднем за 1986– 1990 гг.	1990 г.	1995 г.	1997 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.
Зерно (после до- работки)	104,3	116,7	63,4	88,6	54,7	65,5	85,0
Льноволокно, тыс. т	124,0	71,0	69,0	23,2	24,0	51,0	58,0
Сахарная свекла	33,2	32,3	19,1	13,9	15,2	14,1	14,5
Подсолнечник	3,1	3,4	4,2	2,8	4,1	3,9	2,7
Картофель	35,9	30,8	39,8	37,0	31,3	34,0	34,8
Овощи	11,2	10,3	11,2	11,1	12,3	12,5	13,1
Мясо (в убойном весе)	9,7	10,1	5,6	4,9	4,3	4,4	4,4
Молоко	54,2	55,7	39,2	34,1	32,3	32,3	32,9
Яйца, млрд шт.	47,9	47,5	33,8	32,2	33,1	34,0	35,0
Шерсть, тыс. т	225,0	226,7	94,1	60,8	40,2	40,3	40,3

Таблица 3

**Производство сельскохозяйственной продукции по категориям  
хозяйств в Российской Федерации (в % к объему производства  
хозяйств всех категорий)**

Показатель	Сельхозпред- приятия		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	1993 г.	2001 г. (оценка)	1993 г.	2001 г. (оценка)	1993 г.	2001 г. (оценка)
Число предприятий (хозяйств), тыс.	27,1	27,7	39100	35640	270	265,5
Площадь сельхозуго- дий, млн га	180,1	157,6	7,6	12,3	6,5	16,5
Производство:						
зерна	94,2	88,4	0,6	0,8	5,2	10,8
картофеля	16,5	6,3	82,5	92,5	1,0	1,2
овощей	34,5	17,9	64,5	79,7	1,0	2,4
мяса	59,4	40,3	39,5	57,9	1,1	1,8
молока	64,3	47,3	34,6	50,9	1,1	1,8
яйца	59,4	70,9	39,5	28,7	1,1	0,4
шерсти	62,7	37,5	35,4	57,1	1,9	5,4

ходится сорт озимой пшеницы Московская 39, который по потенциалу урожайности не ниже Инны, но превосходит последний по содержанию в зерне клейковины (31-46%) и белка (14,5-16,7). Ускоренное размножение нового сорта озимой пшеницы ведется в хозяйствах Раменского (колхоз «Борец») и Зарайского районов Московской области, Ясногорского района (СПК «Нива») Тульской, а также в Орловской, Калужской и других областях центра России.

Высокие достижения по качеству зерна озимой ржи получены в лаборатории академика А. А. Гончаренко. Здесь создано два новых сорта озимой ржи — Альфа и Валдай, которые характеризуются высокими продуктивностью и технологическими показателями. В колхозе «Борец» Раменского района на площади 22 га получен урожай озимой ржи сорта Валдай по 73,4 ц/га.

Особый интерес в последние годы проявляют специалисты к сортам тритикале — Виктор, Гермес и Антей. В Марийской республике их выращивают на площади около 60 тыс. га. Внедрение новых сортов тритикале обеспечивает прирост урожайности более чем на 4 ц/га. Мука из зерна тритикале пригодна для выпечки кондитерских изделий, которые по ряду по-

казателей выше тех, что используются в настоящее время в торговле.

Особую роль в пополнении баланса продовольственного зерна играет яровая пшеница. За последние годы наблюдается усиленный рост посевных площадей под этой культурой не только в областях центра России, но и в Татарстане, Башкортостане и в других регионах Поволжья. При этом наибольшее распространение получили сорта, созданные в лаборатории академика Э. Д. Неттевича. К числу лучших следует отнести сорта Приокская, Лада и вновь переданные сорта Амир и Норис.

Более миллиона тонн семян ячменя потребляет пивоваренная промышленность страны. В Московском селекционном центре созданы сорта пивоваренного ячменя: Московский 2, Московский 3, Биос 1, Эльф, Суздалец, Ромос. Передан на испытание новый сорт МИК 1, созданный совместно с коллективом Курского НИИСХ.

Биологизация земледелия выдвинула проблему создания скороспелых форм люпина и вики. Селекционерами нашего института совместно с коллективами Тимирязевской сельскохозяйственной академии, Всероссийского института кормов созданы ультраскороспелые сорта люпина Ладный и Дикаф 14, которые

хорошо вызревают в условиях северных областей в июле-августе. При этом урожай зерна достигает 2-3 т/га и более, в почве накапливается до 120 кг азота, что является залогом высоких урожаев озимых культур. Широкую известность получили сорта овса Скаун, Улов, Козырь и другие. В настоящее время переданы на испытание сорта овса Гарант и Привет. Для реализации потенциальных возможностей этих сортов разрабатываются технологии возделывания, где в системе севооборота наряду с повышением продуктивности культур и экономией затрат предпочтение отдается воспроизводству плодородия почвы, защите растений от болезней, вредителей и сорняков.

