

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ

Валько В.П., канд. с.-х. наук, доцент, Щур А.В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусский аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ГУ Высшего Проф. Образования «Белорусско-российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы экономической эффективности сельскохозяйственного производства, обобщается опыт внедрения энергосберегающих, почвозащитных инновационных технологий в передовых хозяйствах.

Введение

Среди многих проблем, которые необходимо решать безотлагательно для обеспечения устойчивого развития земледелия в республике, первостепенное значение имеет осуществление комплекса мер по сохранению и повышению плодородия почвы. И в первую очередь необходимо остановить разрушение почвы за счет водной и ветровой эрозии. Отрицательное влияние эрозионных процессов заключается не только в разрушении почвенного покрова и снижении почвенного плодородия, но и в снижении экономической эффективности сельскохозяйственного производства и заметном осложнении экологической ситуации.

Основная часть

Достижения белорусского АПК за последние годы неоспоримы. Но колоссальные вложения позволяли надеяться на большее. Несмотря на рост объемов валовой продукции АПК, достигший уровня 1990г, по анализу Всемирного банка эффективность инвестиций в аграрном секторе вдвое ниже, чем в целом по экономике. Хотя бюджетная поддержка в нашей стране значительно выше, чем во многих других государствах. Например, удельный вес сельского хозяйства в совокупных бюджетных расходах Германии составляет 2%, США – 3,7, России – 2,6, то в Беларуси – 9%. Бюджетные рас-

ходы на гектар сельхозугодий в нашей стране достигли 226 долларов, в то время как в США – 214.

Невысокая эффективность сельскохозяйственного производства затрудняет вести расширенное воспроизводство, обновление инфраструктуры и решения проблем села. По-прежнему наблюдается устойчивая тенденция накопления долгов, снижение финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей. В то же время выход республики на мировой рынок и предстоящее вступление в ВТО остро ставит вопрос повышения конкурентоспособности отечественного сельскохозяйственного производства.

В этих условиях необходим переход на качественно новые, более экономичные агротехнологии, так как национальное сельское хозяйство все еще остается энергоемким и материалоемким по сравнению с развитыми странами.

Причин этому много, но на более важных из них мы остановимся. Применяемая в республике многооперационная технология обработки почвы, основанная на отвальной вспашке и многократных культивациях, требует больших энергетических затрат и способствует развитию водной и ветровой эрозии, что приводит к снижению плодородия почвы и негативным экологическим последствиям.

В нашей стране на всех почвах господствует один вид обработки – вспашка с последующими многократными культивациями. Особенно вредна зяблевая вспашка, когда 7-8 месяцев в году почва подвергается разрушительному действию воды и ветра.

Вместе с почвой с каждого гектара безвозвратно теряется 200 кг гумусовых веществ, 10 кг азота, 5 кг фосфора, 6 кг калия, 10 кг кальция. Если учесть, что ежегодно в республике поднимается 2 млн. га зяби, то потери составят: 400 тыс. тонн гумуса, 20 тыс. тонн азота, 10 тыс. т. фосфора, 12 тыс. т. калия и 20 тыс. тонн кальция. Итого 462 тыс. тонн, в том числе 62 тыс. тонн минеральных удобрений. Если принять среднюю цену минеральных удобрений 800 долларов за тонну, то мы теряем по этой причине **50 млн. долларов** ежегодно. А потери гумуса трудно измерить в рублевом эквиваленте. Для того, чтобы восполнить потери гумуса только от эрозии, необходимо вывести на поля дополнительно 10 млн. тонн органических удобрений, плюс 40 млн. тонн для восполнения гумуса, разложившегося при возделывании сельскохозяйственных куль-

тур. Такого количества органических удобрений у нас нет. По расчетам экономистов затраты только на перевозку и внесение органических удобрений до 5 км на 1 тонну составляют в среднем 4 доллара. Чтобы вывести такое количество органических удобрений на поля потребовалось бы как минимум **200 млн. долларов США**. Не все хозяйства располагают необходимыми финансовыми ресурсами, чтобы выполнить такую работу. Это привело к тому, что содержание гумуса, а следовательно и плодородие почвы в последнее время уменьшилось в 65 районах республики (И.М. Богдевич; В.В. Лаппа, 2010). А плодородие почвы оказывает решающее влияние на формирование продуктивности севооборота (70-71%). Азотные удобрения обеспечивают 15-17% урожая. Доля фосфора и калийных удобрений – 6-9% и 6% органические удобрения. (В.Н.Босак,2003).

