

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА СХЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: методология, наука, техническое творчество, научное творчество, изобретательство, вакантный узел.

Введение

В основе научно-технического прогресса лежит изобретательство. Именно оно определяет его сущность. Вопросы соотношения науки и изобретательства, а также изучение причин, приводящих к возникновению изобретений и принципы их внедрения в производство, являются в связи с этим важнейшей задачей как теории, так и практики организации изобретательской деятельности. Наука и изобретательство взаимосвязаны и взаимообусловлены. Существует особый вид изобретений, оказывающих мощное влияние на разработки науки [1].

Изложение основного материала

Изобретение лишь тогда можно называть изобретением, когда оно является научно обоснованным, то есть не просто несет в себе формальные признаки изобретения, в том числе и по новизне, а включает в себе научную ценность, что означает – «открыто нечто неизвестное ранее». Так что некотором смысле изобретательство, как род деятельности, по сложности может превосходить науку, в особенности прикладные ее отрасли, поскольку создавать устройства с неизвестными ранее функциями намного труднее, чем исследовать готовые [2]. Изобретение нового процесса или прибора – процесс такой же творческий, как и создание новой гипотезы, объясняющей экспериментальные наблюдения [3]. Наука и изобретательство исходят из одних и тех же материальных посылок и развиваются исторически по исходным законам [4]. И именно давление практики заставляет искать научные способы созидания [2]. Изобретение подобно науке по известной формуле из практики выходит и в нее возвращается, то есть практика является и в том и в другом случае точкой отправления и критерием истинности. На рисунке 1

представлен своего рода мономер творчества, дискретная единица, творческой деятельности человека. В свою очередь ступенчатость указывает на качественный переход в техническом творчестве.

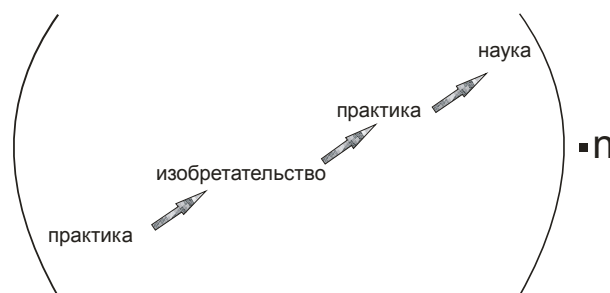


Рис. 1. Цикл творческой деятельности

Задача переходит в разряд изобретательских в тех случаях, когда необходимым условием ее решения является устранение технического противоречия [5]. А это неминуемо приводит нас к теории вакантного узла, что будет кратко рассмотрено ниже. То есть изобретательство, изобретение невозможно без основательной научной базы [3]. Таким образом, превращение научной информации в конкретный технический замысел – это и есть изобретательство [1]. Кстати, на родственность, общность процессов научного поиска и изобретательства указывал ещё академик В.М. Кедров [6].

Создавая нечто новое, мы изменяем количество информации, а это и есть творчество [7]. Значит, изобретение – один из видов творчества, сравнимый с наукой. Изобретательство пронизывает всю структуру познания сверху донизу, обеспечивая его. Применяя системную терминологию, можно рассматриваемую ситуацию описать так [8]. Имеется надсистема в определенной зоне, которой возникает противоречие или, иными словами, – вакантный узел. Для снятия противоречия требуется в вакантный узел поместить систему, способную выполнить выдвигаемые в узле требования и снять противоречия, то есть требуется замещение в вакантном узле. Выбор пути разрешения противоречия в надсистеме, то есть ликвидации ва-

кантного узла, определяется на основе экономических, энергетических или иных лимитирующих факторов. Нами был предложен способ ликвидации вакантного узла, представленный на рисунке 2.

Принципиальным моментом является возможный переход к кибернетическому земледелию и растениеводству. Подразумевается также принцип индивидуального ухода за растениями. Агроценоз и обслуживающие механизмы в данном случае представляют собой одно целое. Также используется принцип дискретности механизмов. Что касается подсистемы (J), то все её блоки объединяются по принципу биологизации земледелия, который заключается в использовании биологических свойств растений по замене обработок почвы и мероприятий по уходу за после-

дующими культурами и приближения свойств и качества агроценозов культурных растений к естественным биоценозам. Таким образом, на рисунке 2 дана обобщенная схема системных связей при снятии внутренних противоречий и решении поставленной задачи. Но в работе рассматриваются в первую очередь вопросы решения проблем, которые возникают при создании новой техники и технологий, основанных на использовании и применении традиционных принципов, заложенных в ныне существующей земледельческой технике и технологических системах. Однако при этом были использованы и новые подходы, основанные на экологизации и сведении к минимуму негативных последствий традиционных способов ведения хозяйства.