При современном ведении сельского хозяйства плодородие почвы становится управляемым фактором и для направленного воздействия на этот показатель необходимо иметь научно обоснованные данные оптимальных уровней ее параметров.

Кондиционная почва должна располагать определенными запасами всех факторов, необходимых для роста и развития возделываемых растений, при оптимальном их сочетании. Решение этого вопроса составляет основную задачу разработки парамет-

ров плодородия почв, что является одной из составляющих нормативного земледелия, получающего развитие в последние годы.

Исходя из представительства типов и разновидностей почв в пахотных угодьях Центрального региона необходимо иметь их для дерново-подзолистых, серых лесных и типичных черноземов, а также дерново-подзолистых супесчаных почв.

Для решения производственных задач, связанных с планированием урожайности сельскохозяйственных культур, важно определить основные и в то же время регулируемые параметры, определяющие уровень плодородия почв и величину урожая.

При установлении эффективного плодородия в земледелии длительное время преобладали исследования так называемого процесса окультуривания почв. Методология этих работ, базировавшаяся главным образом на сравнительном учете изменений свойств почв под влиянием агротехнических, мелиоративных и других антропогенных воздействий, позволяла выявить количественные различия между вариантами почв разных длительности и интенсивности сельскохозяйственного освоения и использования. При этом программа исследований чаще всего



ограничивалась небольшим набором почвенных параметров, главным образом определением некоторых агрохимических показателей. Такой подход, часто не сопровождавшийся учетом реакции сельскохозяйственных культур на варьирование почвенных условий, слабо дополнявшийся стационарными исследованиями динамики свойств почв, миграции элементов в почвенном профиле, не позволял создать обобщающую модель плодородия культурной почвы.

В настоящее время важное значение имеет обоснованность суждений по определению параметров плодородия почв в зависимости от применяемой агротехники. Доказано, что все показатели, связанные с почвенным плодородием, можно регулировать в желаемом направлении различными агротехническими приемами. Однако наряду с ограниченными материальными возможностями не всегда известно, какое сочетание факторов и показателей почвы является наиболее благоприятным для роста и развития тех или иных сельскохозяйственных культур. Поэтому одной из важнейших проблем земледелия является создание системы показателей состояния, режимов и свойств пахотных почв, отвечающих

задачам получения запланированных урожаев и создания высокого уровня почвенного плодородия.

Опыт многих научных учреждений, а также передовых хозяйств убедительно свидетельствует, что при умелом использовании современных средств мелиорации, химизации, почвозащитного земледелия могут быть получены стабильные урожаи сельскохозяйственных культур. При этом плодородие почв или повышается, или стабилизируется на высоком уровне.

Для решения производственных задач, связанных с планированием урожайности сельскохозяйственных культур, важно определить основные регулируемые факторы, определяющие уровень плодородия почв и величину урожая. Ведущая роль принадлежит показателям, характеризующим кислотность почвы, состояние почвенно-поглощающего комплекса, содержание подвижных форм фосфора, калия и запасы гумуса, а также показатели, характеризующие водные, физические и биологические свойства почвы.

Главным условием повышения плодородия почв и урожайности культур по-прежнему остается всемерное улучшение использова-

ния органических и минеральных удобрений, поиск путей рациональной заделки их в почву для создания условий дернового процесса почвообразования.

Технологические модели плодородия представляют собой экспериментально установленное сочетание важнейших свойств почв (параметров плодородия), находящихся в тесной корреляции с величиной урожая при прочих равных условиях его получения.

Из биологических, наиболее важных и трудно воспроизводимых параметров плодородия, являются запасы гумуса в почве (как лабильные, так и стабильные формы) и показатели ее биологического состояния (нитрификационная и минерализационная способность). Оптимальные условия гумификации органических веществ в нижней части пахотного горизонта способствуют увеличению содержания не только общего углерода, но и гуминовых и фульвокислот. Это приводит к изменению гумусообразования из фульватного или гуматно-фульватного при обычной заделке в фульватно-гуматный при глубокой. Причем изменению подвергается в основном лабильная часть гумуса, определяющая эффективное плодородие почв.