Эти факты говорят о том, что неверная стратегия в этом вопросе не только разоряет хозяйства, но и отравляет окружающую среду. Все это следствие ошибочного мнения, что недостающее количество гумуса и органических удобрений можно компенсировать внесением азота минеральных удобрений.

К этому можно еще добавить, что на вспашку одного гектара необходимо затратить 20 литров топлива, а на чизелевание или обработку дискатарем – 10 литров. Умножаем эту цифру на 2млн. га подъема зяби в республике, то получается, что мы ежегодно теряем 20 тыс. тонн топлива на сумму **19 млн. долларов США**.

Но это еще не все потери от плужной обработки. В условиях республики имеет существенное значение не только срок сева, но срок основной обработки почвы. Исследованиями, проведенными на экспериментальной базе «Жодино» Смолевичского района установлено, что перенесение сроков вспашки с августа на начало октября приводит к снижению продуктивности зерновых в среднем на 6 ц/га. По данным Минсельхозпрода в оптимальные сроки поднимается только около 20% из 2 млн. га зяби, что составляет 400 тыс. га. Следовательно, 1600 тыс. га зяби обрабатывается позже оптимального срока и потери зерна составляют 960 тыс. тонн. Объясняется это низкой производительностью плугов, дефицитом и высокой стоимостью горюче-смазочных материалов. Если взять среднюю стоимость одной тонны зерна. 150 долларов, то потери составят **145 млн. долларов**.

В порядке эксперимента мы внедрили безплужную обработку в совхозе-комбинате «Заря» Мозырского района на площади 5 тыс. га. Результаты превзошли все ожидания. Продуктивность пашни увеличилась на 44 %, экономия топлива и суммарные эксплуатационные затраты снизились на 55-60 %. Средневзвешенное содержание гумуса за это время в почве увеличилось с 1,7 до 2,21%, что подтверждается данными «Гомельской областной проектно-изыскательской станцией химизации сельского хозяйства». Но, к сожалению, эти данные никого не интересуют. А страна несет огромные убытки. (Акт внедрения прилагается).

В затянувшейся дискуссии по обработке почвы хотелось бы сказать вот что: критерием всякой истины, самым мудрым академиком и справедливым арбитром является природа и практика. Поскольку они на нашей стороне – значит мы на правильном пути. Это главный аргумент нашим оппонентам.

Регулировать органическое вещество почвы с наименьшими затратами труда и средств необходимо, в основном внедрением почвозащитной обработки, структурой многолетних и однолетних бобовых и бобово-злаковых трав. Насыщением севооборота подсевными, промежуточными и поукосными культурами.

Однолетние бобово-злаковые смеси играют большую агротехническую роль не только как хорошие предшественники для многих культур, но и являются необходимым компонентом зеленого конвейера и большим подспорьем в пополнении органического вещества почвы. Исследования показали, что возделывание райграса однолетнего при подсеве его в однолетние бобово-злаковые смеси позволяет не только получать высокие урожаи надземной массы, но и значительно увеличить количество корневых и поукосных остатков.

Одним из дешевых источников пополнения почвы органикой и питательными веществами является возделывания сидеральных культур. С урожаем 300ц/га зеленой массы редьки масличной, рапса в почву поступает **549, 447 кг/га NPK**. Но при этом принципиальное значение имеет способ заделки зеленых удобрений. В опытах по действию на урожай первой культуры более эффективной оказалась заделка тяжелыми дисковыми боронами на глубину 10-12 см. Прибавка урожая зерна составила 3-4,5ц/га по сравнению с глубокой запашкой плугом.

