

УДК 631.17: 338.43.02

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ПЛОДОРОДИЕ

ТАРХАНОВ ОЛЕГ ВЛАДИМИРОВИЧ

АННОТАЦИЯ

В статье на основе анализа сведений о развитии представлений о естественном почвенном плодородии показано, что в его основе лежат многообразные процессы синтеза различных видов организмов и взаимодействия этих организмов с минеральным и мертвым органическим веществом при участии энергии солнца. Поскольку в сельском хозяйстве основная масса урожая превращается в навоз и помет, постольку без вовлечения в круговорот в сельском хозяйстве органического вещества навоза и помета невозможно осуществить импортозамещение. На этом пути обществу предстоит осознать новую научную парадигму ведения сельского хозяйства и провести его технологическое реформирование.

Ключевые слова: импортозамещение; плодородие; вещество; организмы; взаимодействие; реформа.

REPLACEMENT IMPORT AND FERTILITY

TARKHANOV O. V.

ABSTRACT

In article on the basis of analysis of information about the development of ideas about natural soil fertility shows that it is based on diverse processes of synthesis of different types of organisms and the interaction of these organisms with mineral and dead organic matter, with the participation of solar energy. Because in agriculture the bulk of the crop is converted into manure and litter, so far without engaging in the cycle in agriculture of organic matter of manure and litter is impossible to carry out the substitution. In this way, society has to realize new scientific paradigm of agriculture and to conduct its technological reform.

Keywords: replacement import; fertility; matter; organisms; interaction; reform.

Все большее количество представителей всех классов нашего общества начинают понимать, что в основе кризиса производства пищевой продукции лежат какие-то причины. К сожалению, распознаванию этих причин мешает, прежде всего, многообразие суждений, количество которых даже в научной среде пропорционально количеству граждан, задумывающихся о сути причин, которые надо преодолеть. Однако, несмотря на повторяемость кризисов в производстве пищи, эти кризисы в последние сто лет в нашем государстве заканчивались не выявлением причин, а сменой общественного строя [1].

В то же время, как следует из самого факта возникновения кризиса, независимо от формы общественного строя, можно предположить, что причины кризиса производства пищи связаны с практикой ведения сельского хозяйства. В свою очередь, практика ведения современного сельского хозяйства, с одной стороны, связана с обобщением прежнего опыта ведения аграрного производства, и, с другой стороны, с применением нового знания, вырабатываемого человечеством благодаря деятельности ученых. Стало быть, наступление очередного кризиса в производстве пищи свидетельствует о том, что ни обобщение практики, ни следование новым научным рекомендациям не помогает достижению стабильности в производстве пищи. При этом вполне ясно, что и за рубежом наблюдаются те же самые явления. Об этом свидетельствует, во-первых, факт оказания фермерам высокоразвитых западных капиталистических государств финансовой

помощи, размер которой, в расчете на один гектар, превосходит стоимость пищи, производимой на одном гектаре российскими фермерами. Другими словами, получай российские фермеры подобную помощь от государства российского, у них не было бы никакой надобности производить собственную продукцию. Во-вторых, известно, что в мире насчитывается более миллиарда голодных, из которых на долю России приходится их ничтожное количество. В-третьих, в зарубежном земледелии уже более двадцати лет вместо нормальных (традиционных) растений были вынуждены выращивать генномодифицированные растения. Однако этот вариант растениеводства не привел к решению проблемы голода и вызвал у людей неизвестные ранее заболевания [2].

Вместе с тем известно, что в природе, будь то лес или нетронутая степь, продуцирование почвой растительной пищи для диких животных происходит с завидным постоянством и без всяких затрат со стороны человечества на поддержание процессов в дикой природе. Стало быть, возникает естественный вопрос о том, что было сделано человечеством в направлении обобщения практики ведения сельского хозяйства и изучения природных явлений, лежащих в основе аграрной деятельности.

Оказалось, что наибольшее внимание человечество уделяло собиранию сведений о рекомендациях по ведению земледелия. Такие сведения во все времена весьма высоко ценились чиновниками и управленческими (государственными) органами.

Так, после разгрома римлянами Карфагена наибольшим уважением римских политических деятелей пользовался трактат древнего карфагенского агронома Магона [3].

Сопоставление способов ведения сельского хозяйства древности и современности позволяет прийти к выводу о том, что за последние две тысячи лет основные приемы ведения земледелия практически не изменились. Как в древнем римском мире, так и сегодня, почву перед высадкой растений подвергают механической обработке. Для снижения влияния болезней растений в земледелии используют севооборот. Как в древности, так и сегодня принято возмещать почве минеральные питательные вещества, пошедшие на формирование урожая, с помощью минеральных веществ из сторонних источников. Почвенное плодородие ранее и сегодня пытаются воспроизводить с помощью компостов и сидератов. Все пять перечисленных приемов в природе отсутствуют [4, 5].

Однако, уменьшение продуктивности земледелия при очевидном росте издержек к концу очередного исторического отрезка после смены экономической формации, приводит человеческое сообщество к необходимости поиска рационального ведения сельского хозяйства. В средние века этот путь привел к необходимости изучения природных явлений, лежащих в основе жизни растений.

Однако исследования, проведенные учеными за последние пятьсот лет, не привели к существенным изменениям в способах ведения земледелия. Его практические способы лишь дополнились выращиванием генномодифицированных растений и применением на полях различных искусственных веществ (гербицидов, фунгицидов, пестицидов и инсектицидов) для уничтожения сорных растений, борьбы с болезнетворными для растений микроорганизмами и опасными для растений насекомыми. К сожалению, выдающиеся открытия ученых в биологии и почвоведении вплоть до сегодняшнего дня не привели к устойчивому ведению сельского хозяйства. Стало быть, количество исследований и открытий в аграрных науках еще не достигло того уровня, который мог бы обеспечить качественное изменение знаний для достижения стабильного производства пищи. Однако возможность такого достижения основана на том факте, что после социальных потрясений в виде изменения экономического строя или многолетних войн между различными цивилизациями и государствами, количество производимой на очередном новом этапе пищи с одного гектара неизменно повышалось до некоторого максимума. В свою очередь, последующее снижение количества производимой пищи, приходящегося на один гектар, и издержки в очередной раз стимулировали начало дополнительных исследований, связанных с растениями и почвой.