Из агрофизических параметров плодородия в технологическую модель включается мощность пахотного горизонта, структура и плотность почвы, ее минералогический и гранулометрический состав. Пахотный слой нечерноземных почв любого гранулометрического состава обеднен илестой и особенно коллоидной фракцией. Даже глинистые хорошо окультуренные пахотные почвы содержат в пахотном слое крайне низкое количество минеральных коллоидов, не превышающее 2-3%, хотя общее содержание ила здесь может достигать 8-10%. Если учесть, что незначительное количество минеральных коллоидов обуславливает низкую общую и удельную поверхность пахотного слоя, то становятся очевидными крайне неблагоприятные условия для закрепления образующихся гумусовых веществ в нем. Таковы основные причины формирования недостаточно гумусированного пахотного горизонта и обоснования огромной роли органических удобрений в улучшении условий гумификации и обеспечении положительного баланса гумуса в этих почвах.

Из агрохимических параметров плодородия в технических моделях отражаются в основном содержание под-

вижных форм фосфора и калия, кислотность и показатели почвенно-поглощающего комплекса. Большая часть почв региона характеризуется сравнительно высокой активностью гидролитических ферментов (инвертаза, уретаза, аспарагиназа) и низкой активностью окислительно-восстановительных (дегидрогеназа, полифенолоксидаза). Эти особенности создают неблагоприятное соотношение между интенсивностью процессов минерализации органического вещества и его гумификации, что приводит к обеднению почв органическим веществом. С ростом окультуренности почв активность полифенолоксидаз и дегидрогеназ повышается, а активность пероксидаз понижается. Известкование увеличивает активность большинства ферментов.

Предложенная НИИСХ ЦРНЗ концепция технологических моделей плодородия почв базируется на многолетних наблюдениях в стационарных многофакторных полевых и микрополевых опытах за динамикой физических, агрохимических и физико-химических показателей, которые в наибольшей мере определяют уровень плодородия этих почв и получение запланированной урожайности сельскохозяйственных культур. Подъем

уровня плодородия почв до оптимальных показателей может быть осуществлен путем регулярного известкования и внедрения научно обоснованной системы применения органических и минеральных удобрений, рациональной обработки почвы и севооборотов с включением многолетних трав и зернобобовых культур.

В совокупности агрономически значимых свойств наряду с агрохимическими показателями должны включаться генетические особенности почв, показатели их физического состояния, биологические свойства, минералогический состав. Общее число параметров не должно превышать 10—20 показателей, в противном случае модель не будет работать.

На основании проведения балансовых расчетов по основным элементам питательных веществ и гумуса почвы, обобщения экспериментальных данных многофакторных опытов нами разработана технологическая модель плодородия различных типов почв, наиболее распространенных в Центральном регионе России (табл. 4).

Результаты полевых опытов, осуществляемых многими научными учреждениями зоны, указывают на высокую эффективность травопольных севооборотов и ведущую

Таблица 4

**Оптимальные параметры плодородия почв  
в Центральном регионе России**

Показатель	Дерново-подзолистая		Серая лесная	Черноземы	
	суглинистая и глинистая	супесчаная и песчаная	суглинистая	обыкновенный	выщелоченный
Глубина пах. горизонта, см	20-27	20-27	22-30	30-35	30-35
Содержание гумуса, %	1,8-2,5	1,5-2,0	3,0-3,5	8-10	5-7
Запасы гумуса, т/га	55-76	49-66*	89-122	140-160	120-140
Кислотность (рН <sub>ксл</sub> )	5,5-6,0	5,1-5,5	5,5-6,5	6,0-6,5	6,8-7,0
Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г	2,0-2,5	2-3	2,0-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	10-20	10-15	10-25	25-35	20-30
Содержание K <sub>2</sub> O, мг/100 г	12-25	8-17	16-25	25-30	20-25
Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	1,2-1,3	1,35-1,45	1,2-1,3	1,0-1,1	1,1-1,2

Примечание. Минимальные показатели для получения средней урожайности 30 ц/га (цифра слева) и 50 ц (цифра справа).

роль органических удобрений и обработки почв в повышении плодородия почв. На кислых дерново-подзолистых и серых лесных почвах важнейшими условиями роста продуктивности сельского хозяйства остаются известкование, создание положительного баланса азота, фосфора и калия в почве. Многолетними стационарными опытами доказана возможность поддержания в этих почвах положительного баланса гумуса как основного регулятора процесса питания

полевых культур, водно-физических, агротехнических и биологических свойств.