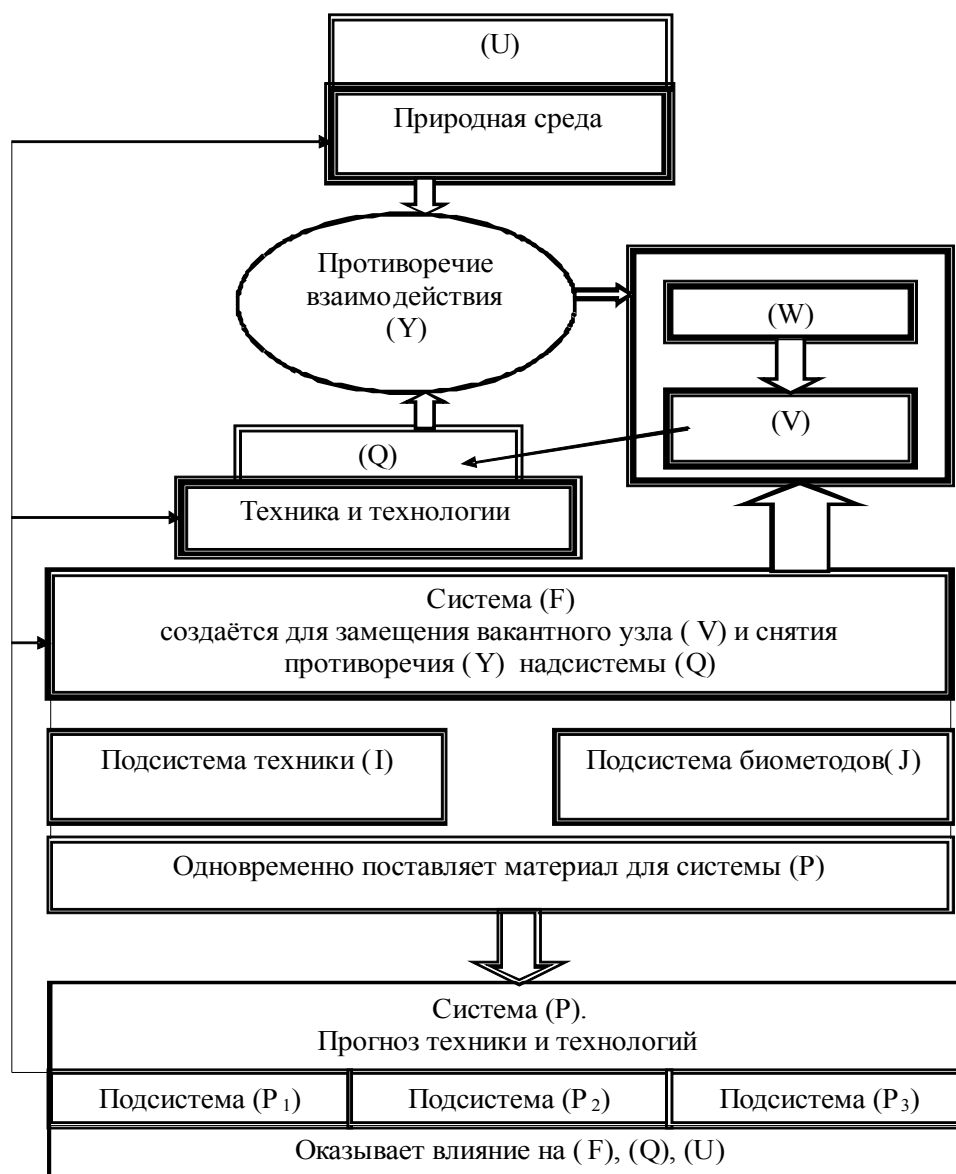


Рис. 2. Общая схема системных связей при снятии внутренних противоречий (W) надсистемы (Q) и конфликта надсистем (Q) и (U) через приведение надсистемы (Q) путём ликвидации вакантного узла (V) в соответствии с требованиями получения продукции и охраны агроценозов

В итоге синтезированы 42 схемы и способ (инженерных и биологических систем), 8 из которых защищены авторскими свидетельствами СССР и патентами России [9-17].

Место предлагаемых технологических подсистем в системе технологий можно определить следующим образом.

В природном фитоценозе основными его компонентами, взаимодействующими между собой, являются: 1) абиотические факторы (A_{ϕ}): минеральный скелет почвы, водные растворы минеральных и органических веществ, атмосфера (газы), пары воды, почва (как биокосное образование); 2) биотические факторы (B_{ϕ}): почва (как биокосное образование, занимающее промежуточное, или граничное, положение), сами растения, микроорганизмы, насекомые, грибы, позвоночные организмы.