Необходимо отметить, что начиная с исследований почвы немецким ученым Тэером (исследования опубликованы в 1816 году в сочинении «История моего хозяйства») [6] в аграрных науках постепенно закрепляется понятие о гумусе (перегное) как веществе, определяющем почвенное плодородие. Так, в «Большой Советской Энциклопедии» пишется: «...Гуминовые кислоты – основная часть органического вещества почвы (гумуса), которая обуславливает ее плодородие» [7].

Однако другой немецкий ученый Либих писал: «Откуда берется в почве самый перегной? – спрашивал он. – Перегной есть продукт разложения в почве растительных остатков. Стало быть, сначала должны были появиться растения, а затем уже перегной. Как же могли существовать без перегноя первые растения? Очевидно, они черпали свой запас углерода из углекислоты воздуха так, как это доказано наукой и в отношении современных растений, причем же тут перегной почвы? Должно быть ясным, – говорил Либих, – что перегной не является необходимой частью питания растений» [8]. В принципе, одного этого суждения Либиха вполне достаточно для вывода об ошибочности принятого в науке положения о том, что гумус является основой плодородия. Стало быть, вопрос о сути плодородия на 1975 г. [7] оставался открытым.

В приведенном суждении Либиха важным звеном является его интуитивный диалектический подход, выразившийся во введении сложной категории «первые растения». Однако выводы Либиха о необходимости внесения в почву минеральных веществ подверг критике выдающийся его современник Буссенго.

В опытах без солей азота Буссенго установил, что азот воздуха не усваивается растениями [8]. Своими опытами Буссенго опроверг не только гумусовую гипотезу («теорию») Тэера, но и, одновременно, подправил Либиха. Так, Буссенго писал: «Если бы Либих был прав, то какими жалкими глупцами представлялись бы все мы, земледельцы. Зачем вывозим мы длинные вереницы возов навоза, затрачивая на это силы рабочих и лошадей, когда можно было бы воспользоваться этим навозом, эту солому как топливом и небольшую кучку золы вывезти в поле на ручной тачке? Но спросим растение, согласно ли оно с мнением Либиха, вывезем в одно поле навоз, а в другое его золу. Ответ растения будет не в пользу гениального химика. Растение ответит, что оно нуждается и в азоте навоза, а не в одной его золе» [9].

К сожалению, в исследованиях ученых 19 века не было получено ответов на весьма важное замечание Буссенго, и мировое земледелие пошло по пути применения минеральных искусственных удобрений для повышения отдачи земли. Однако этот усовершенствованный прием древних агрономов не удержал мир от возникновения двух мировых войн (28 июля 1914–11 ноября 1918;

1 сентября 1939 — 2 сентября 1945) за жизненное пространство и пищу.

В течение первых десяти лет после окончания Второй мировой войны в аграрных науках придерживались минеральной теории питания растений. Но к началу пятидесятих годов двадцатого века в СССР были проведены опыты, результаты которых были необъяснимы с позиций классической агрохимии. В этих опытах, проведенных в опытном хозяйстве «Горки Ленинские», впервые в мире были испытаны новые виды удобрений – органоминеральные смеси. Удобрения были получены на основе смешения навоза с фосфорными удобрениями. В своей статье директор этого хозяйства Ф. В. Каллистратов писал: «...действие суперфосфата в смеси с органическими удобрениями возрастает в 3,5 раза, а на почвах с низким плодородием – в 8 – 10 раз ... Можно заменить суперфосфат фосфоритной мукой и это, тем не менее, не снижает эффективности органоминеральных смесей» [10].

Опираясь на результаты проведенных Ф. В. Каллистратовым опытов, Президент ВАСХНИЛ Т.Д. Лысенко в 1955 г. подверг сомнению концепцию химического питания растений: «Вопрос о почвенном питании растений, а отсюда и о применении удобрений, **до сих пор мало разработан в науке**, однако многим научным работникам – растениеводам и агротехникам, а также агрохимикам и биохимикам – кажется, что в области питания растений все выяснено до конца. Но я думаю, что если деятелям науки не ясно, чего они еще не знают в разделе своей работы, то это признак того, что и то что они знают, не раскрывает существа процессов, имеющих место в разбираемом явлении» [11, С.15]. И далее: «В самом деле, ведь в агрономической биологии до сих пор нет биологической концепции питания растений. В агрономической науке чисто химическая концепция питания растений принимается за биологическую. Согласно химической концепции, процесс почвенного питания заключается в том, что в корни растений поступают в определенной пропорции необходимые для растений анионы и катионы неорганических водорастворимых солей. Таким образом, биологический процесс питания растений до сих пор в агрономической науке рассматривается только с химической стороны» [11, С.15].

Далее Президент ВАСХНИЛ пишет: «Без жизнедеятельности соответствующих почвенных микроорганизмов в почве нет и нужной для растений пищи. Следовательно, без нормальной жизнедеятельности соответствующих микроорганизмов почва становится для растений бесплодным субстратом. ...Жизнедеятельность почвенных микроорганизмов в их взаимосвязи, как между собой, так и с корневой системой растений, выполняет в почвенном питании растений ту же функцию, что и жизненная система животных организмов» [11, С.18].