И, конечно, самый дешевый источник пополнения почвы органическим веществом – это солома. Этот источник мы тоже не используем в полной мере. При измельчении и заделке ее дисками с добавлением 10 кг азота на 1 т соломы, эффективность этого приема в **4-5 раз** дешевле применения навоза. Себестоимость зерновых при этом снижается на **19-20%**. У нас часто по весне солому сжигают, что недопустимо. Это приводит к дегумификации почвы, потери влаги, частичной гибели почвенных микроорганизмов и резкому падению плодородия почвы. **Необходимо принятие законодательных актов, по которым за сжигание соломы виновных привлекать к ответственности как за злостное браконьерство, наносящее ущерб природе.**

Севооборот – это основной закон для земледельца и расплата за его нарушение не заставляет долго ждать. Важно подчеркнуть диалектическую сущность севооборота, которая заключается в том, что он возник как необходимость разумного взаимодействия человека с природой. Придание в республике первостепенное значение зерну, как основному виду сельскохозяйственной продукции, порождает ряд негативных последствий и в первую очередь – разбалансированность севооборотов.

При этом не просматривается прямой связи между объемом потребления зерна и производством животноводческой продукции. Так, Нидерланды потребляя в 3 раза меньше зерна, чем в Беларуси (320 кг против 975 кг на душу населения) производят больше мяса и молока соответственно на 25 и 26%. 70% сельхозугодий в этой стране занято многолетними травами. Благодаря этому основную часть кормов в стране получают с высокой энергетической эффективностью и полностью обеспечивают свое население продуктами животноводства (16 млн. человек), а экспорт животноводческой продукции составляет 30 млрд. долларов против 5 млрд. в нашей стране. Хотя площадь сельхозугодий Нидерландов в 5 раз меньше. И дело здесь вовсе не в природных условиях.

В настоящее время удельный вес зерновых в севооборотах составляет 60-70% и поэтому ежегодно 600-800 тыс. га зерновых засеваются по стерневым предшественникам. В опытах установлено, что даже при однократном размещении зерновых культур по стерневым предшественникам отмечается резкое увеличение засоренности посевов пыреем ползучим и другими многолетними сорня-

ками (Булавин Л.А., 2001). Не в полной мере применяется такой важный и простой способ, позволяющий сохранить влагу в почве, сдерживать засоренность полей как послеуборочное лушение стерни. В 1986 г., например, оно проводилось на 100% пахотных земель, при основной обработке почвы, то в 2012 г. – лишь на 13%.

Эффективность земледелия во многом определяется уровнем обеспеченности почв элементами минерального питания. В минимуме чаще всего находятся доступные растениям азотсодержащие соединения. Решение этого вопроса за счет наращивания производства и применения промышленных азотных минеральных удобрений, даже при современном уровне развития производительных сил, позволит лишь на 30 % удовлетворить потребность в них. Кроме того, энергозатраты на производство, транспортировку, хранение растут более высокими темпами, чем отдача от них. Исследованиями установлено (А.И. Ивашенко, 2008 г.), что доля азота минеральных удобрений в формировании урожая составляет 40%, а остальные 60% теряется в результате вымывания в поверхностные и грунтовые воды, что значительно ухудшает экологическую обстановку и наносит значительный экономический ущерб. В результате из обследованных 945 колодцев в республике или **75% питьевой воды** в сельской местности не соответствует стандарту. ПДК по нитратам(45 мг/л) во всех обследованных колодцах превышала в 2-3 раза, а в зонах животноводческих комплексов в 15-20 раз. Как сообщила доктор-гигиенист Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья Ирина Жавняк, что вода с повышенным содержанием нитратов особенно опасна для грудных детей. Дело дошло до отравления нитратами детей со смертельным исходом в Мостовском районе Гродненской области (Беларусь сегодня, от 10.06.2008 г.) и, к сожалению, такие случаи не единичны. При употреблении воды с повышенным содержанием нитратов у взрослых людей, повышается риск раковых заболеваний.

Научными исследованиями установлено, что для рентабельного ведения сельскохозяйственного производства в условиях республики необходимо в севообороте наличия 25% многолетних трав. При этих условиях поддерживается плодородие почвы на необходимом уровне с наименьшими затратами труда и средств. Из них 70% должно быть под бобовыми и 30% под злаковыми. И такая структура у нас была в 1990 году. Рентабельность зерновых при этом в

1990-1999годах колебалась от 82,4 до 51,1%. Начиная с 2007 года, площадь многолетних трав сократилась почти на половину и рентабельность сразу упала до 1,5%, при одинаковых дозах внесения минеральных удобрений. Рентабельность зерновых в 2009, 2010, 2011 годах колебалась соответственно 0,5, -14,7, 15,3%. И это с учетом господдержки.