Основной показатель фитоценоза – его продуктивность (P_{Π}), выражаемая, например, в приросте сухого вещества, в кормовых единицах, в энергетических единицах, содержащихся в приросте сухого вещества с единицы площади за некий промежуток времени, например, период вегетации, календарный год, сельскохозяйственный год. Таким образом, в природной среде продуктивность фитоценоза можно представить в общем виде как: $P_{\Pi} = B_{\phi} + A_{\phi}$, где P_{Π} – продуктивность фитоценоза в природе, B_{ϕ} – биотические факторы, определяющие продуктивность, A_{ϕ} – абиотические факторы, определяющие продуктивность фитоценоза.

В изменённой природной среде, например в агроценозе, продуктивность агроценоза (P_A) формируется и за счёт дополнительно участвующего цивилизационного фактора (G_{ϕ}). То есть в агроценозе – культурном поле – продуктивность агроценоза (P_A) будет создаваться следующим образом: $P_A = B_{\phi} + A_{\phi} + G_{\phi}$ или $P_A = P_{\Pi} + G_{\phi}$. Также можно отметить, что $P_A = f(P_{\Pi}; G_{\phi})$. Но при этом необходимо помнить, что $P_A \neq P_{\Pi}$, $P_A > P_{\Pi}$. Продуктивность агроценоза можно представить и несколько иначе исходя их получения некой дополнительной (прибавочной) продукции Δ_{ϕ} . $P_A = P_{\Pi} + \Delta_{\phi}$. Эта Δ_{ϕ} и есть в данном случае чистая прибавка продукции за счёт воздействий на фитоценоз, трансформации его в агроценоз, посредством G_{ϕ} – цивилизационного фактора, с помощью которого мы добиваемся смещения равновесия в агроценозе в сторону получения Δ_{ϕ} – чистой прибавки продук-

ции (таким образом, Δ_{ϕ} не тождественен и не идентичен G_{ϕ} . Поскольку Δ_{ϕ} – это последствие воздействия G_{ϕ}). В то же время G_{ϕ} – это и $\sum A_{\phi}$, и $\sum B_{\phi}$, и $\sum T$ (сумма технологий), и некий мультиэффект сумм взаимодействий, то есть $G_{\phi} = f(\sum A_{\phi}; \sum B_{\phi}; \sum T)$. Таким образом, Δ_{ϕ} – это, в первую очередь, о веществе в урожае, полученном благодаря воздействию G_{ϕ} : привнесённых в агроценоз информации – энергии – веществу, то есть $\Delta_{\phi} = f(G_{\phi})$. Можно раскрыть это и более подробно:

$$\Delta_{\phi} = f(O_{\Pi}; Y_{\Pi}; P_{\Pi}; D_{\Pi}; K_{\Pi}),$$

где O_{Π} – обработка почвы;

Y_{Π} – удобрения;

P_{Π} – пестициды;

D_{Π} – уходы;

K_{Π} – уборка.

Рассмотрим, как в общем виде формируется сумма технологий $\sum T$. Её можно представить как $\sum T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_N$, где $T_1 \dots T_N$ – монотехнологии. Например, возделывание какой-либо культуры, скажем, озимой пшеницы, является суммой технологий или мультитехнологией, состоящей из, к примеру: T_1 – технологии обработки почвы, T_2 – технологии предпосевной обработки, T_3 – технологии внесения удобрений, T_4 – технологии посева, T_N и так далее (обычно в конкретном приложении к определенной ситуации в конкретном месте эти технологии именуются в стандартных технологических картах технологическими операциями. В узком смысле это так и есть. В нашем случае, когда мы имеем дело с обобщающими понятиями, речь идёт о всей совокупности возможностей осуществления обработки почвы, посева, внесения удобрений и так далее. То есть речь идёт об общих понятиях и принципах как таковых, обобщающих весь понятийный ряд подобных генетически родственными явлениями).

Поэтому, рассматривая в данном ракурсе вопрос далее, мы отмечаем, что каждая технология T_N состоит из подсистем Π_N . Совершенствование же подсистем приводит, как известно, и к совершенствованию систем в целом.

Так, T_1 – технология обработки почвы состоит из подсистем Π_1 – орудия и рабочие органы для обработки почвы, Π_2 – почвенного субстрата (почвогрунта), Π_3 – тягового средства, Π_4 – стерни на поверхности почвы, $\Pi_N \dots$ и так далее. Технологии обработки почвы должны соответствовать ряду основных параметров и среди

них: 1) направленное смещение равновесия в агроценозе (в частности, в его почвенном компоненте) в сторону получения максимального выхода дополнительной продукции (по сравнению с природным фитоценозом) Δ_c ; 2) сохранение почвенного плодородия; 3) сохранения почвы как среды обитания растений и субстрата как фито-, так и агроценозов.