Однако приведенные суждения Т. Д. Лысенко о необходимости замены химической концепции питания растений на биологическую концепцию не получили должного развития. Советские последователи Либиха в лице многочисленных учеников агрохимика Д. Н. Прянишникова поставили под сомнение чистоту опытов Ф. В. Каллистратова. В результате были предложены проверочные опыты. Об их сущности пишет известный антисоветский диссидент В. Н. Сойфер: «Схему проверочных опытов разработали во Всесоюзном НИИ удобрений, агротехники и агропочвоведения, где работало много учеников Прянишникова. Схема была составлена грамотно, четко регламентировала условия постановки проверочных экспериментов». При этом, как пишет В. Н. Сойфер, для приготовления смесей был использован перегной [12].

Результаты проверочных опытов смесей перегной с фосфорными удобрениями, проведенными сельскохозяйственными институтами СССР не выявили никаких преимуществ этих смесей перед простым внесением фосфорных удобрений.

Такая, на первый взгляд, объективная, проверка поставила под сомнение результаты опытов Ф. В. Каллистратова. Вместе с этим, была высмеяно и предположение Т. Д. Лысенко о неверности химической концепции питания растений. После такого поворота событий судьба Т. Д. Лысенко была предрешена. Его авторитет перед руководством СССР был сведен до нуля. В результате Т.Д. Лысенко был отстранен от должности Президента ВАСХНИЛ, что не могло не сказаться и на забвении его идей о биологической концепции питания растений, и на развитии аграрных наук в целом, и на судьбе могучего советского государства.

Агрохимическое направление теории и практики земледелия получило гигантский импульс. Его величина определилась афоризмом Н. С. Хрущева о том, что «Коммунизм – это есть Советская власть плюс электрификация всей страны **и химизация** народного хозяйства». С этого момента началась тотальная подготовка специалистов в СССР, как специалистов по переводу сельского хозяйства на агрохимическую основу.

Но исследовательская жизнь не стояла на месте.

В 1966 г. в Казахстане были проведены опыты, которые могли привести к возбуждению интереса к умозаключениям Т. Д. Лысенко и опытам Ф. В. Каллистратова. Так, член-корреспондент АН СССР, директор института биологии АН КазССР А.Н. Илялетдинов писал: «Мы повторили опыт А. С. Тулина ... В результате исследований выяснилось, что компостирование фосфоритной муки со свежим навозом способствует увеличению количества воднорастворимых фосфатов, а смешение с разложившимся навозом почти не вносит изменений в содержание легкоусвояемой фосфорной кислоты в компосте» [13, С.107].

Из приведенных сведений следует, что «поведение» фосфоритной муки однозначно опреде-

ляется состоянием навоза. В смесях с перегноем, как это было в проверочных опытах агрохимиков, фосфоритная мука инертна. В смесях же со свежим навозом в этой смеси появляются воднорастворимые фосфаты.

Но из этого вполне ясного опыта следует, что опровержение результатов испытаний Ф. В. Каллистратова опытами агрохимиков было некорректным. Действительно, в опытном хозяйстве «Горки Ленинские» были конюшня и небольшой птичник [14]. Как известно, конский навоз и птичий помет при их получении от небольшого количества животных не успевают разложиться до перегноя даже за большой срок хранения. Следовательно, у Ф. В. Каллистратова в смесях фосфоритной муки и навоза содержалось большое количество свежих форм навоза.

При таких обстоятельствах, что следует из исследований А.Н. Илялетдинова, проверочные опыты агрохимиков со смесями перегноя, а в нем нет свежих форм навоза, никак не опровергают результатов опыта Ф.В. Каллистратова. Стало быть, суждение Т.Д. Лысенко о необходимости замены химической концепции питания растений на биологическую концепцию относится к выдающимся умозаключениям, не воспринятым его современниками. Как будет показано ниже, это явилось следствием глубоких заблуждений сторонников учения Либиха, сводящих полезность навоза к получению из него компоста. Компост же, как хорошо изучено наукой, содержит лишь перегной. И именно перегной в аграрных науках со времен Тэера идентифицируется с гумусом [15].

В описанных исследованиях от времен Буссенго и до 1966 г. в науках, связанных с аграрным производством, в основном использовались такие понятия, как гумус, минеральные питательные вещества, почвенное плодородие, навоз. Попытка Т.Д. Лысенко ввести в этот оборот микробов почвы и концепцию биологического питания растений потерпела неудачу. Это несколько остановило развитие представлений о происходящих в почве процессах. Однако к 1976 г. в земледелии был совершен существенный прорыв в его осмыслении и понимании его правильного ведения.

Действительно, в 1976 г. в Тимирязевской сельскохозяйственной академии по результатам многолетних наблюдений была защищена докторская диссертация под характерным названием «Органическое вещество и плодородие дерново-подзолистых почв в условиях интенсивного земледелия» [16]. В реферате диссертации изложено: «Возникновение почвы, ее формирование и развитие естественного плодородия находятся в причинной связи с многообразием и воздействием на материнскую породу органического вещества, единственного источника химически связанной энергии для поддержания важнейших процессов и превращений, свойственных почве» [16, С.1].

Из приведенного выражения строго следует,

что понимание автором категории «естественное плодородие» существенно отличается от принятого на тот момент в науках о почве. Действительно, под естественным плодородием почв на начало восьмидесятых годов понималось: «Потенциальное (естественное) почвенное плодородие определяется общим запасом в почве питательных веществ, влаги, а также другими условиями жизни растений» [17].

Т.о. исследовательская работа автора, начатая в 1961 г. [18, 19] позволяла ему к 1976 г. трактовать почвенное плодородие как категорию, формирующуюся в почве под воздействием органического вещества почвы, а не некими «условиями жизни растений».

Об особой роли органического вещества в земледелии свидетельствуют слова: «Окончательное решение проблемы органического вещества почвы в интенсивном земледелии сдерживается также существующим разделением ее между отдельными науками, причем агрономической части проблемы, как правило, уделяется меньше внимания, что ни в коей мере не соответствует ее особому практическому значению.

Отсутствие единой сельскохозяйственной оценки роли органического вещества почвы в интенсивном земледелии не способствует твердой агрономической политике в отношении важнейшего производственного вопроса» [16, С. 1].