Для сохранения устойчивого содержания биогенных элементов (НРК) и органического вещества в пахотных черноземных почвах необходимы эффективные севообороты, рациональная система обработки почвы, применение органических и минеральных удобрений, которые могут поддерживать бездефицитный баланс биогенных веществ и гумуса, улучшить его качественный

состав и показатели плодородия этих почв.

Разработанная технологическая модель плодородия различных типов почвы Центральных районов России является агрономической основой получения высоких и устойчивых урожаев. Модель позволяет обеспечить при среднегодовых погодных условиях получение урожая зерновых на уровне 45—50 ц/га, картофеля — 220—250 ц/га, сена многолетних трав — 90-100 ц/га, кукурузы на силос — 500-600 ц/га, зеленой массы однолетних трав — 250-300 ц/га, кормовой свеклы — 600—700 ц/га. Их совокупная продуктивность рассчитана на получение 45-50 ц корм. ед. с 1 га севооборотной площади.

Нормативно-технологическая направленность модели плодородия почв предопределяет прежде всего тщательный учет разнокачественности почвенного покрова при возделывании отдельных полевых культур. Это положение находит отражение, с одной стороны, в агропроизводственной группировке почвенных видов и разновидностей, а с другой, — в максимально возможной специализации севооборотов и их размещении на территории при тщательном учете особенностей отдельных почвенных контуров.

Другим важным условием нормативно-технологической разработки систем земледелия для этих почв является дифференцированный подход к использованию технологий воспроизводства плодородия почв (системы удобрений, способы обработки почв, мелиорации и др.) в зависимости от конкретных почвенных особенностей и уровня программируемых урожаев.

Большое значение при выборе моделей плодородия почв в нормативно-технологических системах земледелия придается интенсивным технологиям возделывания полевых культур, энергосберегающим приемам обработки почвы. Например, высокий уровень моделей плодородия черноземных почв позволяет перейти к минимализации обработки почвы, резкому сокращению ее интенсивности, глубины и частоты проведения.

При моделировании расширенного воспроизводства почвенного плодородия обязательным условием является широкое применение прогнозирования отдельных факторов (параметров) на основе расчетных, балансовых, статистических и других методов.

Разрабатываемые технологические модели должны максимально адаптировать-

ся к агроклиматическим и экономическим условиям хозяйств, с учетом различных уровней обеспеченности материальными и энергетическими ресурсами, соответственно на урожайность в 30, 50 и 80 ц зерна с 1 га. Эти технологии различаются по степени применения минеральных и органических удобрений, обеспеченности сельскохозяйственной техникой, средствами защиты растений и другими составляющими для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В качестве основы в НИИСХ ЦРНЗ принята технология, которая является базисной для всей последующей технологической надстройки при возделывании сельскохозяйственных культур.

Так, исследования последних лет показали, что в системе обработки почвы наилучшие результаты показывает сочетание в севообороте глубокой вспашки с поверхностной обработкой или рыхлением в зависимости от почвенно-климатических условий и требований возделываемых культур. Один или два раза в севообороте проводится глубокая вспашка с заделкой органических удобрений прослойкой на дно борозды из расчета создания бездефицитного баланса гумуса. Глубина вспашки определяется глубиной пахотно-

го слоя с припашкой 2-3 см подпахотного горизонта. На черноземах и серых лесных почвах глубина вспашки до 30-35 см, на дерново-подзолистых — 25—27 см (табл. 5).

Комбинированная система обработки почвы включает в себя создание и сохранение в течение всей ротации севооборота обогащенной органическим веществом прослойки в нижней части пахотного слоя. Теоретической основой этой концепции является установленная закономерность дифференциации пахотного слоя по плодородию и выявленное в опытах преимущество его обратного гетерогенного строения с увеличением плодородия сверху вниз, что имеет ряд преимуществ перед другими моделями пахотного слоя.

Доказано, что концентрация органических удобрений обособленной прослойкой в нижней части пахотного слоя и разложение их, преимущественно в анаэробных условиях, оказывает огромное окультуривающее действие на пахотный слой и подпочву: сдерживаются минерализация органического вещества и потеря минеральных форм от промывания, усиливается накопление гумуса и улучшается его качественный состав, повышаются агрофизические и агрохимические показатели плодородия почвы: снижается кис-

