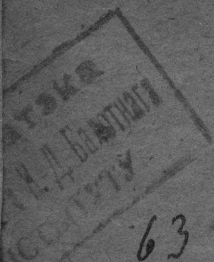


17211
✓
715
ПРОФ. А. Т. КИРСАНОВ

НАТУРАЛИСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

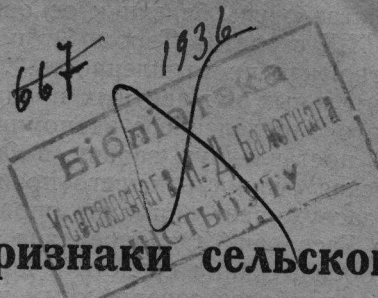
Отдельный оттиск из „Записок
Белорусского Государственного
Института Сельск. Хоз.“ вып. 3-й.



МИНСК--1924

289791

Белорусская республиканская
научная сельскохозяйственная
БИБЛИОТЕКА
им. И. С. Лупиновича



Натуралистические признаки сельского хозяйства.

I. Роль природы в сельском хозяйстве.

I.

Сравнительно редки случаи, когда в литературе встречаются определения сельского хозяйства. За последние 75 лет мы не встречаем никаких новых по существу попыток определения этого понятия; а между тем в изучении явлений природы, на которых базируется сельское хозяйство, была проделана в течение этого периода огромная научная работа, особенно в области энергетики, как основы общего мировоззрения, так и фундамента практической деятельности человека. В иностранной литературе, относящейся к началу и середине прошлого века, мы имеем определения сельского хозяйства, как промышленности и наряду с этим определением учения о сельско-хозяйственном производстве. Чаще всего приходится иметь дело со вторым определением, разъясняющим, что такое учение о сельском хозяйстве. Само сельское хозяйство, как промышленность, очевидно, предполагается как вполне понятное явление, не вызывающее никаких неясностей и не требующее никаких определений; и только учение о сельском хозяйстве привлекает к себе усиленное внимание; с него обычно начинается всякий учебник по земледелию и экономике сельского хозяйства. Что касается определения сельского хозяйства как промышленности, то в руководствах, вышедших в XX веке, мы почти не встречаемся с попытками дать определение сельского хозяйства. Авторы этих руководств в заграничной литературе обычно ограничиваются установлением прямых задач и определения только экономики земледелия. Таково положение вопроса в наиболее солидных иностранных руководствах: 1) во французском—Е. Jouzier. „Economie rurale“. Paris 1920, 2) американском—Н. Taylor—„Agricultural economics“ New-York 1920 и 3) немецком—Aereboe: „Allgemeine Landw. Betriebslehre“. Berlin 1923.

Наиболее полное трактование вопроса мы встречаем в труде профессора А. И. Скворцова: „Основы экономики земледелия“ СПб 1914 г. В иностранных руководствах дают указания относительно того, что такое сельское хозяйство, как промышленность с экономической точки зрения; указывается также, из чего должно состоять и учение о нем. Но на последнем понятии мы не будем останавливаться, т. к. наше изложение целиком посвящается краткой характеристике сельского хозяйства, как производства, и мы не ставим себе целью рассматривать сущность и состав учения о нем. Кроме того, если бы перед нами стояла и эта задача, то и в таком случае мы должны были бы сначала

ла уяснить сущность современного сельского хозяйства и только потом приступать к разработке вопроса о построении науки или наук о сельском хозяйстве.

Приводимые в различных руководствах определения сельского хозяйства очень близки к основному определению, данному еще в начале XIX столетия Тэром. Этот исследователь определил сельское хозяйство, как промышленность, имеющую целью через производство растительных и животных продуктов дать доход. Нельзя не отметить, что это определение с экономической точки зрения блестяще разрешает поставленную задачу: в самых кратких словах схвачена экономическая сущность нашего производства. Из последующих определений заслуживает внимание определение маститого французского агронома Гаспарена. Он определил учение о сельском хозяйстве, как учение об изыскании средств к добыванию растительных продуктов способом, наиболее совершенным и экономным. В этом определении весьма важно отметить, что здесь впервые не включается в состав сельского хозяйства животноводство. На этом вопросе мы остановимся более подробно в дальнейшем нашем изложении.

Что касается определения с.-х., как науки, так и промышленности в русской литературе, то в течение всего XIX века в ней по сравнению с Западной литературой нет ничего нового и оригинального; поэтому мы не будем останавливаться на рассмотрении положения данного вопроса в русской литературе за XIX век. А. Советов, подводя итоги в данном вопросе за XIX век, говорит:¹⁾ „В с.-х. литературе, относительно определения границ с.-х., как науки, так и промышленности существует крайняя сбивчивость и запутанность“. При таком положении вопроса и при нашем кратком изложении его нет никакого смысла входить в детальное рассмотрение. Но положение его резко изменяется в XX столетии, когда пред нами два определения сельского хозяйства, как промышленности, одно из которых дано проф. П. Ф. Бараковым и другое—проф. В. Р. Вильямсом. Анализу этих двух определений мы в дальнейшем посвятим особую главу.

Определение с.-х., даваемое экономистами, невольно выдвигает на первый план экономические факторы. Но нам кажется, что в с.-х. промышленности экономические моменты не так резко, не так рельефно выступают, как особенности естественно-исторического порядка, или может быть лучше сказать; натуралистические. Мы видим, какие крупные сдвиги делает в промышленности общее экономическое развитие. Мы знаем, как фабрика убила кустаря, но в то же время в с.-х. промышленности при капиталистическом строе пред нами налицо и крупное развитие с обширными площадями с.-х. предприятия наряду с мелким хозяйством. Элементы капиталистической эволюции, как показал В. И. Ленин¹⁾ на анализе американского мелкого земледелия, проникают и в эти мелкие хозяйства. Подчинение этих хозяйств обычным формам капиталистической эволюции настолько велико, что они не представляют никаких особенностей и отклонений от обычной экономической эволюции в капиталистическом строе, если к оценке этого явления подходить не с точки зрения крупности производства по площади, а расценивать это явление по количеству наемного труда, машин, удобрений и т. д., вкладываемых на единицу площади. Таким образом в экономических определениях труднее схватить сущность нашего производства и выделить признаки, отличающие с.-х. от других видов промышленности. А ведь для определения и характеристики с.-х. нужно брать признаки, наиболее существенные и наиболее полно выделяющие с.-х. из всех близких ему видов промышленности.

¹⁾ Энциклопед. словарь Брокгауза и Ефрона, том XXIX, ст. „Сельское Хозяйство“

¹⁾ Н. Ленин. Новые данные о законах развития капитализма в Земледелии.

Собр. сочинений, том IX 1923 г. Имеется и в отдельном издании.

Основные особенности с.-х. резко выделились во время тяжелых лет мировой войны, необыкновенно сильно сказывались и первые два-три года после нее. Пред нами до сих пор на лицо еще и теперь последствия продолжительной остановки промышленных предприятий, как у нас, так и в Западной Европе; в то время как с.-х. промышленность, хотя и понизила в тяжелые военные и послевоенные годы свою технику, значительно уменьшила размах производства, спустилась с прежнего уровня производительности растения и животного, но как основная база бытия человечества с.-х. ни при каких обстоятельствах не останавливалось. Оно не испытало даже и того временного замирания, какое пережили отдельные виды промышленности почти во всей Европе в эти тяжелые годы. Эта живучесть объясняется не только тем, что продукты сельского хозяйства играют первенствующую роль в существовании человека, являются основой его жизни. Здесь вопрос решается не только этой народо-хозяйственной ролью земледелия в жизни страны. Живучесть с.-х. объясняется прежде всего тем, что война не могла задержать требующейся для нашего производства энергии, т. к. она непосредственно получается земледелием от солнца. Сравнительно слабо война могла отозваться и на материалах, потому что они в главной своей части прямо или косвенно берутся из почвы. Мало зависит от крупных общественных потрясений в экономической жизни и основной аппарат нашего производства—растение, являющееся продуктом природы. Конечно, в сохранении сельского хозяйства в тяжелые годы огромное значение имеет его народо-хозяйственная роль. Но как бы ни было жизненно значение сельского хозяйства, если бы для него требовались обычные формы энергии, применяемые в остальных видах промышленности, далее—если бы для него требовалось сырье, целиком или в большей части, поступающие из других стран, или если бы вместо растения требовались для синтеза органических соединений сложные машины, то в таком случае и первенствующая роль земледелия для бытия человечества в эти страшно тяжелые годы не спасла бы его. В таком случае оно должно было бы переживать все те тяжелые превратности судьбы, которым подвергалась в это время остальная промышленность, не связанная с богатствами и творчеством природы.

Война несомненно нанесла тяжелый удар для сельского хозяйства. При своей живучести, несмотря на все невзгоды, встречающиеся не только на пути его развития, но даже и самого существования, сельское хозяйство довольно быстро оправляется от нанесенных ему ударов. Оно медленно по сравнению с другими отраслями промышленности, но все же идет вперед. Если взять развитие любой страны за период несколько десятков лет, то пред нами будет несомненное прогрессирование сельско-хозяйственного промысла, но только весьма постепенное и слабое, без таких скачков, какие имеются в остальной промышленности. Здесь нет и не может быть в силу производственных особенностей с.-х. промышленности таких гигантских скачков, какие мы видим, например, в средствах передвижения. В этой области в течение почти одного столетия пред нами ослепительно яркий прогресс, отмечаемый такими вехами: сообщение на лошади, железная дорога со скоростью 100 километров в час, автомобиль и наконец, аэроплан. В земледелии нет ничего подобного. Здесь пред нами скорее всего явление, напоминающее своим постоянством до некоторой степени прочность первозданных горных пород и постоянство берегов моря, которые кажутся нам неизменными, но все подлежат несомненному изменению.

Такая живучесть и малоподвижность сельского хозяйства определяется не столько экономическими особенностями его, сколько на-

туралистической природой производства и глубокой связью с самым существованием человека.

Отсюда ясно, что если нам нужно характеризовать с. х. и выделить его из других видов промышленности, то мы должны на первое место поставить признаки натуралистические. Этим мы отнюдь не хотим сказать, что при определении с. х. можно игнорировать экономические моменты. Мы только здесь отметим, что в отношении экономической характеристики с. х. сделано сравнительно много; попыток же подойти к этому вопросу с натуралистической точки зрения, особенно за последние пятьдесят лет, почти не делалось. Сделать скромный опыт подойти к этому вопросу со стороны естественно-исторических признаков, или натуралистических, и является задачей настоящих строк.