Таким образом, соискатель докторской степени, с одной стороны, выступает как теоретик, увидевший причины недооценки роли органического вещества для интенсивного земледелия, а с другой стороны, как экспериментатор, поставивший перед собой цель уяснения этой роли в практических вопросах для формирования агрономической политики, как практического инструмента ведения земледелия.

В результате автор получает весьма интересные результаты прикладного значения:

1. «Органические удобрения (навоз, солома, торф и др.) оказывают положительное действие на биологическую активность почвы, нейтрализуя отрицательное влияние, на микроорганизмы высоких доз НРК. Стабильность биологических процессов, но нашим данным, является одним из условий высокой производительности почвы при интенсивном применении минеральных удобрений» [16, С.11],

2. «Полное минеральное удобрение, как правило, оказывало одинаковое влияние на урожай овса в сосудах с почвой контрольной делянки и делянки, удобряемой в течение 60 лет исключительно минеральными удобрениями; в сосудах с унавоженной почвой бессменного овса урожай был примерно в полтора раза выше» [16, С.13].

Комментарий. Это наблюдение имело весьма важное значение с точки зрения последующего выявления сущности роли *органического вещества именно фекалий* в почвенных процессах. Но мимо него прошли биологи почвоведы, так как занима-

лись почвенными процессами в отрыве от фекалий животных. Самому же автору, как исследователю земледелия, было достаточно внешнего эффекта от применения навоза.

3. «Так, средние урожаи озимой ржи и картофеля в экстремальные по погодным условиям годы всегда выше на вариантах с внесением органических удобрений. Снижение урожаев на унавоженных землях в экстремальные годы по отношению к урожаю за весь период опыта заметно меньше. Средний урожай бессменной ржи в экстремальные годы на варианте «NPK» составил 77% от урожая за весь период опыта, а на варианте с внесением навоза – 83%. Аналогичные данные по бессменному картофелю 68 и 80% соответственно. Более гумусированные почвы, следовательно, способны лучше противостоять погодным условиям в смысле обеспечения растений необходимыми условиями жизни» [16, С.15].

4. «Минеральные удобрения при дозе $N_{120} P_{160} K_{120}$ в среднем обеспечили увеличение урожаев картофеля в полтора раза. По сравнению с вариантом без органических удобрений только внесение зеленой массы люцерны способствовало росту урожая на 14%. Солома, торф и опилки при данной дозе NPK вызвали снижение урожая картофеля» [С. 22].

5. «Возделывание однолетних растений бессменно или в севообороте без применения удобрений на дерново-подзолистой почве разного механического состава приводит к постепенному уменьшению запасов органического вещества почвы (табл. 12)» [16, С. 24 -25].

6. «Зерновая культура сплошного сева (озимые рожь и пшеница) при умеренном потреблении элементов питания и невысокой интенсивности обработки в длительных опытах ТСХА и в «Щапово» обусловила примерно равную убыль органического вещества почвы (0,4—0,3% валового запаса ежегодно). Картофель как культура интенсивного типа по воздействию на органическое вещество почвы резко отличался от зерновых».

Потери органического вещества из почвы под ним оказались в 2—4 раза больше, причем на среднем суглинке учхоза «Щапово» они были примерно в 2 раза выше, чем на легкосуглинистой почве длительного опыта ТСХА. Объясняется это более высокими урожаями картофеля в «Щапово» [16, С.25–26].

7. «При сравнении количества питательных элементов, поступающих в почву с растительными остатками, с выносом элементов с хозяйственной частью урожая по мере увеличения последнего можно видеть общую тенденцию опережения выноса элементов с поля относительно к количествам, которые возвращаются в почву с корневыми и пожнивными остатками (табл. 14). Вынос азота, фосфора и калия с хозяйственным урожаем для зерновых культур в 3—6 раз превышает количество этих элементов, остающихся в почве в форме растительных остатков. При внесении полного минерально-

го удобрения, а также навоза и навоза совместно с NPK величина отношения не только не уменьшается, а заметно возрастает» [16, С. 28].

8. «Учитывая, что структура посевных площадей не может быть значительно изменена в ближайшей и более отдаленной перспективе, важнейшее значение в регулировании органического фонда интенсивно используемой дерново-подзолистой почвы будет иметь возрастающее применение всех видов органических удобрений. Производство и применение органических удобрений в зоне X пятилетки возрастет в 1,5—2,0 раза и составит около 10 т на гектар пашни.

Начиная с 1980 года, предполагается прекратить использование соломы па корм скоту. В результате в Нечерноземной зоне может быть выделено на удобрение около 25 млн. тонн соломы, что в расчете на углерод составит около 30% от количества углерода, который будет внесен в почву с навозом [16, С.40].

Комментарий. 8.1. Первая часть прогноза продиктована скорее необходимостью увеличения внесения органических удобрений на каждый гектар пашни, чем имевшейся возможностью с учетом обстоятельств. На практике же ежегодное внесение на каждый гектар пашни ограничивалось и ограничивается в настоящее время требованиями обеззараживания навоза и условиями выращивания растений. Так, компосты за период их приготовления теряют большую часть органического вещества. А по условиям внесения на поля, компосты могли быть внесены только на паровые поля или в незначительных количествах в предпосевной и послеуборочный периоды.

8.2. При кормлении животных соломой ее большая часть из-за низкой питательной ценности переходила в навоз. Поэтому сокращение расхода соломы на кормление не могло привести к увеличению количества вносимого в почву органического вещества в пересчете на углерод.

Кроме того, как заметил сам автор (см. п. 4) внесение соломы не приводило к улучшению плодородия на фоне NPK.

9. «Другим резервом улучшения гумусового баланса в интенсивном земледелии является полный отказ от чистых паров, а также возделывание в севообороте промежуточных культур. В перспективе возможно доведение доли промежуточных культур в севооборотах зоны до 20%, что может обеспечить поступление в почву в расчете на всю площадь севооборота примерно 1 тонны растительных остатков (сухое вещество). Предпочтительнее полное использование промежуточных культур на удобрение» [16, с.40].