Таким образом, предлагаемые орудия для объёмной обработки почвы (и другие исследуемые способы и приёмы), как показывают исследования, результаты которых приводятся ниже, смещают равновесие агроценозов именно в сторону получения дополнительной продукции, сохраняют почву как субстрат жизни ценоза любого генезиса, увеличивают их плодородие.

Соответственно, данные орудия занимают свою нишу в системе принятых ныне технологий исходя из материала, рассмотренного выше, и становятся эффективными её компонентами (подсистемами).

Развивая этот подход далее, мы можем отметить, что применение новых технологических подходов по выращиванию многолетних бобовых трав позволяет решать не только вопросы дополнительного накопления влаги в почве, но также и разуплотнения уплотнённых ходовыми частями технологических механизмов слоёв почвы, а также производить разуплотнение плужной подошвы, что производится с помощью корневых систем люцерны, донника, эспарцета. При этом одновременно усиливается противозерозионный фон, поскольку практически в любой день года почва защищена растительностью; почва обогащается органикой; а также азотом и фосфором без дополнительных затрат. То есть происходит упрощение технологии при одновременном повышении её эффективности.

Нужно отметить, что многолетние бобовые травы своими корневыми системами практически беззатратно решают проблему сохранения почвы, повышения её плодородия, улучшая её физическое состояние как раз там, где имеется узкое место (вакантный узел) при использовании технических средств. И биологический подход здесь не просто обоснован, но крайне необходим.

Оценивая способ производства сельскохозяйственной продукции по критерию снижения себестоимости, неизбежно приходим к выводу о том, что сельскохозяйственное орудие должно вначале синтези-

роваться как схема, а затем и проектироваться под вполне определённый метод ведения хозяйства, а значит, под конкретную агрофизическую модель (рис. 3). Кроме того, необходимо, чтобы возможные методологические ошибки компенсировались, например, за счёт соответствия принципам системотехники. Поэтому для обеспечения предлагаемой системы саморегуляции функционирования фитоценоза, необходимо: а) предложить схему орудия (произвести синтез схемы), обеспечивающего создание каналов между растениями в почве; б) минимизировать затраты на обеспечение тягового усилия для этого орудия. Варианты таких орудий были предложены автором работы ранее для задач объёмной обработки почвы. Характерной особенностью этих орудий является обеспечение скольжения грунта по касательной к направлению движения за счёт криволинейной формы рабочей поверхности рабочих органов орудий (рис. 3). Все эти рабочие органы и предназначены для создания каналов в почвогрунте между соседними растениями. Эмпирические исследования биологических сетей позволяют сделать вывод, что реальные сети имеют гетерогенный характер. Протекающие в сетях процессы метаболизма, распространение и распределение информации обладают общими принципами, распространяющимися на все типы сетей: а) сети – это изменяющиеся, развивающиеся во времени структуры; б) сети гетерогенны. Поэтому небольшое число центральных элементов (узловых точек) притягивают массу остальных, то есть узловые точки обладают высокой валентностью.

Среди остальных элементов большинство связано только с несколькими ближайшими. Из этого следует, что перспективная схема обработки почвы базируется не обязательно на возделывании грунта в прямоугольной сетке ортогональной системы координат. Более важным является физическое построение в грунте гетерогенной сети. Тогда координирующее воздействие обработок и других мероприятий по уходу за растениями существенно упрощаются акцентом на узловых точках. В конечном итоге, синтез схем сельскохозяйственных орудий и их дальнейшее конструирование может быть приведено к задаче построения систем растений, обладающих способностью к саморегуляции по критерию максимума информационных, а соответственно, и ресурсных потоков. Среди остальных элементов боль-

шинство связано только с несколькими ближайшими. Из этого следует, что перспективная схема обработки почвы базируется не обязательно на возделывании грунта в прямоугольной сетке ортогональной системы координат. Более важным является физическое построение в грунте гетерогенной сети. Тогда координирующее воздействие обработок и других мероприятий по уходу за растениями существенно упрощаются акцентом на узловых точках. В конечном итоге, синтез схем сельскохозяйственных орудий и их дальнейшее конструирование может быть приведено к задаче построения систем растений, обладающих способностью к саморегуляции по критерию максимума информационных, а соответственно и ресурсных, потоков.