Может быть здесь не лишне отметить успешное развитие в прошлом столетии таких научных дисциплин, которые создались на грани 2-х смежных наук и сформировались в самостоятельные науки, давшие весьма крупные достижения и для теоретической мысли и для практической жизни, каковы, например: физическая химия, математическая физика, протистология и т. д. Аналогично этому, нам кажется не бесплодной попытка взглянуть на с. х. в целом и на некоторые его основные моменты не с точки зрения экономической и технической, а с натуралистической или точнее сказать—природно-производственной.

В рамках нашего изложения мы не собираемся делать опыт полного всеобъемлющего определения с. х. Мы ограничиваем это задание только установлением наиболее важных его моментов с натуралистической точки зрения. Если этих признаков окажется вполне достаточно для того, чтобы намечаемую нами характеристику признать определением, то это только укажет на то, что эти признаки действительно составляют сущность нашей промышленности с одной стороны и с другой—что избранный нами метод вполне целесообразен. Дальнейшее развитие этой работы покажет, по скольку наш подход к вопросу продуктивен.

II

Земледельческий промысел обычно прежде всего характеризуют тем, что он направлен на получение питания человечества в широком смысле этого понятия, т. е. на создание благ, которые непосредственно или после некоторой переработки, идут на питание человека. Как показывает история, этот стимул был начальным толчком земледелия.

Долгое время человек только им ограничивался; когда он оставил благодатные страны юга, прибавились новые задания по удовлетворению повышенных потребностей в одежде, белье, животной энергии и т. д.

Несмотря на все разнообразие благ, создаваемых с. х., у всех их есть одна общая черта: это суть вещества органического происхождения. Очень удачно говорит французский аграрий Sagnier ¹⁾, что задача с. х. создание живой материи и что только оно одно создает живую материю „с'est que seule elle (agriculture) crée de la matière vivante“.

В самом начале работы человека в с. х. его деятельность направлялась исключительно на создание органических соединений; только позднее к ней прибавилось, в качестве дополнительного задания, превращение полученного в с. х. органического вещества из одних форм в другие.

В настоящее время в недрах с. х. предприятий чаще всего идут рука об руку как создания органического вещества, так и его превра-

¹⁾ La grande Encyclopédie, статья „Agriculture“.

щение. Чем дальше развивается культура, тем выше становится и переработка первоначальных продуктов, созданных в с. х., для того чтобы они полнее удовлетворяли повышающимся потребностям современного человека.

Все продукты, получаемые в с. х. можно разделить на такие три группы: 1 группа—зерно, картофель, овощи и т. д. могут идти или непосредственно на питание человека, или после некоторой элементарно простой обработки, происходящей чаще всего пред самым употреблением в пищу. Эта группа является основной; она складывается исключительно из продуктов растительного происхождения.

Вторая группа: мясо, молоко, яйца и т. д.—продукты животного происхождения, получающиеся из первой группы, путем превращения их в новые органические соединения, при посредстве животных. Наконец, третья группа—такие продукты с. х. как масло, мука, волокно и т. д.; она является сборной по своему происхождению, так как сюда входят продукты как из первой, так из второй группы.

Объединяющим моментом для этой группы является то, что входящие в нее продукты получают путем механической обработки.

Легко видеть, что 2-я и 3-я группы продуктов являются производными от 1-й группы, отмеченной нами под именем основной. Вырабатывая продукты 2-й и 3-й группы, сел. хоз. в них не создает ничего принципиально нового, а только видоизменяет то, что дала ему первая группа. Наше рассмотрение будет ограничиваться только производством 1-й группы продуктов и не в силу того, что она является основной для 2-й и 3-й групп, а потому, что здесь пред нами, как увидим далее, самый основной момент, отделяющий с. х. от других видов промышленности. Только в создании этой группы благ, а не в получении из нее 2-й и 3-й групп, заложена натуралистическая сущность сельского хозяйства.

Переходя к рассмотрению с. х. производства мы должны рассмотреть его особенности с трех точек зрения: 1) со стороны материалов, 2) со стороны аппарата, перерабатывающего материалы в конечные продукты и 3) со стороны энергии, обслуживающей производство. Начнем с рассмотрения материалов.

III.

Создаваемые сел. хоз. продукты представляют из себя высоко сложные органические соединения, получаемые из таких природных соединений, которые являются весьма простыми по своему составу и широко распространенными в природе. Главной составной частью растительного организма, над которым и ради которого главным образом работает земледелие, является углерод, слагающий около половины веса сухого растения. Он весь поступает из углекислоты воздуха, одного из наиболее простых соединений неорганической химии. За углекислым газом, в качестве строительного и вспомогательного материала, следует вода, также сравнительно простое соединение, широко распространенное в природе. Прибавив сюда несколько минеральных солей почвы, мы исчерпаем почти весь список материалов, из которых растение строит такие весьма сложные соединения, как углеводы, жиры и белки, составляющие основу питания человека и животных. Отличительной чертой этих материалов является не только то, что они относятся к наиболее простым и широко распространенным соединениям природы, но также и то, что они или берутся растением прямо как дары природы, или же та или иная часть минеральных соединений почвы подвергается той или иной переработке в почве и после нее идет на питание растений. Особенно должна нас интересовать эта последняя часть соединений почвы, идущая на соз-

дание нашего урожая. С. х. начинается с того, что человек воздействует на почву, чтобы создать условия, при которых его рабочий аппарат—растение—может наиболее полнее развернуть свою жизнедеятельность. Если человек пользуется материалами почвы только как дарами природы, несколько не воздействуя предварительно на них, никак не видоизменяя их, то в таком случае перед нами только самые примитивные формы земледелия. Мы никак не можем считать те минеральные вещества, которые уносятся с полей урожаем в настоящее время в условиях современного наиболее развитого земледелия, полностью дарами природы.

Отправной этап с. х. производства начинается с того, что земледелец так или иначе влияет на количественную сторону целого ряда естественно-исторических процессов, протекающих в почве. Благодаря этому, растению дается возможность получить повышенное количество требующихся ему питательных веществ в виде минеральных соединений почвы и воды.

Возможно, что обработка поля на первых ступенях земледелия преследовала только одну цель: скрыть семена от врагов, главным образом от птиц; но скоро ее задачи стали значительно шире. В настоящее время это первое задание для обработки почвы является только попутным, главная же цель ее—влиять на улучшение условий минерального питания, на снабжение растения водой, и на создание нормальных условий газообмена корневой системы. Обработка почвы преследует еще и другие задачи, как, например, борьбу с сорняками. На этом моменте мы сейчас не можем останавливаться; отметим лишь только, что, благодаря уничтожению сорняков, увеличивается количество питательных веществ и влаги в силу того, что со сцены борьбы сходят сорняки, как опасные конкуренты для культурного растения. Значит, удаление сорняков в сущности есть продолжение той же основной задачи улучшения условий питания культурного растения, в широком смысле этого понятия, которое нами выше отмечалось как основная цель обработки почвы. Имея в виду, что на обработку почвы современное земледелие затрачивает больше всего сил и времени, по сравнению со всеми другими видами работ в поле, приходится сказать, что те минеральные вещества, которые земледелие черпает из почвы для своего растения были дарами природы, в полном смысле этого слова, только до подхода человека к почве с орудием обработки.

Интересно здесь отметить одно из достижений новейшего времени относительно того, что даже и такой источник питания, как углекислота, и тот теперь не является полностью одним только даром природы¹⁾. Правда, мы до сих пор не удобряем воздуха углекислым газом, но несомненно, что мы влияем нашей техникой на то количество его, которое поступает в распоряжение растений. Это положение особенно ясно сказалось в германской практике полевой культуры мотыльковых, где за последнее десятилетие урожаи клеверов несколько понизились в связи с тем, что поля, занятые клевером, получают только одни минеральные удобрения. Если на поле два-три года до посева клевера не дается навоза, то в таком случае, несмотря на богатое минеральное удобрение, происходит понижение урожая. При развитии клевера в поле, получившем достаточное минеральное удобрение, навоз служит главным образом как поставщик углекислоты. Практика в других случаях также показывает, что мы достигаем наиболее высокой продуктивности растений только в том случае, когда в атмосферу, окружающую растения, дополнительно подается углекислый газ. Наибольшей продуктивности растений мы добиваемся в гарниках и

1) Prof. Borneman. Kohlensäure und Pflanzenwachstum. Berlin 1923.

на огородах; в обоих этих случаях мы предоставляем растениям наряду с улучшением других факторов и усиленное количество углекислого газа.

Нельзя смотреть на дело таким образом, что современное земледелие также берет дары природы для создания урожая без предварительного видоизменения, как, например, фабричная печь забирает каменный уголь. Только часть требующихся для большого урожая, как, например, 200 лудов зерна на гектар, минеральных веществ находится в нашей почве в готовом виде. Пользование значительной частью соединений почвы для питания культурных растений скорее всего может найти себе аналогию в применении на фабриках кокса, получаемого из каменного угля. Над каменным углем производится сложная подготовка, чтобы получить из него кокс; аналогично этому и над минеральными соединениями почвы, в той или иной части, ведется обработка, чтобы получить питательный материал, требуемого растением качества и в достаточном количестве.

В воздействии земледельца на мертвую природу главной характерной чертой является то, что оно в своей основе базируется на естественных процессах, использует силы самой же природы. В этом лежит одно из важнейших отличий с. х. от других видов промышленности. Наше вмешательство в природу поля в виде обработки, сводится в существенных чертах к тому, чтобы предоставить больший простор ходу одних природных процессов и уменьшить темп других, вплоть до полного их затухания. К этой работе сил природы мы добавляем наши искусственные шаги в виде оборачивания пласта и его рыхления. Здесь нельзя, конечно, не отметить, что наряду с работой природных сил, видоизменяемой нами, мы приносим и нечто дополнительное, в виде чисто технических мероприятий. Установить строго количественно работу природы и работу самой техники весьма трудно. Но если мы в нашей постановке вопроса ограничимся только тем, что наметим, что здесь доминирует—видоизмененная ли нами работа природных сил или техника,—не касаясь точного цифрового учета, то в такой упрощенной обстановке задача решается просто.

Возьмем для сравнения урожай ржи Германии и Белоруссии; при этом сравнении у нас будут различны и напряжение техники и работа природных сил. Попробуем подсчитать, сколько бы потребовалось затратить питательных веществ дополнительно в искусственных удобрениях к тому, что теперь тратится в Белоруссии, чтобы получить и здесь такой же урожай ржи, как в Германии. За последнее довоенное пятилетие Германия получала 18 двойных центноров зерна ржи на гектар; Белоруссия за то же время—6; разность—12 дв. цент. Наше сравнение тем более интересно, что рожь в Германии культивируется в почвенных и климатических условиях, довольно близких к нашим.