10. «Корневые и пожнивные остатки растений в интенсивном земледелии являются важной приходной статьей баланса органического вещества почвы. Особую ценность в севооборотах Нечерноземной зоны представляет возделывание клевера и клеверно-злаковых травосмесей, обогащающих

почву органическим веществом высокой биологической ценности. Тем не менее, ориентация на растительные остатки как единственное средство регулирования гумусового баланса дерново-подзолистой почвы в севообороте теоретически не обоснована. Экспериментально установлено, что по мере роста урожая в интенсивном земледелии количество растительных остатков хотя и возрастает абсолютно, но заметно снижается на единицу урожая. Эта закономерность характерна не только для однолетних, пропашных, зерновых и зернобобовых культур, но и для многолетних бобовых» [16, С. 42].

11. «С учетом более полного использования органических удобрений и промежуточных культур положительный баланс углерода в земледелии Нечерноземной зоны РСФСР в X пятилетке может быть доведен до 4–5 ц/га. Последнее позволит увеличить за пятилетку содержание гумуса в пахотном слое почв зоны на 0,06–0,07, % С. В результате за счет прямого действия органических удобрений, лучшего использования минеральных удобрений и снижения затрат на обработку почвы чистый доход составит 2,4–2,5 млрд. руб. (при уровне рентабельности приемов регулирования гумусового баланса 350–360 %)» [16, С. 44].

Из приведенных умозаключений автора следует, что с точки зрения общих подходов к земледелию следует признать, что выводы автора являлись на 1976 год существенным продвижением в осмыслении роли органического вещества не только в земледелии, но и в понимании общеприродных процессов. При этом применительно к земледелию именно автором обращено внимание на положительное влияние на интегральные характеристики почвенного плодородия органического вещества именно навоза (рост активности микрофлоры, рост урожайности при улучшении физических свойств почвы). Сделать следующий шаг в разделении гумуса и органического вещества фекалий животных автору помешали, как представляется, два обстоятельства. Во-первых, автор не занимался узкими вопросами почвенного плодородия, а, во-вторых, привязка к гумусу и к теории и практике минерального питания растений была доминирующей в то время в аграрных науках.

Учитывая изложенные обстоятельства можно полагать, что отношение к навозу в восьмидесятые годы было направлено на сокращение сроков подготовки навоза к использованию. Действительно, приготовление навоза по способам простого компостирования в штабелях и буртах затягивалось до одного года [15]. Это приводило к существенной потере азота в виде аммиака. При этом атмосферные осадки обуславливали вымывание из компостных куч растворимых солей калия и фосфора. Вследствие этого в сельском хозяйстве пошли по пути замены технологии простого компостирования на компостирование ускоренное [20]. Одно только сокращение сроков компостиро-

вания до двадцати и более раз позволяло надеяться на увеличение количества удобряемой пашни. Но не все так однозначно. Как при простом, так и при ускоренном компостировании теряется большое количество органического вещества, находившегося к началу компостирования в свежем навозе. В результате в компосте практически не остается исходных форм органического вещества. Но поскольку в биологии и в целом в аграрных науках ценным для плодородия считался гумус, то на потери исходного органического вещества навоза при компостировании не обращали должного внимания.

Весьма важной вехой в развитии взглядов на механизм почвенного плодородия явились опыты, проведенные в сельскохозяйственной академии им. Тимирязева в начале восьмидесятых годов [21, 22]. В вегетационных опытах с ячменем в одном из двух сосудов из почвы тщательно были убраны растительные остатки, а в другом они были оставлены. Биомасса растений в сосуде с убранными растительными остатками значительно уступала биомассе растений в другом сосуде. Один из авторов опыта пишет: «Возникший при этом отрицательный эффект не удавалось устранить ни соответствующими дозами минеральных удобрений, ни увеличением содержания в почве собственно гумусовых веществ. Эти и аналогичные результаты дают основания рассматривать растительные остатки и весь комплекс процессов, связанных с их превращением, как важное условие формирования почвенного плодородия не только в естественных, но и в агрономических ценозах» [22, С. 92].

Не трудно убедиться, что результаты вегетационных опытов с растительными остатками и гумусовыми веществами вполне убедительно свидетельствовали о том, что гумус не является веществом, определяющим почвенное плодородие.

В целом из результатов агрономических опытов А. М. Лыкова и вегетационных опытов И. Ю. Мишиной и А. Д. Фокина следовало, что уровень естественного почвенного плодородия определяется как неким органическим веществом на унавоженных участках, так и органическим веществом растительных остатков. Оба феномена закрепляли за советскими учеными приоритет по исследованию роли разных форм органического вещества в формировании представлений о естественном почвенном плодородии.

В 1984 г. в тепличном хозяйстве совхоза «Уфимский» были испытаны новые органо-минеральные удобрения ОМУ, полученные из свежего навоза. ОМУ были получены в виде гранул путем дезинфекции, сушки и гранулирования веществ, содержащихся в свежем навозе. Основу ОМУ составляло органическое вещество свежего навоза.

ОМУ вносилось один раз на весь срок вегетации тепличных культур.

В таблице 1 приведены данные по содержанию питательных веществ (в мг) в почве.

Таблица 1

сутки	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
5	9	18	65	40	12
12	17	14	64	44	13
19	13	11	66	48	14
31	20	15	65	61	24
23	19	14	58	-	-
53	35	17	65	74	22

Как следует из полученных данных в почве с ОМУ уровень питательных веществ оставался практически неизменным на протяжении 53 дней. В то же время на производственных площадях теплицы, где в качестве удобрений использовалось сложное минеральное удобрение «Кристаллин», приходилось каждые две недели вносить новые дозы минеральных удобрений. Мало того, выращенный на ОМУ урожай огурцов был выше, а сами огурцы были вкуснее и по внешнему виду привлекательнее огурцов, выращенных на «Кристаллине».

