

УДК 631.5.001.1

**АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ В ТРУДАХ В. Р. ВИЛЬЯМСА
И ЕЕ СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ**

А. М. ЛЫКОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

По ряду земледельческих проблем взгляды В. Р. Вильямса не потеряли своего значения до настоящего времени. Прежде всего это относится к так называемой агротехнической концепции, которая в самом общем виде представляется следующим образом.

По существу, мы можем считать В. Р. Вильямса одним из первых почвоведов-агрономов в нашей стране, объединившим в своем учении генетические и агрономические аспекты почвообразования. От такого объединения, неизбежность которого вытекала из системной концепции В. Р. Вильямса о продукционном процессе в земледелии, выиграло и генетическое, и в не меньшей мере агрономическое почвоведение. В своем фундаментальном учебнике «Почвоведение, земледелие с основами почвоведения (4-е издание)» Вильямс отмечал: «Выяснению условий непрерывного и беспредельного повышения урожаев сельскохозяйственных культур посвящен наш данный труд. Всю систему изучения почвы как природного тела и ее существенного признака плодородия, продукта человеческого труда, мы подчинили решению этой практически важнейшей производственной задачи» [5, с. 13].

Ключом для понимания системной концепции В. Р. Вильямса послужил анализ возникновения и развития почв, единство почвы как природного образования и как важнейшего средства производства в

земледелии. Стержнем двуединой сущности почвы, носителем ее плодородия, по В. Р. Вильямсу, является биологическое начало, органическое вещество почвы. «Весь химизм почвы, — писал В. Р. Вильямс, — есть не более как функция органического вещества ее и притом вещества, частью мертвого, частью оживленного самой деятельной напряженной жизнью, и в материнской породе, в продуктах выветривания горных пород мы не встречаем того деятельного, беспрерывно идущего химизма лишь оттого, что эта порода мертва. Внесите в нее органическое вещество — внесите в нее жизнь, и очень быстро мертвая материнская порода обратится в живой комплекс, связывающий минеральную природу с органической, мертвую с живой — она обратится в почву» [4, с. 258].

Утверждение агрономического почвоведения и его особой производственной направленности требовало выявления, обоснования и экспериментального определения конкретного механизма участия почвы в создании урожая.

Таким механизмом В. Р. Вильямс считал плодородие почвы. «Плодородие — существенное свойство, качественный признак почвы, независимо от степени его количественного проявления» [5, с. 45].

«Под плодородием почвы разумеется ее способность непрерывно и одновременно во все время развития зеленых растений удовлетворять их максимальную потребность в воде и пище, определяемую величиной притока факторов, непосредственно усваиваемых зеленой рабочей поверхностью растений» [1, с. 379].

В. Р. Вильямс вводит понятия элементов и условий плодородия: элементы — вода и пища; условия — запас воды и пищи в почве, отсутствие сорных растений, вредителей и болезней, благоприятная кислотность почвы.

Основа прогрессивного роста урожаев, по В. Р. Вильямсу, — это постоянное повышение плодородия почвы. Сложность и факториальность плодородия, его относительный характер как фактора производительности почвы и одновременно центральное положение плодородия в агрономическом учении В. Р. Вильямса неизбежно требовали, выражаясь современным языком, разработки материалистической методологии урожая В. Р. Вильямс формулирует положение о том, что почва, плодородие, растение, человек, общество, общественно-экономические формации находятся в тесном взаимодействии, что только при системном рассмотрении отдельных факторов возможно управление всем комплексом, обеспечивающим получение максимальных урожаев. Практическим выходом этой концепции явилась разработка травопольной системы земледелия.

Агротехническая концепция В. Р. Вильямса опирается на тезис К. Маркса о том, что «земля, если она правильно возделывается, все улучшается». Эта основополагающая идея В. Р. Вильямса явилась результатом неустанного творческого труда, использования исторического метода исследования в агрономии, марксистско-ленинской диалектики, соблюдения единства теории и практики. Сначала было исключительно логичное и убедительное опровержение «закона убывающего плодородия почвы». Диалектическое понимание почвы как природного тела и средства производства, дополненное основными законами агрономии и доскональным знанием технологии сельскохозяйственного производства, позволяет В. Р. Вильямсу сформулировать чрезвычайной важности положение о прогрессивном увеличении плодородия почв и урожаев сельскохозяйственных культур. По существу это закон интенсивного земледелия.