Для дополнительного получения 12 дв. цент. зерна и соответствующего количества соломы потребовалось бы: азота—33, 6 килогр., фосфорной кислоты—15, 2 килогр. и калия—25, 5 килогр. Возьмем средние коэффициенты действия удобрений: 60% для азота, 10% для фосфорной кислоты и 30% для калия. В таком случае для создания повышенного урожая в 12 дв. цент. необходимо внести в почву: 57 килогр. азота, 152 килогр. фосфорной кислоты и 83 килогр. калия.

Сравнительно хорошо разработанный статистический материал по с. х. Германии позволяет с большой точностью установить средний расход удобрений на единицу обрабатываемой площади. В 1913 году Германия израсходовала на 35 миллионов гектаров: 217,000 тон азота, 536,000 тон калия и 650,000 тон фосфорной кислоты, что составляет в целых числах на один гектар: 6 кгр. азота, 19 кгр. фосфорной кислоты и 15 кгр. калия. Сравнивая только что полученные цифры с соот-

ветствующими числами удобрений, необходимых для получения 12 дв. цент. зерна и соответствующего количества соломы, легко видеть, что азота дается только одна десятая, фосфорной кислоты одна восьмая, калия одна шестая того, что требовалось бы дать в удобрениях учитывая коэффициент их использования, для того чтобы компенсировать работу сил природы, вызываемую человеком. Следует отметить, что в общем рожь не является культурой, которой дается усиленное количество удобрений по сравнению с другими. Скорее всего следует допустить, что она в Германии получает меньше удобрений, чем другие посевы.

Если подсчитать по германским ценам стоимость требующихся удобрений, то еще более отчетливо выступит значение натуралистических моментов, или роли природы, в технике германского полеводства. В 1913 году в Германии были таковы цены на минеральные удобрения: 1 кг. азота—140 пфенигов, 1 кг. фосфорной кислоты—34 пф. и 1 кг. калия—10 пф. При таких ценах, требующиеся для получения 12 дв. цент. зерна ржи 57 кг. азота, 152 кг. фосфорной кислоты и 83 кг. калия, стоили бы 140 марок или около 70 руб. Иными словами на 12 дв. цент. пришлось бы затратить больше того, что они фактически стоили на рынке, если посчитать расход только на оплату удобрений. В самом деле, при расходе на удобрение 70 руб. на 12 дв. цент. получаем около одного рубля затрат на один пуд зерна на одни только удобрения, тогда как средняя цена пуда ржи в это время в России была 70 коп.

Здесь также важно отметить то обстоятельство, что Германия пред самой войной стояла во главе всего мира по сел. хоз. производительности, по высоте урожая ее полей. Она также стояла на первом месте и по расходу удобрений на единицу площади, как в силу высокой развитой индустриальной промышленности, так и по своим природным богатствам—Стасфуртские копи. Высоко развитая химическая промышленность позволяла ей, даже в тех случаях, когда у нее было мало природных богатств соответствующей группы, брать их из других стран, как например, железные руды, богатые фосфором, и давать из них хорошие и дешевые изделия железа для промышленности и дешевый томасов шлак для сельского хозяйства. И однако, при всем таком удачном техническом подеме она 0,9 питательных веществ для сел. хоз. черпает путем планомерного воздействия на силы природы из богатств почвы. Эти силы природы направлялись рукой земледельца, в свою очередь, руководимой данными науки и данными опыта.

Особенно ценно с натуралистической точки зрения то, что наиболее высокая страна по технике и индустрии в земледелии наиболее полно базировалась на богатствах и силах природы. С каждым годом у нее увеличивалось применение техники к земледелию, но в еще большей степени росло умение использовать даровые силы природы и даровые богатства ее.

Если в наиболее развитой стране Германии мы имеем дополнение к дарам природы, идущим на построение растений только $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{6}$, то отсюда ясно, что если мы поставим вопрос в масштабе мирового производства, то то количество питательных веществ, которое дается растению в виде удобрений, и что уже нельзя назвать дарами природы, составит величину менее 1%. В такой крупной отрасли растениеводства, как лесоводство, все создание органического вещества идет исключительно за счет даров самой природы.

Итак земледелие берет свои основные материалы производства почти полностью, как дары природы, но прежде чем пустить их в рабочий аппарат, оно подготавливает ту или иную часть их, переводя ее в

формы, доступные для питания растений, пользуясь при этом, главным образом, даровыми силами природы. В этой подготовке почвы к питанию растений и лежит один из главных моментов с. х. производства. И не напрасно в русском языке вместо сельско-хозяйственного промысла часто употребляется название земледельческий промысел. Такое обозначение, конечно не вполне точно; но оно ценно тем, что указывает на самую характерную черту с. х. производства.

Современное с.-х. производство можно разделить на две части, из которых одна занята созданием растительных продуктов, и другая — ставит себе целью создание продукта животноводства, или поддержание его — путем создания племенного материала. Эта вторая часть носит название животноводства. Этим названием указывается, что здесь в центре внимания стоит животное. Аналогично этому, первую часть с.-х., создающую растительные продукты, нужно бы назвать растениеводством. Такая попытка уже сделана; но этот термин весьма слабо прививается в практической жизни. Термин „растениеводство“ все же существует и имеет для этого казало бы достаточное основание; но он до сих пор у нас является только литературным и учебным понятием. Причины такого положения вполне понятны. На выбор подходящего растения в культуру было направлено главнейшее внимание на первых шагах земледелия. Выбранное раз растение передается по традиции от одного поколения к другому. Главное внимание в последующем сосредоточивается на почве, на том, как из нее приготовить среду, наиболее благоприятную для развития растения. Лишь в самое последнее время, каких нибудь сто лет с небольшим, снова в Западной Европе земледелие обращается к подбору новых видов и сортов растений, над которыми и начинается большая планомерная работа с целью создать формы, дающие по качеству и количеству наиболее ценный урожай. В течение всего 19 столетия не исходит со сцены внимание сельских хозяев сахарная свекла, а затем идут и ряд других культуртурных растений. Создается особая отрасль деятельности, именуемая сортоводством.

Но массовый земледелец не может заниматься селекцией; и не потому только, что она сложна и трудна для него. Дело в том что она не входит в круг сельско-хозяйственного производства, аналогично тому, как не входит в круг производства механического завода техника получения того или другого материала, из которого строятся машины завода. Завод получает их готовыми; он дает лишь указания, какого качества должны быть материалы, из которых он строит машины. Таким указанием исчерпывается роль завода в отношении машин. Точно также нормально работающее современное хозяйство не задается целью создавать у себя новые сорта, а берет их готовыми из учреждений, специально работающих над созданием этих новых сортов.

Мы этим отнюдь не хотим сказать, что селекция представляет собою второстепенную отрасль. Ни в коем случае! Она делает целый переворот в сельском хозяйстве, аналогично тому, что создаются крупные улучшения и изменения в химических производствах, благодаря развитию и прогрессу машиностроительной промышленности. В современном хозяйстве роль селекции весьма важна, так как замена одного сорта другим чрезвычайно мало повышает издержки производства, а между тем сильно повышает урожайность. Еще в 1909 году Безелер установил, что чистый доход от полеводства в Германии только в силу замены местных сортов селекционными повысился на 350 миллионов марок в год. Проф. Edmond Gain¹⁾ говорит на основании

¹⁾ Précis de chimie agricole; par Edmond Gain. Paris 1918.

мнения авторитетных исследователей Франции, что урожаи в этой стране при помощи одной только селекции в современных условиях могут быть повышены на 10—15 проц.

Точно также мы могли бы показать, как много выигрывает всякое производство от замены одной машины на более совершенную. Но это не значит, что самую конструкцию машин и их производство нужно включать в круг того производства, которое пользуется данной машиной. Аналогично этому и выведение новых сортов должно рассматриваться не как сельскохозяйственное предприятие, а как самостоятельная отрасль промышленности. Таким образом, в основе сельскохозяйственного производства, при массовой его характеристике, приходится исходить не из растениеводства, а из земледелия. Мы убеждены, что этот термин полнее характеризует сущность нашей деятельности, чем, „растениеводство“.

В данный момент для нас не так интересно соотношение понятий, как установление того, что основная черта нашего производства—это воздействие на почву, пользуясь при этом, главным образом, силами самой же природы, вызывая изменения в них сравнительно несложными техническими приемами. Отношение работы технической к работе сил природы нам напоминает отношение затраты энергии на изменение направления силы работающей машины к производимому эффекту этой машины.

Подводя итоги рассмотрению материалов сельскохозяйственного производства, над которыми прежде всего работает человек, мы видим, что как они, так и силы которые на них воздействуют, в громаднейшей своей части являются дарами природы, если мы рассматриваем сельское хозяйство в мировом масштабе. Материалы и энергия, которыми пользуется земледelec, являются широко распространенными в природе; относительно материалов мы указывали, что они отличаются необыкновенной простотой своего строения. Такой простоте исходных материалов противостоит необыкновенная сложность состава конечных продуктов, получаемых земледелием. Об этой сложности можно заключить из того, что мы, даже при современном уровне наших химических знаний, не только не в состоянии создать такие соединения, как белки, но мы не можем даже дать и структурной формулы их.

На основании рассмотренных данных можем установить первые признаки сель.-хоз. производства: оно есть производство органических соединений из немногих, сравнительно простых и широко распространенных соединений атмосферы и почвы, базирующееся, главным образом, на силах природы.

Сельское хозяйство есть прежде всего производство, и как такое оно имеет определенное отношение к другим производствам. К какому же типу производств его отнести? Подходя к этому вопросу, мы прежде всего сталкиваемся с установившимся приемом делить промышленность на два основных вида: на добывающую и обрабатывающую. Образцом добывающей промышленности служит горная промышленность, как оперирующая с готовыми дарами природы; она только их извлекает из ее недр, отделяет от посторонних примесей, несколько не изменяя существа извлекаемого продукта. Если же промышленность начинает изменять добываемый продукт, как например, получение чистого металла из руды, то в таком случае перед нами уже обрабатывающая промышленность, металлургическое производство.