Проведенными исследованиями (В.П. Валько, 2004, А.И.Иващенко, 2007) установлено, что при урожайности зеленой массы клевера 720ц/га за 2 года пользования в пахотном горизонте почвы накапливается за счет корневых и пожнивных остатков 100-115 ц/га сухого вещества. С корневыми и пожнивными остатками в почву поступает 3 кг азота, 0,8 кг фосфора, 1,5 кг калия на 1 ц сухого вещества. (В.Н. Босак, 2003). Возьмем в среднем для расчета 100 ц/га сухого вещества, то на каждом гектаре накапливается 300кг азота, 80 кг фосфора и 150 кг калия. Всего – 530 кг на гектаре. На миллионе гектаров это составит **530 тыс. тонн**. Для того, чтобы купить такое количество удобрений необходимо затратить **430 млн. долларов**. С учетом перевозки, хранения и внесения эта сумма еще увеличится. Эти данные говорят о том, что если нам иметь 1000 тыс. га многолетних бобовых трав, то за счет симбиотической азотофиксации и свободно живущих азотофиксирующих микроорганизмов мы имели бы 300 тыс. тонн симбиотического азота. Ежегодно по республике потребляется около 512 тыс. т. азотных удобрений. Таким образом, можно 65% потребности в азоте покрывать за счет биологического синтеза на сумму **266 млн. долларов**. К этому можно добавить, что на производство 1 тонны минерального азота необходимо сжечь, более 2 тонны топлива. Экономия топлива при этом составит 600 тыс. тонн. Возьмем самое дешевое топливо – мазут. Тонна мазута стоит 350 долларов, следовательно, экономия топлива составит **217 млн. долларов**. А в сумме экономия будет составлять **483 млн. долларов**.

Под посев 2013года правительством было выделено 1625 млн. долларов, в том числе 900 млн. на минеральные удобрения. 53% от этой суммы мы могли бы сэкономить и направить на решение других проблем. А это согласитесь немало, с учетом других резервов, приведенных в записке.

Многолетние травы, таким образом, дают возможность максимально использовать природные факторы интенсификации земле-

деля с минимальными затратами, обеспечивают положительный баланс гумуса в севообороте, на 50-55% позволяют снизить потребность в минеральных удобрениях. Отсюда ясно видно, что как бы ни развивалось производство минеральных удобрений, альтернативы биологизированной системе земледелия на данном этапе развития сельскохозяйственного производства не существует. Кроме того «биологический» азот ценнее азота, вносимого с минеральными удобрениями, так как при этом полностью исключаются затраты на хранение, транспортировку, внесение и используется такой азот растениями полностью, не загрязняя поверхностные и грунтовые воды нитратами. Симбиотическая фиксация азота бобовыми культурами – это высокопродуктивный, дешевый и доступный каждому хозяйству источник получения ценного белка для нужд животноводства и по важности для нашей жизни эта химическая реакция стоит на втором месте после фотосинтеза. **Не случайно проблема микробиологической фиксации азота воздуха отнесена к числу важнейших в области биотехнологических исследований во всех индустриально развитых странах.**

Известно, что с ростом продуктивности животных требования к полноценному питанию повышаются. В то же время практика показывает, что из-за низкого качества кормов, дефицита белка в рационах животных, снижается их продуктивность, увеличивается расход кормов и себестоимость производимой продукции. Чтобы получить годовые удои в 5000 кг, необходимо заготавливать на условную голову 51 ц к.ед. или 58650 МДж обменной энергии, при удоях 6000 кг -60 ц к.ед. или 69000 МДж. Чем выше концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества (СВ), тем больше их потребляют коровы. Повысить уровень энергии в СВ рациона можно за счет концентратов. Но это ведет к увеличению стоимости рациона и себестоимости продукции (табл. 4).