Взяв за основу плодородие почвы, системное управление этим важнейшим специфическим свойством почвы, В. Р. Вильямс через систему земледелия дает основы научной организации отрасли земледелия, его тесной связи с луговым кормопроизводством и далее с животноводством.

Системная методология анализа сельскохозяйственного производства в работах В. Р. Вильямса базируется на целостном, всестороннем рассмотрении производственного процесса в земледелии. Поэтому, говоря об агротехнической концепции В. Р. Вильямса, нельзя не сказать о том значении, которое он придавал севообороту, обработке почвы, борьбе с сорной растительностью.

Центральное место в травопольной системе земледелия, как известно, занимают севообороты с посевом многолетних трав. Постоянное подчеркивание роли севооборота, и не только травопольного, созвучно современным тенденциям «биологизации» земледелия, возрастающему значению в интенсивном земледелии биотехнологического начала.

Идеи В. Р. Вильямса в значительной мере все еще являются современной теоретической основой обработки почвы. Это может показаться странным, если учесть значительный прогресс в технологии обработки почвы в последние десятилетия, а также новые тенденции энергосбережения и минимализации. Однако универсальность и глубина агротехнической концепции В. Р. Вильямса применительно к обработке почвы объясняется очень важным теоретическим положением, согласно которому тем меньше нуждается почва в обработке вообще, тем выше ее продуктивность, чем выше плодородие почвы. Эта глубокая мысль, по существу, лежит в основе современного обоснования минимализации обработки почвы. Но и это еще не все. В. Р. Вильямс требовал самого жесткого согласования обработки почвы с ее плодородием, с интересами сохранения плодородия, строжайшей регламентации обработок в рамках конкретной системы земледелия.

Несмотря на известную недооценку роли химизации земледелия, ее неверное обусловливание обязательным предварительным оструктурированием почвы, в целом в агротехнической концепции В. Р. Вильямса система удобрения занимает подобающее ей место. Особое значение в этой системе отводится органическим удобрениям; в этом, по В. Р. Вильямсу, неразрывная связь земледелия с животноводством. В. Р. Вильямс был организатором и научным руководителем так называемых полей орошения под Москвой. В его системной концепции все отходы сельскохозяйственного производства, а они составляют 75 % всего урожая, находили свое обязательное земельное использование. Луговое кормопроизводство также было тесно «привязано» к производству и широкому применению органических удобрений. При этом В. Р. Вильямс особо подчеркивал роль лугов и пастбищ в круговороте веществ и энергии в системе почва — растение, в улучшении его количественных и качественных параметров:

«Достижение максимальной производительности труда в растениеводстве возможно только при условии переделки его отбросов в продукты животноводства на базе зеленой кормовой площади, которая одновременно служит и для достижения тех же результатов при получении основных продуктов сельскохозяйственного производства» [6, с. 43]. Нельзя не отметить в этой связи, на наш взгляд, очень интересную, смотрящую в далекую перспективу интенсивного земледелия идею В. Р. Вильямса о применении минеральных туков исключительно на лугах, а навоза — на пашне.

В учении В. Р. Вильямса, как известно, немало неясных общих положений, утверждений и даже явных ошибок. Он это прекрасно понимал и сам: «В работе важны не ошибки, они неизбежны, а существенно направление работы, и я думаю... оно выбрано правильно» [2, с. 2].

Вся история развития агрономической науки в послевильямсовский период, современные проблемы интенсификации земледелия, стоящие перед практическим земледелием задачи, возникшие трудности убедительно подтверждают в целом правильность агрономической концепции В. Р. Вильямса. Сегодня не вызывает сомнений все возрастающее значение агрономического почвоведения для эффективного ведения земледелия. Проблема плодородия почвы и его воспроизводства

ва стала одной из самых актуальных теоретических и практических проблем современного земледелия. И, наконец, современные системы земледелия — это самая действенная форма практического использования науки, научно обоснованная организация производства, оптимальное решение экологических проблем. Значение и роль этих основополагающих проблем, общие пути их решения в свое время были гениально предсказаны В. Р. Вильямсом.