С.-х. производство принято относить к добывающей промышленности, на это, строго говоря, не вполне отвечает сути дела, так как мы видели, что земледелие исходит из сравнительной небольшой части готовых природных благ, большую часть их она перерабатывает

в той или иной степени в зависимости от уровня культуры. Чем выше стоит сельско-хоз. производство, тем более усиленно ведется этот процесс и тем более доминирует обработанная часть материалов питания растений над частью даровой. Отсюда ясно что земледельческая промышленность ближе подходит к обрабатывающей промышленности. Если она до сих пор относится к добывающей, то это происходит в силу того, что недостаточно отчетливо выясняется сущность земледельческого процесса в его современном сложении в культурных странах. Из предыдущего также очевидно, что чем дальше развивается прогресс, тем все более и более земледелие отходит от добывающей промышленности и становится обрабатывающей. Только на первых порах земледелие может считаться добывающей промышленностью. В рамках трехполюя, несмотря на всю его консервативность, все же таится зародыш перехода к обрабатывающей промышленности. Отказ от пользования железной или лядинной системой заключает в себе стремление повышать количество питательных веществ путем усиления обработки почвы. Это стремление все более и более усиливается в рамках плодосменного хозяйства. При такой отчетливой эволюции земледелия от добывающей промышленности к обрабатывающей, можно наблюдать весьма интересное явление, на которое, на сколько мы знаем по литературе не обращалось внимание раньше. Это явление на наш взгляд состоит в том, что сельско-хозяйственное производство принимает все более и более натуралистический характер и параллельно с этим оно сильнее и сильнее переходит, выражаясь экономическими терминами, от натурального к меновому или торговому. Здесь мы желали бы особенно подчеркнуть эту разность понятий натуральное хозяйство „и натуралистическое производство“. В основу деления хозяйств на натуральное и меновое кладется отношение количества потребленных в хозяйстве благ к тому количеству их, которое поступает на рынок. Вводя здесь понятие натуралистического производства, мы тем самым указываем здесь на отношение средств производства в виде материалов и энергии, привносимых техникой, к той части их, которая получается как даровые блага.

В процессе развития из чисто натурального менового хозяйства нет определенных границ, резко очерченных градаций; но их легко создать и выразить в соответствующей числовой форме. То же самое можно сделать и в отношении, если можно так выразиться, степени натуралистичности сел.-хоз. производства. Здесь, конечно, трудно установить долю, которая берется в виде готовых благ и часть, которая создается в самом производстве. Ведь, строго говоря, как мы только перевернули пласт, то тем самым сделали надстройку над количеством питательных веществ, которе предоставляет сама природа растен. Учесть соотношение этой надстройки над тем фундаментом питательных веществ, который дает сама природа, не легко. Трудно также расчлененно учесть и качественно и количественно те силы природы, которые пробуждает, или усиливает или тормозит человек в почве своей обработкой. Обычно в литературе довольствуются качественным указанием физических факторов и биологических. В отношении последних почти в каждом учебном руководстве мы встречаем указание на огромную важность их, но без достаточного расчленения для того, чтобы на них можно построить строго определенное направление техники. Но эти трудности при современных знаниях не устранимы. Конечно, их можно уменьшать но, повидимому, нельзя их совершенно устранить. Что здесь перед нами трудная задача, можно судить хотябы из того, как трудно теперь установить, что такое природная растительность и что такое представляет растительность, измененная человеком; на столько велико прямо и косвенное современное влияние человека на природу! Когда перед

нами два таких резко выраженных явления, как скажем, девственный лес тропиков или леса Сибирской глухой тайги с одной стороны и с другой—поле пшеницы, тогда очень легко сказать, что первые—суть чистые образования природы, второе—настоящий результат деятельности человека. Но когда перед нами европейский лес, в таком случае, хотя человек его не сеял, и не обрабатывал для него почвы, все же нельзя сказать, что этот лес исключительно продукт природы. Можно только говорить представляет ли он больше результат действия природы, или на создание его состава больше повлиял человек.

В первой стадии производства мы пользуемся, главным образом, физическими силами природы, чтобы увеличить количество питательных веществ в широком смысле этого слова; пользуясь этими силами мы ведем в почве определенные химические процессы, поэтому сельскохозяйственное производство уже в первой части является химическим производством, или, лучше сказать, натуралистически-химическим, или природно-химическим. Подготовленный материал поступает в растение. Здесь над ним производится глубокое изменение, из этих материалов создаются, путем синтеза, органические соединения.

Указавши, что наше производство в своей основе есть химическое производство, мы вправе ожидать, что химия должна ближе всего руководить основными процессами земледелия. Таков действительно и был ход приложения естествознания к земледелию в новое время. В одной из наших работ *) мы подробно останавливаемся на том, как в недрах первобытного земледелия сформировались представления о жизни природы, о ее основных объектах—растении, животном и почве. На первых шагах земледелия земледелец был натуралистом, но в последующем историческом процессе в земледельце подавлялись элементы натуралиста и усиливались элементы физического труда. Если взять земледелие культурных стран с половины XIX века, то в таком случае пред нами новый период, когда естествознание в крупных чертах начинает служить земледелию. В течение длинного ряда веков познание природы развивалось раздельно от земледелия, зародившись на лоне его. Естествознание только начиная с 40 годов прошлого столетия в крупных чертах начинает помогать земледелию. Такое запоздалое воздействие естествознания на наш промысел лежит в самом характере развития наук о природе и в характере развития самого сельского хозяйства. Слишком мало могла помочь химия, когда она сама обходилась без весов. Мало могла помочь делу и биология, где только в самом конце 30-х годов прошлого столетия прочно укоренилась идея о клетке, как элементе строения и жизни организма. Начиная с 40-х годов прошлого столетия, с момента выхода классической книги Либиха:

„Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“:

1 Auflage 1840, влияние химии с каждым годом увеличивается, и наконец в 70—80 г.г. прошлого столетия достигает такого развития, что все агрономическое образование в существенных чертах сводится к агрономической химии. В такой стране, как Германия, научным руководителем с. хоз. производства и до сих пор почти исключительно является агрикультур-химик. В настоящее время положение значительно изменилось. С.-х. обслуживается целым рядом естественно-исторических наук, но тем не менее и теперь химия, в широком смысле этого слова, продолжает иметь основное значение, так как она охватывает одну из самых главных черт сельскохозяйственного производства. Указав, что химия до сих пор имеет доминирующее значение, мы должны подчеркнуть, что для нас прежде всего важна, выражаясь по немецкой терминологии, Natur—Chemie или химия природы, химия про-

*) А. Т. Кирсанов. К вопросу о том, как устанавливаются приемы земледелия.

цессов почвы. Может тут следовало бы добавить, что здесь на первом месте нужно поставить и биологию почвы, соответственно с тем, как на это указывают другие авторы. Но мы, признавая всю важность биологических процессов, в этом первом подходе к вопросу ограничимся указанием на первостепенное значение для нас только натур-химии, так как все биологические факторы важны лишь по столько, поскольку они вызывают изменения химических процессов почвы. Не останавливаемся на этом вопросе детально и потому, что в наши задачи не входит рассмотрение учения о с.-х., а только лишь беглая характеристика его как производства.

Если бы мы устанавливали наше определение сел.-хоз., примерно сто лет тому назад, то мы могли бы ограничиться одним только указанием на то, что для него особенно характерно производство органической массы. Для данного момента, такое определение явилось бы устарелым. Оно отвечало бы только той стадии развития химии, когда было непоколебимо убеждение, что так называемые органические вещества, могут создаваться только в организме. Открытие Велером в 1828 году синтетического способа получения мочевины из цианистых соединений и аммиака, каждый из которых может быть получен искусственно из элементов, в корне разрушила это убеждение. Через 10—15 лет после этого момента получение искусственным путем ряда соединений, образуемых организмами, начала двигаться гигантскими шагами. Каждый день приносит нам новинки в этом направлении. При таком положении дела, создание органического вещества уже не является привилегией организма и через это монополией сел.-хоз. Теперь химическая промышленность создает целые заводы для выработки таких соединений, как например, анилиновые краски, органические кислоты и т. д. Завоевания химической мысли, не только воздвигли фабрики и заводы для производства органических соединений, но и привели к тому, что химия отвоевала от сел.-хоз. отдельные его ветви; так она стала создавать некоторые органические соединения, которые раньше получались исключительно в с.-х. Таким путем уничтожилась, например, культура марены и некоторых других растений для получения красок и алколоидов.

Таким образом одно создание только органического вещества, взятое само по себе, теперь уже не является характерным для с. х.

V.

Мы рассмотрели первую стадию нашего производства: подготовку материала для переработки его растением в нужные нам продукты, или что тоже по установившейся терминологии, переход элементов богатства почвы в элементы ее плодородия. Теперь перейдем к основному ядру производства—к созданию растением органического вещества. Здесь пред нами целая стройная, согласованная система актов действия природы без вмешательства человека. Даны в должном количестве соответствующие материалы и создан оптимум физических условий развития и в дальнейшем процесс создания протекает сам собой, без руки человека. Если человек и вмешивается в жизнь поля, в период развития на нем растительности, то это вмешательство такого же порядка, каким оно было и при подготовке почвы; и теперь оно состоит, как и тогда, в улучшении условий питания, или точнее сказать, в поддержании почвы, по возможности, в таком состоянии, в каком она была при посеве, иными словами, цель ухода—поддержать нормальный воздушный и водный режимы, удалить сорняки и т. д. Вне нашей возможности лежит вмешательство в сложный комплекс процессов, протекающих в растениях и в конечном итоге приводящих к созданию нужных нам материалов. Роль земледельца здесь состоит

только в том, что он поставляет в почву зерно, или другой посевной материал, в скрытой форме машину, которая развертывает жизнедеятельность. Говоря о недоступности для нашего воздействия процесса создания органического вещества в растении, мы должны отметить, что в условиях современной практики земледелие может до некоторой степени вмешиваться в эту работу растения, как например, оно может ускорить, или замедлить созревание, применяя различные удобрения. Этим же путем земледелие может влиять и на химический состав растения, но в общем это влияние фактически не велико. Аналогично пуску машины, мы можем заставить организм начать работу, именно в тот момент, который мы находим для нас наиболее подходящим. Но раз мы засеяли, и растение развернуло свою деятельность, то мы не можем остановить на тот или другой промежуток работу растительного аппарата, не создавая тем самым полной гибели его. Нам кажется, что упомянутое выше возможное вмешательство человека имеет не большее значение, какое принадлежит смазыванию маслом машины во время работы.

Растение не позволяет нам в такой степени владеть собой, как владеет человек машиной, являющейся продуктом его ума. Машина—результат творчества человека, а растение—результат чрезвычайно сложной и длительной работы самой природы. Отсюда понятны необыкновенная относительная простота строения и работы машины с одной стороны и с другой—необыкновенная сложность строения и работы растения.