Орудия с плоскорезными рабочими органами не всегда отвечают задачам ка-

чественной обработки почвы. При совмещении плоскорезной обработки почвы с функциональными возможностями зубьев бороны (рис. 4) обеспечивается рыхление почвы практически во всем объеме обрабатываемого слоя. Очевидно, что в предлагаемом плоскорезе зубья бороны должны быть установлены в зоне максимального крошения почвы. На лемехе плоскореза полностью укладываются самые длинные циклы разрушения почвы. Поэтому даже наиболее разрушенные, а, следовательно, оказывающие минимальное сопротивление обработке зубьями бороны участки почвы, находятся за лемехом плоскореза (рис. 5). Соответственно, для размещения рыхлящих элементов в продольно-вертикальной плоскости XOZ (рис. 4) с точки зрения уменьшения тягового сопротивления целесообразно вы- брать эту зону (рис. 5).

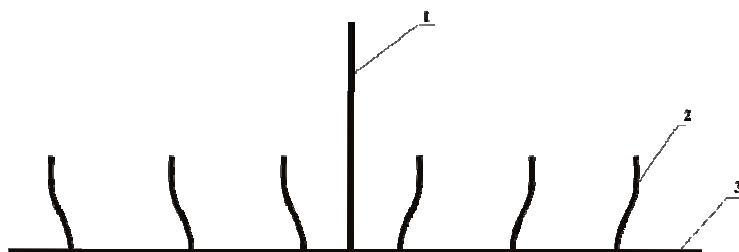


Рис. 3. Принципиальная схема орудия для создания внутрипочвенных каналов, вид спереди: 1 – стойка; 2 – рыхлители, изогнутые по тангенсоиде и пропеллерообразно; 3 – плоскорезущая лапа

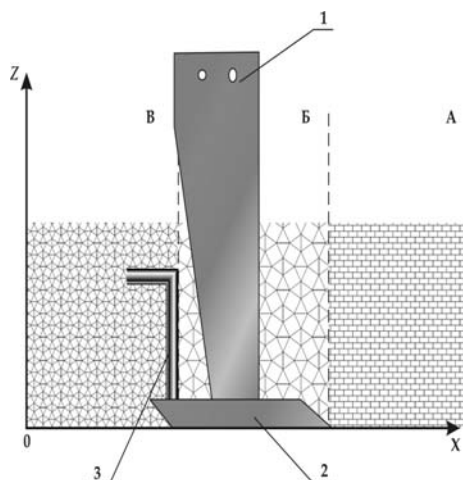


Рис. 4. Схема работы комбинированного рабочего органа: А – зона необработанной почвы, Б – область рыхления почвы лапой плоскореза, В – область объемного рыхления, максимальная обработка грунта; 1 – стойка плоскореза, 2 – лапа плоскореза, 3 – зуб бороны

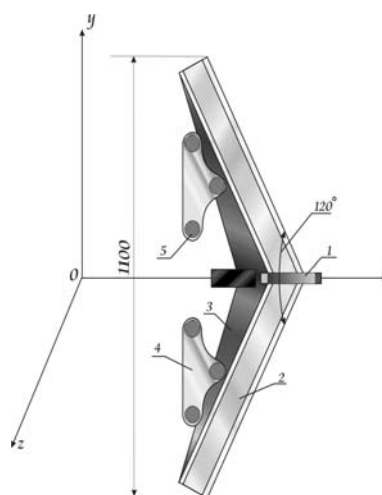


Рис. 5. Схема комбинированного орудия для объемного рыхления почвы на базе плоскореза типа КПГ: 1 – долото; 2 – плоскорезущая лапа; 3 подлапник; 4 – модифицированная жесткая рама звена треугольной бороны; 5 – сечение зуба бороны

Схема треугольной бороны, крепежные элементы которой образуют равнобед-

ренный треугольник, имеет то преимуще-ство, что боковые силы, действующие на

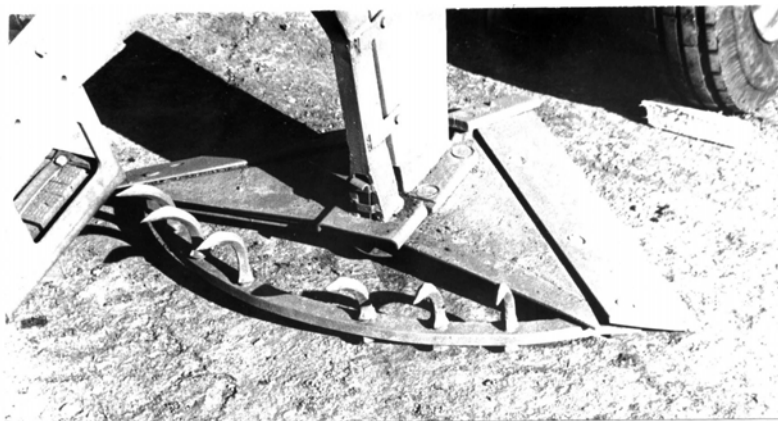
зубья, уравниваются между собой. Размещение рыхлящих элементов для объемного рыхления почвы в продольно-вертикальной плоскости (ХОЗ) можно осуществить на треугольной раме, жестко закрепленной на подлапниках плоскореза (рис. 5), причем звенья этой рамы закреплены симметрично, что улучшает устойчивость движения в горизонтальной плоскости ХОУ.