Вместе с тем современное состояние науки, методический и инструментальный уровень исследований, их методологическое обоснование позволяют сегодня говорить, по существу, о качественно новом состоянии каждого из обсуждаемых вопросов. Такое положение вполне нормально, так как агрономическая наука за последние десятилетия интенсивно развивалась в результате настойчивых требований практики.

Вопрос первый — плодородие почвы, сущность понятия, технологическое и нормативное содержание.

Исходя из общего определения плодородия, данного В. Р. Вильямсом, трудно управлять этим свойством почвы в современных системах земледелия, трудно и даже невозможно воспроизвести плодородие в требуемых размерах. Поэтому современное определение плодородия почвы включает ряд новых деталей и, кроме того, через количественное моделирование почвенных свойств позволяет нормировать плодородие. Сегодня под плодородием почвы следует понимать ее способность служить средой обитания растений, источником и, главное, посредником в обеспечении растений факторами жизни, соответствовать технологически приемам интенсивного земледелия, быть устойчивой к действию факторов разрушения и деградации.

Как категория экспериментальной агрономии плодородие — объективное свойство с определенными количественными и качественными параметрами, различающимися в зависимости от естественных факторов почвообразования и производственной деятельности земледельца.

Наряду с почвой другим важнейшим средством производства в земледелии является культурное растение, поэтому и оценка плодородия применительно к разным видам возделываемых растений со свойственными им биологическими особенностями может несколько различаться, т. е. в известной мере быть относительной. Это не противоречит строго количественной оценке плодородия в современном интенсивном земледелии и даже подчеркивает необходимость учета дифференциации почвенного покрова в зависимости от специализации земледелия. При возделывании в севообороте разновидовых культур необходимо направленными мелиоративными и агротехническими приемами выравнивать плодородие разных полей и отдельных контуров.

Плодородие как объективное свойство почвы — лишь одно из условий получения урожая. «Урожай» значительно более сложное понятие и представляет собой равнодействующую и функцию целого ряда факторов: почвы, климата, растений, труда земледельца и времени. В свою очередь, плодородие не обязательно характеризуется только урожаем. При равенстве же всех условий уровень урожая может быть точной характеристикой плодородия.

Материальную основу плодородия почв составляют три основные группы факторов: биологические, агрофизические и агрохимические. К биологическим относятся: содержание и качественный состав органического вещества почвы, почвенная биота, наличие сорняков, вредителей и возбудителей болезней. К группе агрофизических следует отнести механический состав, структуру и строение пахотного слоя, мощность пахотного и гумусового горизонтов. Группу агрохимических факторов составляют содержание и режим питательных веществ, щелочно-кислотные и поглощательные свойства почвы.

Факторы плодородия тесно взаимосвязаны, но среди них есть ведущие, фундаментальные, с глобальным воздействием на всю почвен-

ную систему. К ним следует отнести механический и минералогический составы, фитосанитарное состояние, органическое вещество. Другие факторы плодородия, такие как биота почвы, агрофизические и агрохимические свойства, в значительной мере являются производными от ее фундаментальных свойств.

Хотя плодородие — результат прежде всего биологических циклов почвообразовательного процесса, на количественные и качественные размеры (параметры) плодородия влияет также участие в почвообразовательном процессе небиологических циклов, ибо без последних также невозможен процесс почвообразования (назовем это ограничением первого порядка).