Но в удобрении ОМУ питательных веществ было недостаточно для их появления в почве в указанном количестве. Кроме того, ОМУ состояло из свежих форм органического вещества навоза.

В последующем, многолетние испытания больших партий ОМУ в севооборотах в открытом грунте, выращивании саженцев и ягод позволило убедиться в повторяемой закономерности поведения ОМУ [23, 24].

Нетрудно заметить, что результаты всех трех серий опытов указывают на необъяснимое поведение различных форм органического вещества с позиций принятых в аграрных науках положений. Изучение сведений из микробиологии и почвоведения позволило объяснить не только результаты описанных опытов, но и построить новую концепцию питания растений и почвенного плодородия [25, 26].

Новые представления полностью опираются на открытия и наблюдения российских и советских ученых в области микробиологии, физиологии растений, почвоведения и экологии.

Так, еще в конце девятнадцатого века российский ученый С.Н. Виноградский открыл явление хемосинтеза и свободно живущих в почве азотфиксаторов. Его открытия позволяют понять, как в почве появлялись и появляются азот воздуха и органическое вещество, синтезируемое хемосинтезирующими бактериями из углекислого газа.

Их этих открытий следовало, что первой на Земле формой органического вещества являлось вещество хемосинтезирующих и азотфиксирующих микробов. И именно эта форма органического вещества в виде живых существ позволяла переводить углекислый газ и азот из атмосферы в почвенный раствор. В рамках биохимических представлений это обозначает, что именно эта форма органического вещества обуславливала появление в почве солей азотной и угольной кис-

лот в формах, доступных для растений.

Исследованиями российского ученого С. А. Северина (1911 г.) и интернационального сообщества ученых в почве было обнаружено множество микроорганизмов, которые обладали свойством мобилизации. Эта особенность микробов заключалась в их способности переводить нерастворимые в воде вещества минералов почвы в усвояемые для растений формы минеральных солей [13].

Стало быть, задолго до растений в почве появились микроорганизмы, способные к мобилизации азота воздуха и минеральных веществ из материнской породы почвы. Это предварило появление растений, возникновение которых явилось усовершенствованием природы жизни микроорганизмов.

Вслед за растениями появились многочисленные животные, пищей для которых служили тела и плоды растений.

Стало быть, вслед за формой органического вещества в виде тел микроорганизмов появилась растительная и животная форма органического вещества.

Все три формы органического вещества проходят две стадии – стадию жизни и стадию смерти. При этом вполне ясно, что на стадии смерти накопление мертвого органического вещества не могло сулить жизни на земле ничего хорошего. Но так уж было устроено природой, что параллельно с генерирующими «первобытными» бактериями в почве возникло сообщество утилизаторов мертвого органического вещества.

Вместе с тем, животные организмы нуждаются в большом количестве растительной пищи. Для выращивания необходимого количества растений одной деятельности «первобытных» бактерий было бы недостаточно. Природа решила и эту задачу. Из жизни домашних животных известно, что любое животное потребляет пищи за год массой, превосходящей массу его тела в десятки раз. Продукции же при этом в виде мяса организм животного производит в десятки раз меньше. Стало быть, большая часть кормов куда-то и с какой-то целесообразностью девается. Известно, что масса кормов в основном переходит в фекалии [27]. Причем, в природе фекалии не скапливаются. В чем же целесообразность фекалий? На ее часть указал Д. Н. Прянишников – для возврата питательных веществ, взятых растениями из почвы, назад в почву. Но таких веществ в навозе – не более 5%. Подавляющая часть вещества навоза при его разложении служит для возвращения углекислого и иных газов. На помощь этому процессу природа «придумала» сообщество почвенных организмов (биоту), способных разлагать фекалии и мертвые организмы растений и животных на простые компоненты [28].

В то же время, известно, что в почвенном поглощающем комплексе только в пахотном слое находится около 100 тонн питательных веществ

в неусвояемой для растений форме, а в воздухе находится 78 % азота.

Из работ по исследованию явления азотфиксации следует, что в почве многочисленные азотфиксаторы (диазотрофы симбиотические, не симбиотические и ассоциативные) представлены бактериями, низшими грибами и водорослями, имеющими сходные механизмы азотфиксации, но весьма разную биологию [29, 30]. Особое значение исследования азотфиксации играют для поиска путей снижения загрязнения нитратами питьевых вод, наблюдаемых вблизи водоемов, и кормов животных с полей, удобряемых азотными удобрениями и большими количествами органики [31, 32, 33].

Вполне ясно, что если для хемосинтезирующих бактерий достаточно прямой солнечной энергии, то на работу большей части микроорганизмов по азотфиксации и мобилизации минеральных соединений, разложению мертвых организмов растений (опад), мертвых организмов животных (отпад) и фекалий расходуется солнечная энергия, ранее запасенная в пище и перешедшая в разлагаемые формы органического вещества. Именно поэтому в исследованиях по почвенному воздуху было отмечено значительное увеличение активности и роста колоний почвенных бактерий при внесении в почву соломы [34]. Это позволяет утверждать, что в опытах с использованием законсервированного в ОМУ органического вещества свежих фекалий навоза, именно это органическое вещество обусловило повышенную активность микрофлоры и появление в почве азота и других минеральных питательных веществ из ППК.

Как известно из работ физиологов растений, рост клеток растений стимулирует гормональное вещество гетероауксин – β -индолилуксусная кислота (ИУК). И все это, казалось бы, не имеет никакого отношения к теме нашего обзора. Оказалось, имеет. В СССР в 1928 г. академик АН УССР Н. Г. Холодный (1882–1953) установил решающее участие гетероауксина в разрастании корневой системы. Позже гетероауксин был обнаружен в клетках растений. Не менее любопытным является обнаружение гетероауксина (в 1933–1934 гг. голландскими химиками) в моче животных, плесневых грибах и дрожжах. Стало быть, однажды зародившись, гетероауксин способен переходить из одного вида органического вещества в другой вид, в том числе, и фекалии животных.