В результате были разработаны достаточно надёжные рабочие органы для осуществления объемного рыхления. Такие рабочие органы представлены на рисунке 6. В варианте А зубовидные рыхлители устанавливались на дугообразной рамке имеющей толщину 20 мм и ширину 40 мм. Вариант Б – рыхлители установлены на плоских трехлопастных пластинчатых основаниях. Эти рабочие органы агрегировались с плоскорезными лапами плоскорезов типа КПГ. Количество рыхлителей – 6 штук, высота рыхлителя при глубине обработки до 22 см – 140-150 мм. Схема установки рыхлителей за плоскорезной лапой размахом 1100 мм такова: 90 + 180 + 180 + 200 + 180 + 180 + 90 (мм).

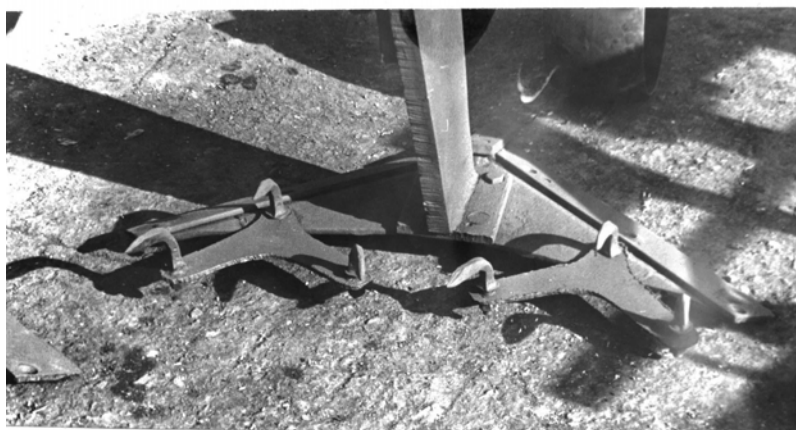
Применение рабочих органов подобного типа в производственных условиях в течение 7 лет показало их преимущество перед традиционными видами обработок.

Рассмотрим, как объёмная обработка почвы влияла на ее противозерозионные свойства. Так, смыв почвы по обычной плоскорезной обработке превосходит смыв по объёмной обработке в 1,7 раза, а по вспашке – в 5,6 раза. В то же время смыв почвы по вспашке превосходит смыв по плоскорезной обработке в 3,3 раза. С увеличением глубины обработки уменьшался и смыв почвы. Во все годы исследований промерзание почвы было меньшим по плоскорезной и объёмной обработкам, что связано с наличием стерни и лучшим снегозадержанием. Снегонакопление по противозерозионным видам обработок (по плоскорезной и объёмной обработке) превышало в 2-4 раза снегонакопление на вспашке. По вспашке распределение влаги в почве шло достаточно равномерно, по нисходящей, по глубинам от 10 до 100 см. Иная картина зафиксирована по обработке плоскорезом во второй и третий сроки отбора образцов, где отмечено большее содержание влаги в слое 10-20 см, нежели в слое 0-10 см.