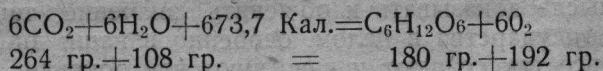
Если в первой подготовительной части земледельческого процесса наше производство являлось по преимуществу природным процессом, или натуралистическим, то здесь, можно сказать, что его природный характер или натуралистический выдерживается еще в большей степени. В этой основной части нет и не может быть ни какой техники. Этот момент налагает на все наше производство чрезвычайно сильный отпечаток. Но отличие фабричного производства от с.-х. не только в том, что в одном случае рабочий аппарат машина, а в другом растение. В фабрике мы имеем одну или несколько рабочих машин, выполняющих тот или иной процесс производства. В сел.-хоз. производстве мы имеем миллионы отдельных растений, миллионы невзрачных рабочих аппаратов, выполняющих одно и тоже задание. И только огромная многомиллионная армия растений и может дать в конечном итоге нужный эффект, удовлетворительный урожай. То обстоятельство, что на одной десяatine мы нередко имеем многомиллионное население растительных организмов, лишает нас возможности, так или иначе знакомиться с ходом работы. В связи с этим стоит более медленный ход подбора более совершенных организмов среди растений, чем среди животных. Активность человека в этом направлении развивалась более медленно, чем в животноводстве, в силу того, что пред ним стояло и стоит многомиллионное население в общем, можно сказать, невзрачной полевой растительности, не блещущей яркими цветами, так как земледельцу приходилось иметь дело преимущественно с злаками. В животноводстве человек имеет дело прежде всего с несравненно меньшим числом объектов. Каждое животное земледelec знает индивидуально, когда же речь идет о культурном растении, то огромное число индивидов лишает возможности выделять отдельные особи. И теперь, когда крестьянин говорит о своих домашних животных, то он картинно представляет каждое из них; когда же дело идет о полевых культурах, то он представляет не отдельные растения, а площадь их. Здесь сказывается также и то, что признаки животных выражены пространственно крупнее и резче. Очень трудно не специалисту освоиться с мыслью, что миллионы растительных организмов, находящиеся на десяatine, имеют также свои индивидуальные признаки, как их имеет каждый человек, находящийся в толпе.

Если мы в нашу характеристику сел.хоз. производства введем дополнительный момент-растение и скажем, что оно есть создание органического вещества через посредство растения, то мы тем самым полнее отмежеваемся от химических производств; но здесь нужны дальнейшие дополнения и оговорки, чтобы наша характеристика была более точна. Дело в том, что и химическая промышленность пользуется также иногда услугами организмов, как например, грибов при брожении. Возьмем для примера спиртовое брожение, лежащее в основе винокурения и виноделия. Сущность этого процесса выражается такой реакцией: $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$. В этой реакции молекула глюкозы работой представителей рода *Saccharomyces* расщепляется на две молекулы спирта и две молекулы углекислого газа. Отличие нашего процесса от только что рассмотренного весьма легко установить. Здесь пред нами прежде всего не создание органического вещества из неорганического, как в земледелии, а сравнительно простое преобразование органического соединения из более сложного в более простое. Нельзя не отметить, что самый процесс брожения, как он протекает фактически в спиртовом производстве, есть также природный процесс, как и земледельческий, тем более, что он при соответствующей обстановке может идти в природе сам по себе без вмешательства человека. Но то обстоятельство, что в этом брожении не синтез органического вещества, не создание его, а простой распад, в корне меняет дело. Но все же нельзя отрицать что наше производство и брожение имеют некоторые общие элементы по своей природе. Как бы в соответствии с этим стоит то обстоятельство, что получение спирта зародилось в недрах с. х. и до сих пор упорно держится в его рамках, как в самых совершенных современных условиях: крупное имение с большим винокурненным заводом, так и в крестьянских примитивных хозяйствах в виде самогонки, браги и т. д.

Отмежеваться от ближайших видов химической промышленности очень легко, если сказать, что с.-х. есть создание органического вещества из неорганического при посредстве цветковых хлорофилоносных растений. Здесь систематика ботаники легко выводит нас из затруднения. Мы получим еще более фундаментальное отличие сел.-хоз. от других производств если обратимся к энергетической стороне дела.

VI

Производство растением органического вещества, как и всякое другое, требует определенного количества энергии. Энергия нужна и на самое создание органического вещества и на поддержание жизни в самом растении. Откуда же берется она? В химическом производстве она берется или извне, или же, как в брожении, она получается за счет тех запасов, которые имеются в перерабатываемом веществе, в данном случае в сахаре. В материалах, которые земледелие предоставляет растению, нет никаких свободных запасов энергии. В производстве растительной массы мы базируемся исключительно на энергии солнца. Основной процесс образования органического вещества в растении можно схематически представить в виде такой реакции:



Для того, чтобы создалось в растении данное вещество, один их сахаров, в количестве 180 гр., необходимо, чтобы растению было предоставлено 264 гр. углекислого газа, 108 гр. воды и, кроме того, оно должно получить энергию в количестве 673,7 больших кал. Поставщиком этих калорий и является солнце. Часть его лучей улавливается зеленым растением и производит всю сложную работу и по созда-

нию органического вещества и по хозяйственному обиходу растения, о которой говорилось выше. Часть этой уловленной энергии и передается земледелию вместе с органическим веществом. Таким образом в сельском хозяйстве получается не только создание органического вещества, но параллельно с этим и аккумуляция солнечной энергии. В этом и лежит самый характерный момент сельского хозяйства и особое значение сельского хозяйства в жизни человечества. Практически, несмотря, на огромный ряд попыток улавливать солнечную энергию при помощи различных приборов, подчас весьма остроумных, мы не на шаг не подвинулись вперед, чтобы найти иные пути, кроме сельского хозяйства, использовать в массовом масштабе лучистую энергию. Опыты Муша во Франции, Эриксона в С. Штатах, последние перед войной попытки Нидльсе вблизи Каира при помощи параболических рефлекторов, и других экспериментаторов показали, что все эти установки очень дорого стоят и дают чрезвычайно малый эффект, в сравнении с сельским хозяйством, передающим человечеству запасы энергии солнца, достаточные для поддержания жизни более полутора миллиарда людей, населяющих весь земной шар.

Этот момент так резко отличает сел. хоз. деятельность от других видов деятельности человека, что нет другого признака, равноценного ему по содержанию. В нем лежит не только отличие сел.-хоз. от других промыслов, но в нем заложено и значение сел.-хоз. с точки зрения судьбы развития человечества и экономики природы. В этой аккумуляции энергии натур-философский смысл и значение сел.-хоз. и его первенствующее положение среди всех других видов промышленности. Особое значение сел.-хоз. состоит не только в том, что здесь и исходные материалы, и главный источник энергии в деле получения продукта—дары природы, но в том, что производство растительной массы человеком улавливает в природе то, что без с.-х. деятельности, в значительной степени обесценилось бы или пропало бы бесследно с точки зрения человечества и жизни нашей планеты.

Солнечная энергия льется и на наши бесплодные сыпучие пески, и на болота, и на другие бросовые угодья, но только незначительная часть ее лучей улавливается растительностью этих земель. На некоторых из этих земель улавливается больший процент солнечной энергии, на других, как на сыпучих песках, она улавливается в исчезающе малых размерах, но и в этих самых лучших случаях сама природа, при посредстве естественной растительности, улавливает только какую-нибудь $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ того количества энергии, которой действительно начинается фиксироваться в том случае, когда эта площадь мелиорирована, взята под обработку и занята соответствующим культурным растением.

Вам известно, что наш средний крестьянский урожай зерна не поднимается выше 40-50-ти пудов с десятины. Он мог бы легко быть удвоен, как показывают не только теоретические соображения, но и непосредственные данные урожайности опытных полей и лучших хозяйств. Удвоивши урожай, мы не только улучшаем положение того, кто трудится над данным клочком земли, но мы тем самым улучшаем и общее государственное положение страны. Это так ясно, что нет никакого смысла доказывать и объяснять значение такого поднятия урожая для государства в целом, особенно в наши дни и в нашей стране, где все так сознают и чувствуют эту роковую для нас связь высоты урожая с общим благополучием и развитием государства.

Но это значение поднятия урожая становится еще более важным и величественным, если принять во внимание, что неиспользованный растением луч канул в бесконечность; он более не уловим ни для человека, ни для природы в целом. Отсюда понятно, что для характеристики сел.-хоз. аккумуляция им солнечной энергии имеет первенствующее значение.

Как ни велико отличие сельского хозяйства от других производств по энергетике, тем не менее и здесь можно установить, хотя и весьма слабое, но все же заметное пользование солнечной энергией и в других производствах. Но там оно носит совершенно иной характер. Промышленность пользуется энергией солнца, в виде, например, водопадов и ветряных двигателей, дающих в общем довольно большой запас энергии. Но эту энергию, получаемую от солнца, мы легко можем заменить работой паровой машины. Здесь энергия солнца не связана органически с производством, тогда как в производстве органического вещества сельским хозяйством при массовом пользовании мы не можем заменить прямую солнечную энергию другим источником.

Далее, энергия солнца используется не только для получения механической работы, но и в целях химического производства, как например, в белинии тканей. Здесь опять легко разобраться в том, что связь эта не так велика, как в сельско-хозяйственном производстве: во-первых, размеры пользования в данном случае очень скромны; во-вторых, что более важно, пользование солнечной энергией в этом деле может быть заменено другим приемом и, наконец, в третьих, здесь нет аккумуляции солнечной энергии, которая потом могла бы расходоваться по мере надобности, аналогично солнечной энергии, уловленной сельским хозяйством.

Теперь для установления характеристики сельского хозяйства и для отмежевания его от других производств мы можем взять такие три момента:

- 1) эта деятельность есть природно-химическое производство, превращение гл. образом неорганических соединений почвы и атмосферы в органические;
- 2) Это создание органического вещества совершается высшими хлорофилоносными растениями;
- 3) И за счет энергии солнца.

Все эти три момента вполне рельефно вырисовывают наше производство, со стороны материалов, рабочего аппарата и энергии. По данным трем признакам чрезвычайно легко отграничить наше производство от других производств; но здесь еще нет слова о человеке. Казалось бы о нем вряд ли есть необходимость говорить, так как участие человека в сел.-хоз. производстве понятно само по себе. Но мы все же остановимся на этом факторе и не только с точки зрения формального составления характеристики, но и по существу.