В республике за последние три года себестоимость к.ед. в зерне была в 2,5 раза выше, чем у многолетних трав и в 3,1 раза выше, чем на сенокосах и пастбищах. Эти данные говорят о том, что при доминировании концентрированных кормов молочное и мясное скотоводство никогда не обеспечат производство конкурентноспособной продукции. Она будет убыточной при любых закупочных ценах.

Таблица – Взаимосвязь концентрации энергии в травяных кормах с потребностью в концентратах и стоимостью молока (при суточном удое 20 кг)

КОЭ в 1кгСВ Травяных кормов, МДж	Требуется концентратов в рационе, %	Стоимость рациона, %	Уровень рентабельности производства молока, %
10	-	100	70
9	26,3	139	31,5
8	41,6	163	8,6
7	51,7	178	0,04
6	58,8	190	-7

Поэтому необходимо заботится в первую очередь о качестве травяных кормов. Для этого требуется убирать травы в оптимальные сроки и не нарушать технологию заготовки кормов. Уборка трав в оптимальные фазы обеспечивает получение энергонасыщенных кормов с переваримостью органического вещества не менее 65 и содержание клетчатки в СВ- не более 26%.

Из всех травяных кормов качественный кукурузный силос отличается самой высокой концентрацией энергии. Однако он имеет высокую себестоимость (1к.ед. в 2-3 раза дороже), чем при использовании многолетних трав и низкое содержание протеина (на 1 к.ед. приходится 60 г при потребности 105г.). Поэтому в хозяйстве в порядке эксперимента начали закладывать зерносенаж. Часть зернофуражных культур (особенно с большой полеглиостью) убирается безобмолотным способом в стадии начала восковой спелости зерна. Компонентами для заготовки зерносенажа являются вико-овсяные, пелюшко-овсяные, люпино-овсяные смеси. Расчеты показывают, что при возделывании бобово-злаковых смесей на зерносенаж затраты составляют 5долларов США на 1га, а при возделывании кукурузы на силос – 125. Себестоимость 1 ц к.ед. при заготовке зерносенажа оказалась на 45 % ниже кукурузного силоса, а выход молока в расчете на 1га убранный площади на 40% больше.

Мировая практика земледелия и научные исследования в нашей республике доказали, что функции глубокой механической обра-

ботки почвы плугом вполне заменяются другими энергосберегающими и почвозащитными приемами в том числе минимальными и нулевой обработками. Однако преградой к освоению и внедрению таких систем стали консерватизм и трудно преодолимый психологический барьер, который не в силах пока преодолеть те, от кого зависит освоение новых технологий. С существующими системами земледелия мы зашли в тупик, и необходимы позитивные изменения. Мы должны отбросить устаревшую психологию по отношению к системам обработки почвы, научиться мыслить другими категориями, кто этого вовремя не поймет, тот отстанет безнадежно и навсегда.

Все авторы, у которых почтение к плугу пока еще не прошло, в первую очередь уверяют, что на фоне поверхностной, безотвальной обработки сильно возрастает засоренность полей. Хотелось бы увидеть одно поле, очищенное с помощью плуга. В странах Западной Европы целое столетие применяют самые совершенные оборотные плуги, однако и там гербициды до сих пор пользуются популярностью. Не случайно в Германии на родине плуга Рудольфа Сакка, за последние годы, 75 % агроформирований перешло на поверхностную обработку почвы. Самый мудрый академик и самый справедливый арбитр, способный завершить затянувшуюся полемику – природа и практика. Обработка почвы не должна противоречить биосферным процессам, а гармонично вписываться в ее законы. Обработка без оборота пласта как раз и отвечает этим требованиям. Там, где нарушается эта гармония в земледелии многократно увеличиваются затраты на защиту растений, топлива, удобрений, страдает экология, что мы и наблюдаем в нашей повседневной практике.

В современных условиях постоянного роста цен на минеральные удобрения, пестициды, горюче-смазочные материалы сельский производитель может рентабельно работать только при сокращении расходов на производство с/х продукции. В первую очередь необходимо соблюдать севооборот-это основной закон для земледельца. В настоящее время удельный вес зерновых в севооборотах составляет 70-80% и поэтому более 900 тыс. га зерновых засеваются по стерневым предшественникам. В опытах установлено, что даже при однократном размещении зерновых культур по стерневым предшественникам отмечается резкое увеличение засоренности посевов

пыреем ползучим и другими многолетними сорняками и для борьбы с ними приходится применять дорогостоящие химические препараты. Например, в 2011 году производные глифосата применялись на площади 1,5 млн. га. При соблюдении севооборотов мы могли бы снизить затраты на эти цели сумму **26,4 млн. долларов США**.