Т а б л и ц а 5

**Технологическая схема традиционной и комбинированной систем обработки дерново-подзолистых почв (1982-1999 гг.)**

№ по- ля	Культура	Система обработки почвы	
		отвальная	комбинированная
1	2	3	4
1.	Занятый пар ( вико-овсяная смесь на зеленую массу)	Внесение органических удобрений (40 т/га). Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.	Внесение (40 т/га) и заделка органических удобрений (БДТ-3) на 8-10 см, двухъярусная вспашка (ПЯ-3-3,5, ПНЯ-4-40) на 25-27 см, предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.
2.	Озимая пшеница	Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, зяблевая вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, закрытие влаги (БЗСС-1), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.	Поверхностная обработка (БДТ-3, КПШ-9) на 6-8 см, закрытие влаги (БЗСС-1А, БИГ-3), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см, после уборки измельченная солома припахивается на 20-22 см к нижней унавоженной прослойки.
3.	Пропашные	Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, закрытие влаги (БЗСС-1), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.	Безотвальная обработка (КПГ-2-150, ПЧ-4,5) на 20-22 см, закрытие влаги (БЗСС-1, БИГ-3), предпосевная обработка (КПС-4, КПЭ-3,8) на 6-8 см.
4.	Ячмень с подсевом многолетних трав	Лушение (БДТ-3) на глубину 6-8 см, вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, закрытие влаги (БЗСС-1), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.	Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, вспашка (ПОН-5-35) на 20-22 см, закрытие влаги (БЗСС-1), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6,8 см.

Продолжение табл. 5

1	2	3	4
5.	Многолетние травы 1-го г. п.	Весеннее сгребание пожнивных остатков покровной культуры, боронование (БЗСС-1).	Весеннее сгребание остатков покровной культуры, боронование (БЗСС-1).
6.	Многолетние травы 2-го г. п.	Весеннее сгребание пожнивных остатков, боронование (БЗСС-1).	Весеннее сгребание пожнивных остатков, боронование (БЗСС-1).
7.	Озимая рожь	Дискование (БДТ-3) на 6-8 см, вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 5-6 см.	Дискование (БДТ-3) на 6-8 см, двухъярусная вспашка (ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40) на 20-22 см, предпосевная обработка (РВК-3.6) на 5-6 см.
8.	Яровая пшеница	Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, зяблевая вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.	Поверхностная обработка (КПШ-9) на 8-10 см, закрытие влаги (БЗСС-1, БИГ-3), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3.6) на 6,8 см, после уборки измельченная солома припахивается на 20-22 см к нижней унавоженной прослойке.
9.	Овес	Лушение (БДТ-3) на 6-8 см, зяблевая вспашка (ПЛН-5-35) на 20-22 см, предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,5) на 6-8 см.	Дискование (БДТ-3) на 6-8 см, закрытие влаги (БЗСС-1, БИГ-3), предпосевная обработка (КПС-4, РВК-3,6) на 6-8 см.
10.	Продуктивность севооборота (ц. корм, ед. с 1 га)	251,8	308,0
11.	Энергетическая эффективность, %	115,2	137,6

Примечание. На черноземах глубина обычной и двухъярусной вспашки увеличивается на 3-5 см.



лотность, увеличиваются сумма поглощенных оснований и содержание подвижного фосфора и обменного калия.

Применение этой технологии при возделывании интенсивных сортов зерновых культур обеспечивает: углубление корнеобитаемого слоя, усиленное развитие корневой системы растений в нижней части пахотного горизонта за счет постоянного наличия удобренной прослойки; сокращение засоренности полей при глубокой заделке семян сорняков, накопленных в верхнем слое почвы и внесенных с навозом; повышение урожайности всех культур севооборота в общей продуктивности пашни, а также сокращение энергетических и трудовых затрат при замене ежегодной вспашки на поверхностную обработку и рыхление в промежуточные годы.

Исследования последних лет показали, что на фоне глубокой заделки навоза эффективно периодическое припахивание к нижней за- консервированной унавожен-

ной прослойке свежих органических удобрений, которые вызывают активизацию микробиологических процессов в пахотном слое при каждом их внесении. Источником данного удобрения могут быть: пласт многолетних трав, измельченная солома или сидерат. Припахивание осуществляется теми же плугами, но на глубину 6—8 см меньше, чем при заделке навоза, что обеспечивает контакт двух этих прослоек.

Свежее органическое вещество стимулирует биологические процессы в зоне концентрации удобрений, увеличивает продолжительность их последствий, улучшает агрохимические показатели почвы и продуктивность севооборота.

Новая технология обработки почвы и применение удобрений в севооборотах с использованием предлагаемой системы машин обеспечит полный агротехнический цикл для воспроизводства плодородия низкопродуктивных почв и производство высококачественного продовольственного и фуражного зерна в регионе.

*Статья поступила  
18 марта 2002 г.*