II. Активность человека в земледелии.

В предыдущих строках мы отмечали, что доминирующую роль в нашем производстве занимает не техника человека, а силы природы, направляемые его рукой. Отсюда ясно, что центральное положение в нашем производстве занимает человек. Может быть животное-человек стало человеком только с того момента, как оно стало земледельцем. В одной из наших работ ¹⁾ мы писали, что — „отличительные черты духовного облика человека, как такового, сказались лишь в тот момент, когда он избранное растение стал сеять и готовить для него почву“. Можно допустить, что при содействии того или другого животного растение пройдет весь цикл развития от семени и до семени, даст плоды, которые будут использованы, тем же животным, со вмешательством которого началось развитие растения, но тем не менее

¹⁾ А. Т. Кирсанов. К вопросу о том, как устанавливается примы земледелия Минск 1924 г.

289791

Белорусская республиканская
научная сельскохозяйственная
БИБЛИОТЕКА
им. И. С. Лупиновича

десь не будет земледельческого промысла. В самом деле, предположим, что тот или иной зверек, как например мышь, запасливо заготовил продукты питания на зиму, в виде зерна и притом, в большем количестве, чем мог с'есть в течении зимнего периода. Уцелевшее зерно может прорости весной и к концу лета пройти весь цикл нормального развития и дать зерна, которыми мышь будет пользоваться снова в последующую осень. Здесь пред нами подобие законченного цикла земледельческого производства, но никому и в голову не придет назвать это сел.-хоз. Почему? Просто потому, что здесь нет человека. Только активное участие его в производстве растительных продуктов и делает это производство сельским хозяйством. Активность человека сказалась в выборе растения, в обработке почвы, в охране его от вредителей и рациональной уборке.

Особенно сильно сказалась активность человека в обработке почвы, в изменении ее плодородия. Активность человека в этом направлении на столько велика, что она может быть положена в основу определения отдельных этапов развития земледелия. Обработка почвы направлена прежде всего на изменение уровня ее плодородия. Мы позволим себе сейчас в самых кратких чертах коснуться явления плодородия почвы, или точнее сказать, его падения. Вопрос изменения плодородия почвы является кординальным вопросом земледелия. Ему придавалось огромное значение во все времена, о которых дошли до нас какие либо указания на земледелие.

Почти до самого конца минувшего столетия вопрос о падении плодородия теоретически разрешался очень просто. В основу решения бралось истощение почвы питательными веществами. В половине прошлого столетия, в период победоносного торжества минеральной теории питания, сложился такой упрощенный взгляд: благодаря снятию урожая и выщелачиванию, из почвы с каждым годом выносятся легко усвояемые минеральные соединения; в конце концов почва на столько беднеет ими, что не в состоянии больше питать растение. Таким образом создаются условия минерального голодания культур, которые выражаются в сильном падении урожая, иными словами, в падении плодородия почвы. Эта идея подкупающе проста и ясна. Она хорошо укладывается в наше обычное представление о расходах, при непополняющихся соответственно запасах, и поэтому быстро приобрела полные права гражданства и усиленное внимание со стороны сельских хозяев, приобщенных к литературе. Здесь, как это нередко бывает в земледельческой литературе, сравнение или даже просто иллюстрация идеи приняты за ее доказательство. Если припомнить, что эта идея, при самом своем рождении, имела такого сильного покровителя, каким является талантливый ученый и энтузиаст Либих, то нетрудно понять, что она надолго и прочно утвердилась в умах и теоретиков и практиков земледелия. На основании ее сурово, хотя и не всегда заслуженно, порицалось, так называемое, хищническое земледелие, при котором из почвы систематически выносятся питательные вещества и не вносятся в достаточном количестве удобрения. Создалась теория возврата минеральных веществ, выносимых из почвы урожаем, десятки лет господствующая в земледелии.

Наша страна представляет ряд отдельных зон по климату, почве и культуре. Несмотря на все разнообразие этих зон, мало совершенные формы земледелия везде и всегда упирались в один и тот же тупик: в постепенное, но неизменное падение плодородия, доходящее до того, что данную почву приходилось забрасывать и переносить посевы на другие участки. При одних условиях это падение урожая шло медленнее, при других—быстрее, но суть оставалась одна и та же: почва в конце концов переставала плодоносить, в размерах, удовлетворяющих запросы земледельца.

Трудно допустить, чтобы при всем разнообразии минерального богатства почв различных районов, как например, богатейшие наши степные почвы с одной стороны и самые бедные подзолы с другой, падение сводилось к одному только фактору—минеральному истощению почвы. Сравнительно легко себе представить такое истощение в подзолистой зоне, где, при сравнительно скромных запасах растворимых минеральных веществ, в почве идут одновременно усиленное выщелачивание и расход их на создание урожая. Но ведь совсем другую картину мы должны бы встретить на черноземе. Здесь и питательных веществ значительно больше, чем на подзоле, и выщелачивание, или совсем не происходит, или же если и происходит, то во всяком случае во много раз слабее, чем на подзоле. А между тем и там и здесь конечный исход примитивного земледелия один и тот же: неумолимое падение урожая. Конечно, на черноземе это тянется более продолжительно, но конец один и тот же. Здесь нельзя не отметить весьма интересного факта. Наше современное крестьянское земледелие вылилось в обеих зонах в одно и то же трехполье, в котором пар является средством исправления упавшего плодородия. Сумма убыли питательных веществ на черноземе за два года должна быть в несколько раз меньше, чем на подзоле, а все-таки при сложившейся системе в обеих случаях практика пользуется одним и тем же приемом восстановления плодородия почвы, до приемлемых для нее границ, а именно, паром через каждые два года. Если бы падение плодородия почвы имело своим условием одно только минеральное истощение почвы и пар создавал бы возможность накопления усвояемых, культурами питательных веществ, то в таком случае для поднятия плодородия на первоначальную высоту на подзоле, по сравнению с черноземом, нужен не год, за годы, а между тем, в обеих резко различных климатических и почвенных зонах практика ограничивается одним и тем же приемом—паром через два года.

Затем, когда минеральные удобрения сделались широко распространенным приемом не только на Западе Европы, но и у нас, то опыты на черноземе показали, что эти удобрения далеко не всегда улучшают дело. Часто в таких случаях их роль равна нулю, а между тем, по сложившейся теории, они должны были бы исцелить и здесь тот упорный недуг крестьянского земледелия, который мы называем падением плодородия. Мы сейчас не можем остановиться на этом интересном вопросе с такой полнотой, какой он заслуживает. Отметим только, что истощение минеральных веществ, несомненно, в той или иной степени определяет падение плодородия, но также несомненно, что это только одно из условий, приводящих к падению урожая и кроме того, не во всех случаях. Какие же другие обстоятельства создают это падение? Здесь повидимому, на первое место можно поставить сорную растительность, которая с каждым годом, особенно в рамках крестьянского трехполья, все более и более берет верх над культурными растениями. Этот признак, повидимому, в одинаковой степени, присущ всем районам. Может быть было бы целесообразно назвать его, как и другие, общие для ряда районов, „надрайонным“ признаком.

Значение сорняков тем более убедительно, что чем более совершен пар, тем более полно устраняет он сорную растительность. Аналогично сорной растительности, можно подметить и другие „надрайонные“ признаки, сопровождающие падение плодородия почвы. Мы знаем, что для растения необходимы вода и почвенный воздух. Качественный и количественный состав последнего, а также и количество воды обуславливаются целым рядом факторов, из которых на первое место следует поставить строение почвы. Это строение наиболее благоприятно для развития культурных растений в тот момент, когда

площадь только что вышла из-под хорошо развитого леса или из под типичной степи. Простого сравнительного наблюдения над такой свежеснятой почвой и над почвой старой пашни крестьянского хозяйства вполне достаточно, чтобы видеть, как резко изменилась структура почвы под влиянием культур. Природные агенты—дождь и ветер, затем—плуг и особенно борона весьма активно работают над тем, чтобы резко ухудшить те ценные физические условия почвы, которые создала природа. Ухудшение этих свойств на различных почвах и при различных климатических условиях идет, понятно, не одинаковым темпом. Но если бы не принять каких либо крупных мер, для остановки этого ухудшения, то в результате неизбежное падение урожая, сколько бы мы ни вносили калия, азота и фосфора и какие бы меры ни принимались для устранения сорняков.

Таким образом, здесь пред нами второй чисто надрайонный момент, который неизбежно ведет к падению плодородия: это—разрушение структуры девственной почвы в процессе ее обработки и культуры. Мы могли привести и другие изменения почвы, но это отклонило бы нас от темы данного момента. Сейчас нам достаточно отметить, что изменение плодородия почвы центральный пункт внимания земледельца и в то же время он является весьма мало до настоящего времени научно освещенным, но он вполне понятен земледельцу по своим конечным итогам.

Падения плодородия вызывает к себе различное отношение со стороны земледельца в зависимости: во 1-х, от запаса свободной площади, пригодной для взятия в культуру, и во 2-х, от степени развития самого земледельца и общего экономического уровня страны. При наличии большого запаса земель и легкости обращения природной почвы в пашню обычно проявляется такого рода отношение к падению плодородия, которое можно назвать пассивным. И использованный клочек земли забрасывается. На его смену берется другой; но рано или поздно, при той или иной густоте населения на единицу площади, пригодной для земледелия, такому использованию природных богатств кладется конец, как в степных так и в лесных областях. В этот момент пассивное отношение к падению плодородия сменяется активным. Эта активность проходит определенные стадии развития. Она медленно, но неуклонно возрастает, если общее хозяйственное условия не ставит предела для ее развития. Верхние границы ее роста определяются не техникой, а природой, в виде максимального использования солнечной энергии растением. Техника может только приближать нас к этой границе, но не может перейти ее. Чрезвычайно трудно установить прохождение отдельных стадий по времени; очень трудно установить хронологическую смену их, но тем не менее этот интересный вопрос нужно начать разрабатывать, хотя бы в виде установления отдельных точек, отдельных моментов его развития. Здесь было бы весьма интересно сочетать развертывание активности с изменением плодородия почвы. По этому принципу можно бы установить следующие два главных периода развития земледелия:

а) период, когда плодородие не поднимается выше того уровня который имеется в первом году взятия естественной почвы под полевою культуру;

б) период, когда плодородие подымается выше этой границы.