И второй момент. Эффективность земледелия во многом определяется уровнем обеспеченности почв элементами минерального питания. В минимуме чаще всего находятся доступные растениям азотосодержащие соединения. Решение этого вопроса за счет наращивания производства промышленных азотных минеральных удобрений, даже при современном уровне производительных сил позволит лишь на 30% удовлетворить потребность в них. Кроме того, затраты на производство, хранение, транспортировку растут более высокими темпами, чем отдача от них. Поэтому нам необходимо максимально использовать биологические факторы интенсификации земледелия. Среди них главное место принадлежит многолетним и однолетним бобовым культурам. Нам необходимо иметь 1400 тыс. га многолетних трав из них 1 млн. под бобовыми. Такая площадь под многолетними травами была у нас в 1990 году. Если принять среднее значение накопление симбиотического азота под бобовыми 250 кг/га, то по республике это составит 250 тыс. тонн биологического азота. Всего мы потребляем ежегодно чуть больше 500 тыс. тонн минерального азота. Следовательно, 50% минерального азота мы можем заменить биологическим. Экономия при этом только на покупку такого количества удобрений составит более **41 млн. долларов**.

Кроме того, «биологический азот» ценнее минерального, так как при этом полностью исключаются затраты на хранение, транспортировку, внесение и используется такой азот растениями полностью, не загрязняя поверхностные и грунтовые воды нитратами. К этому необходимо добавить, что на производство одной тонны минерального азота необходимо более 2 тонн топлива. Следовательно, мы еще экономим 500 тыс. тонн топлива на сумму более **420 млн. долларов**. Всего по республике расходуется более 1 млн. тон. Получается, что мы можем сэкономить 50% топлива ежегодно.

Отсюда ясно видно, что как бы ни развивалось производство минеральных удобрений, альтернативы биологизированной систе-

ме земледелия на данном этапе нет и еще долгое время не будет. Симбиотическая фиксация азота бобовыми культурами – это высокопродуктивный, дешевый, и доступный каждому хозяйству источник получения ценного белка для нужд животноводства и поддержания плодородия почвы. Не случайно проблема микробиологической фиксации азота воздуха отнесена к числу важнейших в области биотехнологических исследований во всех индустриально развитых странах.

Высокая затратность производства и сопровождающие ее деградация почвы и негативные экологические последствия говорят лишь об одном – существующая система земледелия, базирующаяся на игнорировании биологии почвы и подавлении механизмов саморегуляции в биоценозах, оказалась не способной обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства. Появившиеся в последнее время новые системы земледелия – альтернативная, биологическая, органическая и др. несмотря на ряд положительных моментов не могут стать реальной парадигмой отрасли, так как не решают многие острые проблемы. В них не раскрывается внутренний механизм более высокой эффективности земледелия. Речь, по сути дела, сводится к общим фразам о саморегуляторной функции агроландшафтов. При разработке концепции новой системы земледелия мы исходили из законов биологии почв и в первую очередь законов развития ее микрофлоры. Микрофлора почвы является главным инструментом повышения ее плодородия. Продуктивность почв зависит от микробных ценозов, а это обосновывает необходимость поддержания состояния микрофлоры почв всеми технологическими приемами: соответствующая обработка почвы, внесение минеральных, органических удобрений, соблюдение севооборота, инокуляция комплекса позитивных микроорганизмов и т. д.