Это показало, что объёмный способ обработки почвы препятствует иссушению корнеобитаемого слоя по сравнению с пахотой. Максимальное число почвенных агрегатов размером 0,25-7 мм наблюдалась по всем видам объёмной обработки. После обычной качественной вспашки стерни на поверхности поля практически не оставалось. По плоскорезной обработке ее было в 1,5-2 раза больше, чем по объёмной обработке. Разница по годам обусловлена различием полученной биомассы. Немаловажное значение для развития сельскохозяйственных растений имеет влияние обработок на распределение корней в почве. Во все без исключения годы масса корней в слое 0-10 см была выше по плоскорезной обработке, чем на пахоте. По пахоте же корни по слоям 0-10, 10-20 см распределялись: в более засушливые периоды большая масса корней располагалась в нижнем слое и наоборот. По плоскорезным видам обработок большая масса корней располагалась в слое 0-10 см. Биологическая активность пахотного слоя почвы свидетельствует о разнице влияния, оказываемой обычной плоскорезной обработкой и объёмной обработкой. Различия состоят в том, что максимальная биологическая активность пахотного слоя наблюдалась в интервале 0-10 см, в то время как по плоскорезной обработке – в интервале 10-20 см. С другой стороны, в слое 10-20 см разница между биологической активностью почвы, обработанной плоскорезом и изучаемым орудием, отмечалась незначительная. Таким образом, можно говорить о лучших условиях для развития микроорганизмов в верхнем – десятисантиметровом слое почвы при обработке почвы орудием, осуществляющим объёмное рыхление. В опытах установлено, что имеется достоверная прибавка урожайности озимой пшеницы и ярового ячменя по объёмной обработке почвы. Обогащение поверхностного слоя почвы свежим органическим материалом при использовании орудий плоскорезного типа обусловлено, как показали исследования в Луганской области, не только характером распределения пожнивных остатков, но и особенностями формирования корневой системы, которая четко реагирует на изменение агрофизических качеств почвы, зависящих от вида обработки.



А



Б

Рис. 6. Рабочие органы, с помощью которых проводилась закладка опытов:
А — рыхлитель на дуге; Б — рыхлители на пластинах

Приведём также пример подходов к биоземледелию. Интенсивно использовать пашню в современных условиях позволяет уплотнение севооборотов промежуточными культурами на основе более полного использования биоклиматического потенциала. Интенсификация севооборотов за счет введения паров, занятых эспарцетом и донником, является важным резервом увеличения производства всех видов сельскохозяйственной продукции. Максимальный урожай сена эспарцета и донника нами был получен при чистом посеве этих трав и наименьший — при подсеве их под покров ярового ячменя (рис. 7).

Таким образом, на 1 м^2 произрастает до 150 растений донника. Диаметр корня у поверхности равен в среднем 2 см. Корни донника растут до глубины 200 см. Объем одного корня нормально развитого растения в среднем составляет $418,67 \text{ см}^3$. Объем корней растений донника, произрастающих на 1 м^2 в слое почвы 0–200 см, составляет, таким образом, $62800,5 \text{ см}^3$, а на 1 га, соответственно, $6,28 \cdot 10^8 \text{ см}^3$. Или это ёмкость объёмом

628 м^3 на 1 га. Следовательно, на 1 га мы можем получать дополнительно более 60 мм влаги, что позволит формировать прибавочный урожай сельхозкультур. Однако заметим, что само возделывание бобовых трав даёт дополнительно от 550 до 600 м^3 воды на 1 га, влагозапас по доннику весной превышает на 20–30% запасы влаги по чёрному пару. Помимо этого корни донника (как и люцерны) создавая биодрены, одновременно разуплотняют почву.

Заключение

Таким образом, применение системного подхода к задаче внедрения результатов НИР в производство сводится к разработке на основе системного анализа обобщенного алгоритма решения задачи. Рассмотренные подходы позволяют создавать качественно новые орудия и элементы технологий, которые более эффективны как при производстве продукции, так и при достижении природоохранного эффекта.