Первый период можно разбить на такие отдельные части:

- 1) культура ведется на данном месте до полного практического затухания плодородия, когда участок забрасывается и берется новый;
- 2) когда плодородие поднимается и восстанавливается до первоначальной высоты силами природы, путем залежи и зарастания лесом; в этот период человек пользуется силами природы, но не руководит ими;

3) плодородие поддерживается чисто искусственным путем на уровне, весьма близком к плодородию первого года культуры. Средством поддержания плодородия здесь является, прежде всего паровая обработка, а затем, позднее прибавляется новый фактор—внесение удобрений. В третьей части первого периода наиболее полное проявление активности. В этот период по существу, плодородие поддерживается, главным образом, силами природы, как и в предшествовавшем периоде, но только эти силы, в большей мере, направляются человеком, тогда как в предшествующем они действовали почти без влияния человека.

Во втором периоде плодородие поднимается выше первоначальных границ, при помощи более рациональной обработки, удобрения, севооборота, мелиорации и других приемов. Когда земледелие достигает этого момента, здесь появляется на сцену новый фактор—созданные селекцией культурные сорта. В этот период современный максимум активности и максимум использования сил природы.

Намечая схему развития земледелия и активности земледельца, мы должны заранее оговориться, что она приложима только в том случае, когда пред нами строго органическое развитие земледелия, т. е., когда оно развивается на данном месте и аборигенным населением, без переноса форм техники, установленных в других местах. Другими словами, мы берем за основу, как бы островное развитие земледелия с местным природным населением, изолированным от влияния посторонних примеров. Если на данном месте земледелие складывается переселенцами из других стран, где земледелие уже прошло несколько стадий развития, то понятно, что в таком случае земледелие не будет обязательно развиваться с первой стадии и проходить в строгой последовательности с одного этапа на другой. В нашу схему совершенно не укладываются такие случаи, как например: развитие земледелия в Америке у культурных переселенцев из Европы, или как у наших немцев-колонистов на Волге. В этих случаях чрезвычайно трудно установить план развития земледелия. Казалось бы, переселенцы на новых местах начинают ту стадию, до которой достигло земледелие на их родине, в тот момент когда они ее покидали. Но и этого допустить нельзя. Дело в том, что экономика нового места, его природные богатства и широкий земельный простор могут привести к одной из форм более элементарных, пережитых уже на прежнем месте. Эти условия могут сделать то, что земледелие сделает не один, а два и более шагов назад.

Короче говоря, наша схема приложима только к органическому развитию земледелия и к первому периоду, когда земледелие не подымает плодородия почвы, выше того уровня, который создается самой природой в первом году обработки. Когда же земледелие поднимает урожай выше этой границы, в этот момент начинается влияние примеров других стран и областей, и переход с одной стадии на другую идет более быстрым темпом, чем он шел в первый период. Эти примеры заимствования из других стран образцов достижений земледелия затрудняют установление органического плана развития. В этот второй период начинается сильное воздействие науки, и отдельные стадии развития земледелия проходят более ускоренным темпом, чем они шли в первом периоде. Во втором периоде находится большая часть Западной Европы и небольшая часть в нашем союзе республик.

В основу нашей схемы положена высота плодородия почвы. Мы не можем здесь эту высоту выразить в числовой форме—в килогр. на гектар, в пудах на десятину и т. д. Эта величина, как известно, сильно варьирует от ряда условий: географических, топографических, климатических, почвенных и др., короче говоря, урожай есть, прежде всего, функция природы и только на фоне ее разворачивается активность че-

ловека в виде управления ею при помощи весьма несложных технических приемов. Разность в урожаях, которая получается при культуре одного и того же вида в различных местах, в течение первого периода развития земледелия, создается только разностью этих природных условий, а не техникой земледелия, как таковой, так как эта техника, если земледелие развивается органически, в общих чертах, почти всегда и везде однородна. Во всяком случае, если она и варьирует, то настолько мало, что производимым ею изменением урожая можно пренебречь. В таком случае первоначальное плодородие почвы можно назвать естественным плодородием.

Строго говоря, слово „естественное“ здесь не совсем точно, так как урожай есть сочетание функций природы и техники, но тем не менее эта техника так слаба, и так мало варьирует, что эту границу плодородия, с некоторой оговоркой, можно назвать естественной в противоположность высоте плодородия, создаваемой во втором периоде, когда человек применяет усиленное воздействие техники на почву и резко видоизменяет в ней ход естественных процессов. Во втором периоде пред нами скорее всего тот вид, или та высота плодородия, которую можно назвать искусственной. Итак в первом периоде мы имеем границу плодородия в виде естественного плодородия. При естественном плодородии, само собой понятно, не вносится ни каких удобрений и обработка производится только пред посевом и настолько, чтобы только вполне заделать семена зерновых злаков.

В течение этого периода земледелие развивается без помощи научной мысли, чрезвычайно медленно переходя с одной стадии на другую. Эти переходы от одной стадии к другой сопровождаются тем или иным повышением активности земледельца. Как мы видим, на первых ступенях земледелия оно сравнительно быстро разрушает естественное плодородие почвы и приходит к такому падению урожая, при котором дальнейшая обработка данной площади становится невыгодной. Обратив своими силами на данной ступени развития использованный клочок земли снова в плодородный земледелец не в состоянии. Для него при таком беспомощном его состоянии единственный выход — забросить использованную площадь и принятая за новый, нетронутый им участок почвы: поднять целину степи, или взять площадь из под леса. Имеющийся в это время большой земельный простор степей и лесов легко позволяет ему выйти из затруднительного положения, ценою больших затрат труда на обработку новой почвы. Как в степной, так и лесной области, особенно в последней, обработка новых участков значительно труднее, чем работа на старо-пахотных площадях, но чрезвычайно низкий урожай на старой пашне лишает возможности обеспечить питание семьи, и человек принимается за обработку этих трудных участков. Понятно, что такое забрасывание пахотной земли не может продолжаться бесконечно долгий срок. Тут появляется ограничение двух порядков,—первое: рост земледельческого населения, приводящий, при данном уровне плодородия почвы, к земельной тесноте. Отдельные исследователи, как покойный профессор А. И. Скворцов, делали попытки установить ту плотность населения, при которой эта система является отживающей. Земледелец бессилён сделать в этом периоде крупный шаг в технике, который повысил бы производительность почвы. Он не может его сделать дальше того, чтобы перейти к паровой системе обработки и на долгий срок застывает на трехполье.

Вторым ограничением для залежной системы является расстояние возделываемой площади от усадьбы. Этот фактор в настоящее время несомненно сильно учитывается при организации современного хозяйства, но не было попытки учесть его в примитивных формах земледелия.

Причина этого явления лежит в том, что значение рассматриваемого фактора в наше время сказывается все более и более усиленно по мере того, как растет интенсификация земледелия. Конечно, в меньшей степени, чем теперь, но все-же этот фактор сказывается и на первых ступенях земледелия, когда оно сводилось к одним только зерновым культурам. Забрасывая один участок за другим, человек должен был все более и более удаляться от своей усадьбы. По мере того, как земледелец занимал все более и более северные места он вынужден был создавать более совершенное помещение и для себя и для окружающих его животных. При значительной удаленности посевов нужно было переносить на новое место уже не жилище, а целую усадьбу. Приходилось считаться не только с временем на переезды из усадьбы на место работы, но также и с охраной посева. Перенос же усадьбы—дело сложное, требующее большого напряжения труда. Его сложность легко понять, если принять во внимание, что или в самой усадьбе, или же в незначительном расстоянии от нее, должен быть источник водоснабжения. Вот эти два фактора: увеличивающаяся густота населения и, возрастающее расстояние полей от усадьбы, неизбежно привели к тому, что земледелие должно было оставить залежную систему.

Конец залежной системы есть вместе с тем переход к следующему этапу, земледелия, в котором земледелец должен был нечто противопоставить, что заставило бы держаться плодородие почвы на уровне, не спускающемся ниже определенного предела. Здесь перед земледельцем весьма сложная проблема, поэтому неудивительно, что земледелие остается на этой стадии долгий срок, коллективно отыскивая новые формы. При залежной системе сама природа, без помощи человека, восстанавливает то, что нарушено в почве за период обработки. На предоставленной самооздоровлению площади идет постепенное изменение физико-химических условий и соответственно с этим смена растительных формаций. Этот период затягивается на десятки лет. Он тянется до тех пор, пока на этом участке снова не появится та же растительность, которая была в тот момент, когда человек своим земледелием нарушил развитие природы. Раз появилась эта растительность, создалась степь, или лес, то земледельцу легко установить, что он получит такой же урожай, какой был на этой почве в первые годы ее обработки. При таком положении дела максимум плодородия почвы—это естественная граница в указанном нами выше смысле этого слова.

Повышая свою активность, человек сокращает срок восстановления плодородия почвы до одного года—года пара. В лесной области с планомерным внесением навоза на паровое поле делается еще более крупный шаг в деле искусственного поднятия плодородия почвы. К нему присоединяется пользование зеленым удобрением, которое является еще более крупным шагом вперед. Применение навозного и зеленого удобрений дает возможность стойко держаться в лесной области на уровне естественного плодородия. В урожай мы имеем иногда понижение для яровых хлебов, но озимые, под которые вносится навоз, обычно держатся на высоте уровня естественного плодородия или даже выше его.

По мере того, как в этой области качественно и количественно совершенствуется применение органического удобрения, активностью человека создается весьма важное положение: земледелие не восстанавливает естественного плодородия, а поддерживает его в рамках естественных границ, другими словами, в рамках периода следующего за трехпольем—периода плодосменного хозяйства урожаи не падают так низко, как это имеет место при трехполье и затем поднимаются усиленным напряжением техники до урожая первого года. В этом но-

вом периоде равномерность урожая поддерживается большим подчинением—технике процессов, протекающих в почве. По времени эту стадию не легко установить. В Западной Европе она была широко развита, приблизительно в середине прошлого столетия. В этот период по заданиям сельского хозяйства широко развиваются в систематических научных исследованиях вопросы питания растений. Работы в этой области, не только оказали ценные услуги сельскому хозяйству, но и положили основу современной физиологии растений. Этот период характеризуется широким применением минеральных удобрений. Период плодосменной системы полеводства, при введении в широком размере удобрения, нааметно приближает нас к современному высшему пункту развития земледелия, достигнутому Западом Европы, когда земледелие, не только восстанавливает естественное плодородие почвы, но поднимается выше его, другими словами, создает такие урожаи, которые нам не получить на девственной почве, только что взятой в культуру, если мы ограничимся только одной обработкой, не применяя минеральных и органических удобрений и рациональных современных севооборотов. Этот процесс протекает весьма сложно и длительно. Изучение его на наш взгляд представляется весьма ценным, так как оно облегчило бы понимание того, что мы делаем над почвой, поднимая уровень ее плодородия до современных границ лучших хозяйств. Это тем более нужно отметить, что и до сих пор приходится встречаться с таким положением, при котором все воздействие на почву трактуется у русских исследователей, как восстановление естественного плодородия. Современное же земледелие в наиболее развитых странах представляет *не восстановление плодородия, а усиление естественного плодородия почвы.*

Учитывая активность человека, мы можем дать такую характеристику с.-х.: оно есть производство цветковым растением органических соединений из соединения атмосферы и почвы путем улавливания энергии солнца, при активном участии человека, направленном главным образом на изменение плодородия почвы. Наша характеристика может быть и еще короче: сельско-хозяйственная деятельность есть аккумуляция солнечной энергии цветковым растением при изменении для него почвы человеком.