Недостаток обработки почвы плугами с оборотом пласта в том, что это глубокое вмешательство в жизнь почвы, вызывающее разрушение природного строения почвенных зооценозов, снижая способность к биологическому саморегулированию. Например, свободноживущие азотофиксирующие виды бактерий *Azotobacter*, *Klebsiella*, сине-зелёные водоросли – *Nostoc*, *Ahabaena* (цианобактерии) фиксируют значительное количество азота. В тоже время некоторые ученые, исходя из теоретических предпосылок, считают, что усвоение атмосферного азота свободноживущими азотофикси-

рующими почвенными микроорганизмами не может иметь большого значения. С такими высказываниями нельзя согласиться. Вот, например, как оценивают значение биологического процесса азотофиксации для всех почв США американские ученые Липман и Конибар. По их сравнительным данным, пополнение связанного азота в почвах США происходит за счет минеральных удобрений – 6%, дождевых вод – 23, жизнедеятельности свободноживущих азотофиксирующих бактерий – 27, жизнедеятельности симбиотических бактерий – 34%. Мы же своими действиями мешаем их работе. Например, анаэробный азотофиксатор *Clostridium pasteurianum* находится в нижних слоях, а аэробный *Azotobacter chroococcum* – в верхних слоях, и когда вспашкой мы их переворачиваем, то не работает ни тот ни другой. Имеются азотофиксаторы среди грибов, актиномицетов, олигонитрофильных бактерий, некоторых видов сине-зеленых водорослей. Сейчас уже ясно, что функция усвоения азота из воздуха довольно широко представлена у микроорганизмов и эту способность необходимо уметь использовать. Например, необходимо заботиться о достаточном количестве органического вещества в почве, которое служит для микроорганизмов источником энергетического материала, при хорошей обеспеченности которым проявляется в полной мере азотофиксирующая способность. Для современного земледелия, построенного на притоке извне синтетических веществ и энергии, микробный блок представляется вредной подсистемой, которую пытаются игнорировать или устранить. Налицо отказ от бактерий, фиксирующих азот воздуха. Названные причины привели к тому, что сельскохозяйственная отрасль, базирующаяся на использовании даровой энергии солнца, оказалась в числе ресурсорасточительных и природоопасных.

Высокая затратность производства и сопровождающие ее деградация почвы и негативные экологические последствия говорят лишь об одном – существующая система земледелия, базирующаяся на игнорировании биологии почвы и подавлении механизмов саморегуляции в биоценозах, оказалась не способной обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства. Появившиеся в последнее время новые системы земледелия – альтернативная, биологическая, органическая и др. несмотря на ряд положительных моментов не могут стать реальной парадигмой отрасли, так как не решают многие острые проблемы. В них не раскрывается внутренний меха-

низм более высокой эффективности земледелия. Речь, по сути дела, сводится к общим фразам о саморегуляторной функции агроландшафтов. При разработке концепции новой системы земледелия мы исходили из законов биологии почв и в первую очередь законов развития ее микрофлоры. Микрофлора почвы является главным инструментом повышения ее плодородия. Продуктивность почв зависит от микробных ценозов, а это обосновывает необходимость поддержания состояния микрофлоры почв всеми технологическими приемами: соответствующая обработка почвы, внесение минеральных, органических удобрений, соблюдение севооборота, инокуляция комплекса позитивных микроорганизмов и т. д.

Вопрос обработки почвы является стержневым в любой системе земледелия. Вокруг него ведутся жаркие и порой бескомпромиссные споры, и они ведутся уже более 2 тыс. лет. Знаменитый римский ученый Плиний Старший (24-79 гг. н.э.) в своем труде «Естественная история» писал: «превосходно обрабатывать почву убыточно, и нет ничего убыточнее наилучшей обработки земли». Он приводит примеры разорения тех землевладельцев, которые обрабатывали почву на «славу». Они оставили своих наследников «без гроша». Противоположных взглядов на обработку почвы придерживался другой выдающийся представитель античной агрономии Модерат Колумелла (I в. н.э.). Он наоборот пропагандировал глубокую вспашку, которая «приносит наибольшую пользу всякому произрастанию» и настаивал на плугах с металлическими отвалами. И мы видим, что даже в настоящее время единого мнения по этому вопросу нет. Это говорит о том, что при кажущейся простоте этого вопроса, он сложен и затрагивает глубинные биологические процессы, происходящие в почве. Трудно себе вообразить, что только в 1 м² почвы живет около 20 миллиардов простейших существ. Их роль в круговороте веществ огромная также как и воздействия на жизнь окружающего мира. Они перерабатывают мертвые растительные остатки, возвращая в почву элементы питания для растений, разрыхляя ее, создавая в ней зернистую структуру, благодаря образованию гумуса. По своим функциям микроорганизмы служат опорой всего живого – они важные компоненты биологического круговорота веществ в природе.