Небиологические (физические, химические и физико-химические) процессы есть результат взаимодействия почвы как природного тела с другими природными телами (материнской породой, атмосферой и солнцем). Воздействие человека на эти природные образования практически исключено или весьма ограничено. С другой стороны, ведущий фактор почвообразования и развития плодородия — высшие растения — также по своей природе не могут обеспечивать неограниченное прогрессивное развитие плодородия. Это ограничение (второго порядка) обусловлено прежде всего генетическими и биологическими особенностями растений, относительно небольшими возможностями использования ими в процессах фотосинтеза солнечной энергии. Учитывая также, что поступление солнечной энергии находится в сложной взаимосвязи с состоянием атмосферы и других природных тел, нельзя исключить в данном случае их вторичного, косвенного, органичивающего влияния.

Исходя из сказанного, необходимо уточнение принципа развития плодородия [9, 10, 15], а именно: развитие, а следовательно, и воспроизводство плодородия не может быть форсированным, оно зависит от целой системы взаимосвязанных факторов.

Естественно-агрономическое обоснование воспроизводства плодородия почвы в современном земледелии базируется на экспериментально установленных и теоретически полностью объясненных положениях первичности и незаменимости плодородия в создании урожая, его материальном, энергетическом и экологическом значении.

Концентрированным выражением сущности и значения плодородия почвы в земледелии является современная концепция единства растения и почвы, а также закон возврата — частное проявление всеобщего закона сохранения вещества и энергии.

Устранение негативных явлений в почве, вызванных возделыванием культурных растений, возвращение почвенного плодородия к исходному первоначальному состоянию означает простое его воспроизводство. Достижение уровня плодородия, превышающего исходный, — это расширенное воспроизводство плодородия. Последнее является обязательным условием расширенного воспроизводства продуктивности земледелия вообще.

Воспроизводство плодородия почвы в интенсивном земледелии осуществляется двумя путями: вещественным и технологическим. Вещественный путь предполагает интенсивное применение удобрений, мелиорантов, пестицидов, благоприятную в агрономическом отношении структуру посевных площадей, севооборот; технологический — улучшение агрономических свойств почвы за счет ее механической обработки и отчасти за счет мелиоративных приемов. Оба эти пути направлены на достижение единой цели, но эффективность их, как и механизм действия, резко различны.

Суть нормативно-технологического подхода к управлению плодородием почвы заключается в том, что в систему земледелия в качестве исходного положения закладывается агрономически и экономически обоснованная модель (параметры) плодородия почвы.

Технологическая модель плодородия представляет собой экспериментально установленное сочетание свойств почв (факторов плодородия), находящихся в тесной корреляции с уровнем урожайности при

прочих равных условиях ее получения (климат, растение, производственная деятельность человека). Поскольку технологическая модель должна быть простой и доступной для применения широким кругом работников, в нее включено минимальное число факторов плодородия, однако каждый из них является интегральной (наиболее общей) характеристикой тех или иных почвенных свойств и процессов.

Из биологических наиболее важных и трудно воспроизводимых факторов плодородия в технологическую модель включены содержание гумуса и фитосанитарное состояние (наличие сорняков, вредителей и возбудителей болезней); из агрофизических — структура и плотность почвы. Механический состав почвы также находит отражение в технологической модели, так как все модели дифференцированы в зависимости от почвенных разновидностей. Среди агрохимических факторов плодородия указываются содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O , а также $pH_{\text{сол}}$.

Важнейшие особенности технологических моделей плодородия почв следующие.

1. Теоретическая и экспериментальная обоснованность агрономической эффективности (обеспечение заданных урожаев) и воспроизводства (простого или расширенного) избранной модели плодородия.
2. Экономическая эффективность технологических моделей плодородия (соизмерение стоимости получаемого урожая с затратами на воспроизводство модели и получение урожая).
3. Дифференциация моделей плодородия в зависимости: от типа и механического состава почвы, уровня интенсификации земледелия, специализации севооборота (соответствие биологическим особенностям основных культур).
4. Экологическая сбалансированность технологических моделей плодородия.