Из приведенных сведений следует, что в основе почвенного плодородия, равно как и в механизме питания растений, действительно определяющая роль принадлежит органическому веществу. Но это органическое вещество на каждом из этапов своего образования переходит из одной формы в другую. Причем, в таком непрерывном процессе в природе каждая из форм органического вещества является неотъемлемым (обязательным) звеном. Это позволяет перейти

от статической констатации роли органического вещества в формировании почвенного плодородия к динамической модели почвенного плодородия. При этом, как почвенное плодородие, так и питание растений обусловлены природным законом круговорота органического вещества, под которым понимается непрерывный переход этого органического вещества из одной формы в другую по цепочке «почва – хемосинтезирующие бактерии – азотфиксаторы – растения – животные – фекалии – биота почвы – почва» при участии солнечной энергии, воды и воздуха. В результате этого круговорота обеспечивается взаимодействие живых форм органического вещества с атмосферой, литосферой и гидросферой, что приводит к непрерывному обеспечению растений растворимыми формами питательных веществ непосредственно из почвы, углекислым и иными газами, необходимыми для фотосинтетической деятельности растений. Стало быть, круговорот органического вещества обеспечивает в природе и круговорот сопутствующих ему минеральных веществ. С этих позиций круговорот органического вещества является основой жизни на Земле и выступает в роли общего природного закона.

В соответствии с ним и с постулатом Аристотеля о соответствии истины сущности предмета вытекает необходимость вовлечения в круговорот в агроценозе органического вещества фекалий животных через его возврат в почву, не допуская его разложения за пределами сельскохозяйственных угодий, урожай с которых пошел на корм животным. Т.е. в почву сельхозугодий органическое вещество фекалий животных должно возвращаться так, как это сложилось в природе – порциями («лепешками», окатышами и пр.), которые дезинфицируются радиоактивным излучением Солнца и подсушиваются ветром.

Стало быть, переработка навоза методами биодеградации (компостирование, червекомпостирование, ускоренное компостирование, переработка в биогаз и иные горючие вещества) наносит большой экономический и экологический ущерб сельскому хозяйству, так как выводит из круговорота в сельском хозяйстве вещества фекалий животных, предназначенных для воспроизводства естественного почвенного плодородия.

Составными компонентами этого ущерба являются использование минеральных удобрений, что ведет к росту в сельском хозяйстве непроизводительных затрат, снижению естественного почвенного плодородия, снижению количества и качества выращиваемых урожаев, выводу из эксплуатации плодородных полей, замене естественной пищи на генномодифицированную, росту социальной и международной напряженности с последующей заменой государственного строя.

Наоборот, переработка фекалий животных в органоминеральные удобрения позволяет перевести сельское хозяйство в высокорентабельную

отрасль. Так, ожидаемая экономическая эффективность от переработки 20 млн. тонн свежей органики (навоза и помета) в ОМУ по результатам испытаний новых органоминеральных удобрений, полученных на опытной установке по технологии ГУ БИЦОР, составляет 67 480 000 000 руб., что в 127 раз эффективнее применения компоста, полученного из того же количества исходного навоза.

Рассчитанный эффект и приведенные обоснования позволяют прийти к выводу об экономической и экологической ущербности применения минеральных удобрений, рекомендуемых классической агрохимией, вместо органического вещества фекалий.

Не соответствует критериям истины и положение аграрных наук о том, что гумус является основой плодородия. На самом же деле, основой плодородия является непрерывный процесс зарождения органического вещества в почве (хемосинтез и азотфиксация) и растениях (фотосинтез), трансформация этого вещества в тела животных и продукты их жизнедеятельности – фекалии, являющиеся неотъемлемым звеном плодородия, как динамического процесса, происходящего в почве при участии биоты, воздуха, влаги и почвенного поглощающего комплекса.

Вполне ясно, что эти непростые противоречия в аграрных науках не позволяют разработать нормальную Государственную программу развития сельского хозяйства. Так академик И.Г. Ушачев писал, что в Новой программе: «В целом вопросы доходности сельского хозяйства недостаточно проработаны. Правда, это весьма сложная проблема» [35]. Но о какой доходности сельского хозяйства может идти речь, если в этом сельском хозяйстве нарушено воспроизводство почвенного плодородия, как главного средства производства [36].

Учитывая громадные количества навоза, помета и осадков сточных вод можно утверждать, что для нормального функционирования сельского хозяйства предстоит не только создать и освоить в серийном производстве новое оборудование и технологии, но создать новую в масштабах государства отрасль по производству органо-минеральных удобрений.

Но поскольку вот уже более тридцати лет этому препятствуют заблуждения в аграрных науках и их остепененные носители, постольку предстоит переосмысление положений аграрных наук на основе обсуждений учеными и практиками накопившихся сведений в рамках дискуссий [37].

Первые шаги на этом пути сделаны. С 1981 г. по 1995 г. в Башкирии были разработаны основы нового подхода к переработке навоза и помета, создана первая в мире опытная установка по производству ОМУ, проведены испытания и опубликованы их результаты вместе с теоретическими исследованиями [23, 24, 25]. 10 декабря 2014 г. в АН РБ проведена дискуссия на тему о роли органического вещества навоза и помета в сельском хозяйстве.

В 2015 г. появилось сообщение о компании ROSOMU, выпускающей в Подмоскowie 4 тыс. тонн в год органоминеральных удобрений. Любопытно, но факт – эта компания обосновывает отказ от минеральных удобрений, компостов и биогаза, повторяя, по смыслу, обоснования, изложенными ранее в публикациях и патентах башкирских ученых, на которые данная компания не ссылается, но утверждает, что получает ОМУ по не имеющей аналогов технологии [38], хотя институты компании, длительное время дают отрицательные рецензии (одна из форм конкуренции) на статьи об испытаниях ОМУ исследователей из Башкирии.