Мировая практика земледелия и научные исследования в нашей республике доказали, что функции глубокой механической обра-

ботки почвы плугом вполне заменяются другими энергосберегающими и почвозащитными приемами, в том числе минимальными и нулевой обработками. Однако преградой к освоению и внедрению таких систем стали консерватизм и трудно преодолимый психологический барьер, который не в силах пока преодолеть те, от кого зависит освоение новых технологий. С существующими системами земледелия мы зашли в тупик, и необходимы позитивные изменения. Мы должны отбросить устаревшую психологию по отношению к системам обработки почвы, научиться мыслить другими категориями, кто этого вовремя не поймет, тот отстанет безнадежно и навсегда.

Все авторы, у которых почтение к плугу пока еще не прошло, в первую очередь уверяют, что на фоне поверхностной, безотвальной обработки сильно возрастает засоренность полей. Хотелось бы увидеть одно поле, очищенное с помощью плуга. В странах Западной Европы целое столетие применяют самые совершенные оборотные плуги, однако и там гербициды до сих пор пользуются популярностью. Не случайно в Германии на родине плуга Рудольфа Сакка, за последние годы, 75% агроформирований перешло на поверхностную обработку почвы. Самый мудрый академик и самый справедливый орбитр, способный завершить затянувшуюся полемику – природа и практика. Обработка почвы не должна противоречить биосферным процессам, а гармонично вписываться в ее законы. Там, где нарушается эта гармония в земледелии многократно увеличиваются затраты на защиту растений, топлива, удобрений, страдает экология. Академик А. Жученко приводит красноречивый пример этому. Если в 1948 году в США при использовании 2тыс.т пестицидов потери урожая составляли 17%, то 30 лет спустя количество применяемых пестицидов возросло до 24 тыс. т, а потери урожая достигли 30%, и темпы роста затрат на пестициды в 4-5 и более раз опережали темпы прироста объемов сельскохозяйственной продукции.

Трагедия состоит в том, что мы не хотим посмотреть на случившееся с позиций эволюции биологических систем. Эволюция путем естественного отбора создала макромир не как индивидуальные организмы, а как симбиозы с окружающим нас микромиром. Микроорганизмы первыми заселили нашу планету и не нуждаются ни в растениях, ни в животных. А вот растения и животные в том числе

и человек не могут жить в другом микромире. В естественных биоценозах микроорганизмы уравнивают друг друга. Но длительное применение глубокой пахоты, минеральных удобрений, химических средств защиты растений привело к глубокому изменению микробиоценозов. Многие современные недуги, включая корневые гнили, фитотфору, снежную плесень, падение плодородия и разрушение почвы в земледелии – все это плата за неразумное вмешательство в процессы эволюции. В такой стрессовой ситуации более жизнестойкими оказываются нежелательные микроорганизмы (патогенные). В настоящее время большинство пахотных почв по микрофлоре относятся к болезнетворным. В таких почвах микроорганизмов типа фузариум больше 5% от общей микрофлоры и поэтому многие культурные растения на таких почвах заболевают корневыми гнилями, снежной плесенью и др., а не потому, что у нас прекрасные условия для процветания комплекса вредоносных факторов в растениеводстве.

Литература

1. Вернадский В.И. Биосфера. – М: Наука, 1946, 140 с.
2. Валько В.П. Особенности новой системы земледелия на биогеоценологических принципах. - Мн: УО «ГГАУ», 2004, 150с.
3. Бачило Н.Г. Энергоресурсоэкономная и влагосберегающая система обработки почвы в севообороте. // Земляробства и ахова раслин, 2004, - №5, - С. 16-17.
4. Кадыров М.А. Стратегия и тактика адаптивной интенсификации земледелия Беларуси. // Земляробства и ахова раслин, 2004, - №5, - С.5-12.

Summary

Various aspects of agricultural production efficiency have been considered as well as the experience in implementing energy saving, soil protection and innovative technologies has been generalized in the article.