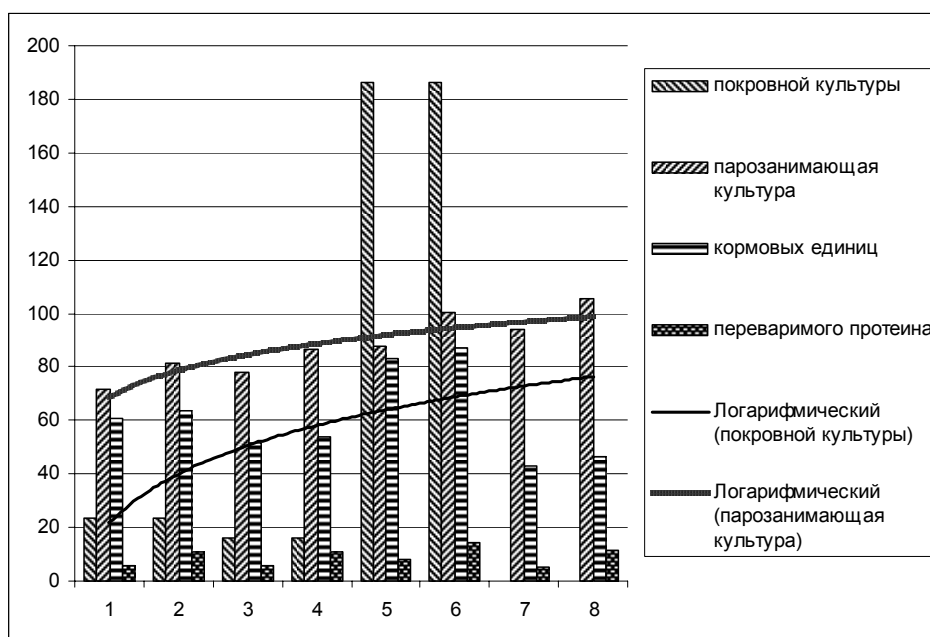


Рис. 7. Продуктивность парозанимающих культур в занятом пару. Среднее за 2003-2006 гг.:
 1 – эспарцет, 2 – донник (покровная культура яровой ячмень – контроль);
 3 и 4 – эспарцет и донник соответственно (покровная культура – просо);
 5 и 6 – эспарцет и донник соответственно (покровная культура – кукуруза на силос);
 7 – чистый посев эспарцета; 8 – чистый посев донника. Тренд – логарифмический

Библиографический список

1. Силин А.А. На тропе в будущее / А.А.Силин. – М.: Советская Россия, 1983. – С. 36-112.

2. Дружинин В.В. Проблемы системологии / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов. – М.: Советское радио, 1976. – С. 27.

3. Тринг М. Как изобретать? / М. Тринг, Э. Лейтуэйт. – М.: Наука, 1980. – С. 9-31.

4. Чутко И. Будет существовать среди человечества / И. Чутко // Изобретатель и рационализатор. – 1981. – № 10. – С. 32-35.

5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М.: Советская Россия, 1973. – С. 14-253.

6. Кедров Б.М. О теории научного открытия / Б.М. Кедров // Научное творчество. – М.: Наука, 1969. – С. 8-82.

7. Дэйсон Ф.Дж. Будущее воли и будущее судьбы / Ф.Дж. Дэйсон // Природа. – 1982. – № 8. – С. 60-70.

8. Мельников Г.П. Системология и языковые аспекты кибернетики / Г.П. Мельников / под ред. Ю.Г. Косарева. – М.: Советское радио, 1978. – 368 с.

9. Орешкин М.В. Экологическое обоснование создания новой техники и технологий: монография / М.В. Орешкин. – Луганск: ЭЛТОН-2, 2008. – 122 с.

10. А.с. 1496662 СССР, МКИ А 01 В 79/02, 13/16, 79/00. Способ возделывания колосовых культур на склонах / В.А. Белолинский, А.Н. Груздо и М.В. Орешкин (СССР). – № 4323073/30-15; Заявл. 26.08.83; Оpubл. 30.07.89. – Бюл. № 28.

11. А.с. 1725781 СССР, МКИ А 01 В 13/09, Е 02 Р 5/30. Вибрационный рыхлитель / А.Г. Кратинев, М.В. Орешкин. (СССР). – № 4643415/15; Заявл. 12.12.88; Оpubл. 15.04.92. – Бюл. № 14.

12. А.с. 1766282 СССР, МКИ А 01 В 79/00. Способ ухода за зерновыми культурами / М.В. Орешкин (СССР). – № 4865640/15; Заявл. 10.09.90; Оpubл. 07.10.92. – Бюл. № 37.

13. Патент 2102846 РФ, МКИ А01В49/35; 35/32. Рабочий орган для основной обработки почвы / М.В. Орешкин (UA). – №4880457/13; Заявл. 09.10.90. – Оpubл. 27.01.98. – Бюл. № 3.

14. Патент 2102844 РФ, МКИ А01В35/32. Плоскорезный рабочий орган / М.В. Орешкин и А.Г. Кратинев (UA). – № 888693/13; Заявл. 06.11.90; Оpubл. 27.01.98. – Бюл. № 13.

15. Патент 2091997 РФ, МКИ А01В35/26, 35/32, 11/00. Плоскорезующий рабочий орган / М.В. Орешкин, А.Г. Кратинев (UA). – № 4933683/13; Заявл. 13.05.91. – Оpubл. 10.10.97. – Бюл. № 28.

16. Патент 2240661 РФ, МПК⁷ А 01 В 35/32; 35/00. Рабочий орган культиватора / М.В. Орешкин, Н.А. Зеленский (RU). – № 2003121685; Заявл. 14.07.04; Оpubл. 27.11.04. – Бюл. № 33.

17. Патент 2260929 РФ, МПК⁷ А 01 В 79/02. Способ создания пролонгированного кулисного пара / Н.А. Зеленский, Е.П. Луганцев, М.В. Орешкин. – № 2003131217; Заявл. 23.10.03; Оpubл. 20.05.05. – Бюл. № 27.