Вопрос второй — системы земледелия. Проблема плодородия почвы в агротехнической концепции В. Р. Вильямса неразрывно связана с учением о системах земледелия. Более того, известная фетишизация отдельных компонентов плодородия отрицательно сказалась на определении В. Р. Вильямсом сущности систем земледелия, их конечной цели. Однако переход от агрономического почвоведения к агротехническому комплексу, объединение на системной основе культурного растения и почвы очень точно передает уровень стратегического мышления В. Р. Вильямса, широту его агрономического кругозора. Что же касается сужения понятия «система земледелия», то сведение его исключительно к воспроизводству плодородия тем не менее вполне объяснимо. Это означало качественно новое видение, взгляд в будущее, признание приоритета роли почвы и растения среди других элементов системы земледелия.

В советский период В. Р. Вильямс впервые со всей остротой поставил вопрос о системах земледелия, намного опередив свое время.

Современная концепция систем земледелия, по нашему мнению, должна отражать всю совокупность производственных факторов создания урожая. Эти факторы должны быть соподчинены и определены количественно на сегодняшнем уровне агрономической науки и производства. Одновременно необходимо знание роли и порядка действия факторов урожая в ближайшем и обозримом будущем. Неодинаковое действие факторов урожая на разных уровнях производства обуславливается диалектической сущностью производственного процесса в земледелии и принципиальными различиями в природе и механизме действия отдельных факторов. Вполне понятно, что такие факторы, как организационно-экономическое обеспечение урожая и даже климатические условия, могут быть изменены или приспособлены к конкретному производству достаточно быстро и максимально эффективно. Это означает, что ограничивающее действие их на урожай носит временный характер. В отличие от этого действие таких факторов урожая, как почва и куль-

турное растение, в силу их биологической или биокосной природы и связанной с этим консервативностью менее управляемо, количественные изменения менее значительны и требуют большого периода времени. Другими словами, возможности направленного изменения почвы и растения в решающей степени важны сегодня и в еще большей мере будут определять производительность земледелия будущего. По существу, продуктивность поля в будущем будет лимитироваться только почвой и растениями.

Центральное место в концепции современных систем земледелия должны занимать не отдельно взятые почва (плодородие) или растение (урожай), а их системное единство, соединение растения с почвой. Обусловленная этим единством конечная результативность производственного процесса есть отражение внутренней объективной системной взаимосвязи и взаимозависимости отдельных элементов сложнейшего производственного комплекса — системы земледелия. Таким образом, сегодня под системой земледелия следует понимать научно обоснованный, зональный комплекс технологических и организационно-экономических мероприятий, обеспечивающий максимальную эффективность земледелия на основе научно обоснованного рационального использования всего ресурсного потенциала.

Связующим началом всех звеньев системы земледелия, всего технологического комплекса является культурное растение, максимальная производительность которого (реализация биологического потенциала) зависит от максимально эффективного функционирования всех звеньев системы земледелия. Выбор растений для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях определяет специализацию земледелия. При первостепенной роли природных факторов определенное влияние на специализацию земледелия оказывают экономические и социально-исторические условия.

В современных системах земледелия можно выделить следующие подсистемы(блоки): агротехнический, мелиоративный, экологический и организационно-экономический.

Каждый из этих блоков обеспечивает достижение определенной цели. В агротехническом и мелиоративном блоках такой целью является обеспечение расширенного воспроизводства почвенного плодородия, в организационно-экономическом — создание максимально эффективных форм и методов организации и оплаты труда, в экологическом — создание максимально благоприятной природоохранной обстановки. В урожай в конечном счете фокусируются все промежуточные цели этих блоков, умение управлять ими и производственным процессом в целом.

Принципиальной особенностью современного теоретического обоснования систем земледелия является системный подход к оценке отдельных факторов урожая. С точки зрения общей теории систем [8, 12, 16], система земледелия представляет собой не только целостный комплекс взаимосвязанных элементов, каждый из которых является, в свою очередь, системой более низкого порядка, но одновременно и комплексом отношений между элементами системы. При этом следует особо подчеркнуть организованную сложность системы, при которой добавление того или иного элемента не только означает добавление этого элемента и его отношения ко всем другим, но и изменяет отношения между последними.

Исходя из сказанного, в современных системах земледелия теоретически правомочно и практически необходимо рассматривать почву и растение как единое целое, как основной, определяющий продуктивность всей системы фактор.