Из изложенного следует, что исследования российских и советских ученых позволяют обозначить точки роста сельского хозяйства и новую парадигму его ведения [39, 40].

Список литературы

1. *Тарханов О. В.* Голод и государство: Россия (1892 – 2014) – суть проблемы // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2014. – № 11.
2. *Тарханов О. В.* Бегство от голода: история реформ аграрных технологий и современные проблемы // История мировой экономики. – 2014. – 3 выпуск. – Институт экономики РАН.
3. *Дриди Э.* Карфаген и Пунический мир. – М., 2008.
4. *Колумелла, Луций Юний Мозерат.* «О сельском хозяйстве» / Крупеников И. А. История почвоведения. – М.: Наука, 1981.
5. *Минеев В. Г.* Агрохимия. – М.: Наука, МГУ, 2006.
6. *Тэер Альбрехт Даниель* // Статья из Большой советской энциклопедии.
7. Гумус. Большая Советская Энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.big-soviet.ru/132/23356/%D0%93%D1%83%D0%BC%D1%83%D1%81>
8. *Кошель П. А.* Минеральное питание растений и почва // Биология. – 2003. – № 17, 18, 19, 20.
9. *Буссенго Ж. Б.* «Полевое хозяйство в свете химии, физики и метеорологии» (т. 1-2, 1851), «Агрономия, земледельческая химия и физиология» (т. 1-7, 1860-84).
10. *Каллистратов Ф. В.* Опыт применения органо-минеральных смесей под озимую пшеницу // Журнал «Земледелие». – 1955. – №7. – с. 52-55.
11. *Лысенко Т. Д.* Почвенное питание растений – коренной вопрос науки земледелия. – М.: Сельхозгиз, 1955 (1956, изд 2, дополненное).
12. *Соифер В. Н.* Власть и наука. Разгром коммунистами генетики в СССР. – Издательство: ЧеРо, 2002.
13. *Илялетдинов А. Н.* Биологическая мобилизация минеральных соединений. – Алма-Ата: Наука, 1966.
14. *Наумова Г. А.* Прогулки в окрестностях Горок. – М., 2006.

15. Кореньков Д. А. Удобрения, их свойства и способы использования. – М.: Колос, 1982.
16. Лыков А. М. Органическое вещество и плодородие дерново-подзолистых почв в условиях интенсивного земледелия: автореф. дис. докт. сельск. наук. – ТСХА, 1976.
17. Плодородие почвы. Большая Советская Энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bse.slovaronline.com>.
18. Лыков А. М. Динамика гумуса при длительном применении удобрений, севооборота и монокультур // Доклады ТСХА. – 1961. – Вып. 71.
19. Лыков А. М. Изменение качественного состава гумуса при длительном воздействии удобрений, севооборота и монокультур // Доклады ТСХА. – 1962. – Вып. 76.
20. Ковалев Н. Г., Малинин Б. М., Туманов И. П. Способ приготовления компоста многоцелевого назначения. Патент Российской Федерации № 2112764, 1998 г.
21. Мишина И. Ю., Фокин А. Д. Растительные остатки как фактор плодородия дерново-подзолистых почв. // Современные процессы почвообразования и их регулирование в условиях интенсивных систем земледелия. – М.: ТСХА, 1985.
22. Фокин А. Д. Почва, биосфера и жизнь на Земле. – М.: Наука, 1986.
23. Тарханов О. В., Тарханова Л. С., Валеев В. М., Попова С. И. Органо-минеральные удобрения на основе свежезаконсервированной органики // Сборник трудов. Почвы, жизнь, благосостояние. – Пенза, 2000.
24. Корнилов В. И. Башкирский опыт воспроизводства почвенного плодородия и продовольственная безопасность // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5.
25. Тарханов О. В. Теоретическая экономия (тупик классового подхода). – М.: Экономика, 2003.
26. Тарханов О. В. Концепции питания растений и общество // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2014. – № 3 (7). – с.41-56.
27. Созинов А. А., Новиков Ю. Ф. Энергетическая цена индустриализации агросферы // Природа. – 1985. – № 5. – с.11-19.
28. Керженцев А. С. Функциональная экология. – М.: Наука, 2006.
29. Игнатов В. В. Биологическая фиксация азота и азотфиксаторы. 1998. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/623.html>.
30. Кудеяров В. Н., Заварзин Г. А. «Три жизни великого микробиолога: документальная повесть о Сергее Николаевиче Виноградском.» – М.: Книжный Дом «Либроком», 2009. – 240с.
31. Лаврова В. А. Несимбиотическая азотфиксация дерновоподзолистых почв Европейской части СССР: автореф. дис. докт. сельск. наук, 1986.
32. Кудеяров В. Н., Кузнецова Т. В. Количественная оценка размеров несимбиотической азотфиксации в почве // В кн.: «Проблема азота в интенсивном земледелии: Тез. докл. Всесоюзного совещания. (Новосибирск, июль, 1990). С. 180-181
33. Шотт П. Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. сельск. наук (06.01.04). – Барнаул, 2008. – 38с.
34. Ландина М. М. Почвенный воздух. – Новосибирск: Наука, 1992.
35. Ушачев И. Г. В новой Госпрограмме не складывается экономический механизм, обеспечивающий доходность сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ProdMagazin.ru/2013/10/08/v-novoy-gosprogramme-ne
36. Тарханов О. В. Основное средство производства агроценоза: обоснование нового видения // Аграрная наука. – 2014. – №7.
37. Тарханов О. В. И вновь о плодородии российских нив / Крестьянские ведомости. 29.01.2014.
38. О компании ROSOMU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: gosomu.ru/company/about-us.
39. Ярлыкапов А. Б. АПК: точки роста: монография. – М., 2002.
40. Ярлыкапов А. Б. О новой парадигме / Ветеран энергетики, №3 (22). Сентябрь, 2012.