В чем должна выражаться теоретическая концепция единства почвы и растения в практической земледелии? Во-первых, при таком подходе недопустимо получение урожая за счет мобилизации природного плодородия и некомпенсируемого потребления его компонентов. Этот тезис находит отражение в общепринятом сегодня положении об обяза-

тельном воспроизводстве, а в ряде случаев о расширенном воспроизводстве почвенного плодородия. Во-вторых, любой агротехнический и мелиоративный прием должен в оптимальной степени удовлетворять требования не только растений, но и почвы («удобрение» почвы, новые с учетом генетических особенностей почвы приемы орошения, минимальное использование инородных и вредных для почвы пестицидов и др.). В-третьих, радикальная рационализация механической обработки почвы (исключение из практики сверхинтенсивных механических воздействий на почву). В-четвертых, концепция единства почвы и растения предусматривает экологическую сбалансированность современного интенсивного земледелия. И, наконец, пятое требование состоит в соответствующем организационно-экономическом обеспечении концепции. Затраты на урожай должны исчисляться с учетом затрат на почву — растение со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Историзм в науке обязывает нас проверять, просвечивать новые идеи, новые концепции через концепции наших выдающихся предшественников — классиков агрономии. Это неотъемлемое условие развития науки. Учение В. Р. Вильямса, бесспорно, актуально и сегодня. Оно очень созвучно современным концепциям системного земледелия и питает их. Оно должно служить нашему обществу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Академик Василий Робертович Вильямс. — М.—Л.: Сельхозгиз, 1935. —
2. Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. — М.: Сельхозгиз, 1939. —
3. Вильямс В. Р. Избр. соч. — М.: Моск. рабочий, 1948. —
4. Вильямс В. Р. Собр. соч. Т. I. — М.: Сельхозгиз, 1949. —
5. Вильямс В. Р. Собр. соч. Т. VI. — М.: Сельхозгиз, 1951. —
6. Вильямс В. Р. Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства. — М.: Нов. агр., 1925. —
7. Гречин И. П., Кауричев И. С. Кафедра почвоведения. — В сб.: Московская с.-х. академия им. К. А. Тимирязева к 100-летию основания. — М.: Колос, 1969, с. 401—410. —
8. Джефферс Д. Введение в системный анализ: применение в экологии. — М.: Мир, 1981. —
9. Каштанов А. Н., Лыков А. М., Кауричев И. С. Плодородие почвы в интенсивном земледелии. Теоретические и методологические аспекты. — Вестн. с.-х. науки, 1983, № 12, с. 60—68. —
10. Каштанов А. Н., Лыков А. М., Кауричев И. С. Теоретические и методологические аспекты проблемы воспроизводства почвенного плодородия. — Докл. симп. VII делегатского съезда ВОП. — Ташкент, 1985, с. 89—101. —
11. Кауричев И. С., Кулаков Е. В. Жизнь и деятельность В. Р. Вильямса. — Почвоведение, 1974, № 7, с. 15. —
12. Лыков А. М., Гриценко В. В., Кауричев И. С. Современные системы земледелия: сущность, теоретические основы, принципы разработки и освоения. — Земледелие, 1986, № 12, с. 9—14. —
13. Лыков А. М., Кауричев И. С. Проблема органического вещества почвы в интенсивном земледелии. — Химия в сельск. хоз-ве, 1986, № 8, с. 14—15. —
14. Нарциссов В. П. Научные основы систем земледелия / Изд. 2-е — М.: Колос, 1982. —
15. Лыков А. М. Гумус и плодородие почвы. — М.: Моск. рабочий, 1985. —
16. Сидоров М. И. Зональные системы земледелия, их разработка и освоение. — Вестн. с.-х. науки, 1983, № 2, с. 102—107.

SUMMARY

The main idea of V. R. Williams' agronomic conception is described: making soil science more connected with practical farming, doctrine on soil fertility and farming systems. The importance of V. R. Williams' agronomic conception for development of modern farming is shown. Modern ideas on soil science and farming systems and their importance for intensive soil protective farming are described.