Такая характеристика не содержит в себе ни слова о животном, а между тем мы видим животное в качестве неизбежного спутника с.-х. Мы это сделали сознательно. Не в целях умаления роли животного в с.-х., а исключительно только потому, что роли его и растений в нашем производстве глубоко различны, несмотря на то, что оба они находятся в одном и том же предприятии и оба влияют сильнеешим образом как на его строй, так и его жизнь.

III. Земледелие и животноводство.

Теперь обратимся к вопросу о связи животноводства с с.-х. Животное выступает в нашей промышленности в двух совершенно различных ролях: во-первых, как поставщик энергии: работа в плуге, перевозка тяжестей и т. д. и, во-вторых, как механизм, перерабатывающий продукты растительного происхождения в животные. С первой точки зрения животное, несмотря на всю практическую важность и неизбежность его участия, особенно в мелком производстве, не может считаться как основной момент сел.-хоз. предприятия. Теоретически вполне мыслимо, что как поставщик энергии животное может быть заменено двигателем в полном объеме. Если земледелие Европы и Азии весьма еще далеко от этого приложения практически, то опыт широкого применения трактора в Америке, и для обработки почв, и

для уборки и т. д. говорит за то, что животное, как поставщик энергии, органически не связано с сельским хозяйством. Несколько иное положение занимает животное, как механизм, создающий нам определенные продукты: молоко, мясо, яйца и т. д. В этом отношении роль животного незаменима и неустраима при современных условиях. Но ведь животное только перерабатывает то, что создало растение. Растение ведет к накоплению энергии, к обогащению весьма доступными формами ее для человечества; животное же приводит нас к обеднению ею. Вся переработка животным растительных продуктов идет за счет энергии, уловленной растением от солнца. Связь животного и растения в одно производство не есть связь органическая и постоянная для всех стадий развития земледелия. Теоретически вполне мыслимо расчленение создания и превращения органического вещества, другими словами, растениеводства и животноводства, в два самостоятельных производства. Если же они в настоящее время для большинства с.-х. производств связаны в одно предприятие, то эта связь скорее экономическая, чем природная. Связь животноводства с земледелием в различных странах весьма неодинакова. Неодинакова она и в одной и той же стране на различных ступенях развития в ней земледелия. Нередко можно отчетливо наблюдать, как на протяжении исторического периода эта связь неоднократно меняет свой характер. Можно установить, что в одной и той же области в начале животноводство было совершенно не связано с земледелием, кроме того, что животным пользовались, как источником механической энергии. Затем можно наметить в той же стране период в развитии земледелия, когда оно без продуктивного скотоводства не мыслилось. Таков, например, был период навозного скотоводства, в котором урожай и величина пахотной площади ставились в теснейшую зависимость от количества скота. В средние века во Франции сложилось такое правило:

Нет корма, нет скота, нет скота, нет и навоза; нет навоза, нет и корма. Из этого правила видно, что скотоводство и земледелие в этот период теснейшим образом скованы друг с другом. И у нас, к Северу и Западу от Черноземной полосы, крестьяне повсюду считают основой своего земледелия в настоящее время навозное скотоводство. Но жизнь идет вперед; следом за нею совершенствуется земледелие, и в связи с этим падает доминирующая роль скота, как машины для получения навоза. Нарушение этой вековой зависимости земледелия от навозного скотоводства, особенно отчетливо наблюдается в Германии в связи с распространением новых источников снабжения почв органическим веществом в виде зеленого удобрения и торфа. Также свободна от навозного скотоводства и культура болот. В настоящее время Германия имеет целый ряд хозяйств без продуктивного животноводства; в связи с этим здесь выработался особый термин; *Vielose Wirtschaft*—хозяйство без скота.

В дальнейшем изложении мы увидим, что животноводство по своей производственной сущности скорее всего представляет одно из технических производств, которое создалось и держится в рамках сел.хоз. наряду с другими производствами. Вместе с животноводством в нашем производстве создалось значительное количество и других видов обрабатывающей промышленности. Строго говоря, вся промышленность, в ее зачаточных формах, создалась в недрах с.-х., т. е. ее создавал человек, занимающийся земледельческим промыслом. Лишь только позднейшее время, когда эти отрасли усиленно развились и усовершенствовались, когда они потребовали усиленного количества времени и более сложной обстановки, они выделились из с.-х. в особые отрасли технической промышленности.

Современное развитие сельского хозяйства отчетливо показывает, что технические отрасли его, достигнув той или иной качественной и количественной высоты в недрах с.-х. предприятия, не только выходят из рамок его, но и становятся тотчас же чисто индустриальными предприятиями. В этом отпочковании от сельского хозяйства отдельных производств подмечается некоторая закономерность, определяемая производственным характером отделяющейся отрасли. Прежде всего отделяются предприятия, относящиеся к группе механических производств. Затем отходят производства химического характера и тем позднее, чем больше в них развит натуралистический момент. Так из сел.-хоз., прежде всего, выделяется обработка продуктов, идущих на приготовление одежды, как например, льнопрядение, ткачество и т. д. В настоящее время в меновом хозяйстве, строго выдержанном, лен проходит в усадьбе только две стадии не чисто с.-х. характера, а именно: мочку и отделение волокна от кострики, дабы получить более транспортабельный товар и освободиться от транспорта ненужного для промышленности балласта, сопровождающего волокно. На первичных ступенях развития менового хозяйства то же волокно уходит из хозяйства только в виде ткани. Постепенно возрастающий переход от натурального хозяйства к меновому, или торговому ведет все более и более к выделению из него всего того, что не связано с аккумуляцией солнечной энергии и созданием органического вещества и является лишь переработкой той группы продуктов, которую мы назвали основной.

Весьма рано выходит из недр сельского хозяйства мукомольное дело. Химические же производства, работающие над тем же зерном, выходят из него значительно позднее. Выход химических производств совершается весьма медленно. Мало того, после того, как химические производства складываются в отдельные индустриальные предприятия, корни их все же продолжают еще долгий срок существовать и таиться в рамках сел.-хоз. предприятия. И только полный переход хозяйства в торговое предприятие убивает и искореняет зачатки этого производства. Такую картину мы наблюдаем относительно развития спиртовой индустрии; еще долгий срок, после того, как создались весьма сильные винодельческие и винокуренные предприятия, приготовление спиртных напитков в том или ином размере удерживаются в самом хозяйстве.

С такой дифференциацией и отходом из сельского хозяйства отдельных отраслей, чисто технического характера, бывших составной частью нашего производства, легко освоиться мысли,—так как этому же учит и простое наблюдение над современным сложением и развитием промышленной жизни. Но, вероятно, все же с некоторым смущением относится читатель к нашему положению, что животноводство не является принципиально связанным с земледельческим промыслом. Но мы должны побороть это смущение и признать отсутствие такой связи, если мы в основу нашей характеристики сельского хозяйства берем самый важный момент его—аккумуляцию солнечной энергии и создание органического вещества из неорганического, другими словами, если мы должны принять за основу сельско-хозяйственной деятельности увеличение благ и запасов энергии, предоставляемых нашим производством мировому хозяйству. Без такого взгляда мы не можем понять и оценить в свете современного знания роль сельского хозяйства. А раз мы стали на эту точку зрения, то как бы нам ни казалось неразрывной в наших условиях связь растениеводства с животноводством, мы все же прежде всего вынуждены признать, что между первым и вторым имеются глубокие принципиальные отличия, как между созданием и превращением созданного, между приходом и расходом, хотя бы эти отрасли в подавляющем большинстве случаев и пред-

ставлены, в современных хозяйствах Западной Европы и Америки, в рамках одного и того же предприятия.

Мы видели, что животное, как источник энергии, наиболее слабо связан с основным ядром сел. хоз.; значительно сильнее и глубже эта связь животного, как организма, перерабатывающего растительные продукты. Но с последней точки зрения различие между животноводством и растениеводством до некоторой степени аналогично различию между самим растением и животным в плоскости энергетики. В биологической характеристике растения и животного намечаются постепенные переходы от одного к другому; в этих переходных типах можно выделить группы, которые являются в одинаковой степени объектами изучения и ботаника и зоолога. Но в нашем разграничении животноводства и растениеводства нет никаких переходов от одной отрасли к другой, как их не может быть между созданием органического вещества, приводящим к увеличению запаса энергии, которыми легко и свободно может распоряжаться человек, и превращением одних форм органического вещества и другие, связанным с невозвратимой утратой для человека той же энергии.

Это обстоятельство имеет огромное значение в деле баланса питательных веществ, которым располагает мировое хозяйство. Известный филогот Цунц¹⁾ говорит, что в среднем нормальный урожай одного гектара картофеля обеспечивает на 4199 дней питание одного человека. Если перевести этот картофель в мясо и сало свиньи, при самых рациональных приемах кормления, то в результате получится питательных веществ только на 1730 дней. Еще более неблагоприятно складывается дело, если, вместо откорма свиньи, мы затратим наш урожай на откорм рогатого скота; в этом случае мы получаем продуктов только на 1300 дней питания.

Безусловно, огромным шагом вперед в нашем производстве является заложение искусственных пастбищ, дающее здоровую основу для растениеводства и животноводства и вместе с тем уменьшающее количество труда на общую площадь хозяйства. Здесь земледелие становится чисто подсобным предприятием для животноводства, и сейчас же мы подмечаем, в конечном итоге, уменьшение питательной ценности, взятой под пастбище площади. При самой благоприятной обстановке пастбище на болотах, по данным профессора Таке, наивысшая прибавка в весе животного за пастбищный период может дать питание для работающего человека на 834 дня. По данным того же исследователя, картофель с одного же гектара этой площади дает урожай, достаточный на 3606 дней. Таким образом, в конечном итоге, пастбище дает для питания человека в $4\frac{1}{2}$ раза меньше, чем поле на том же месте, занятое картофелем.

По данным Prof. Dr. Baskhaus'a один гектар под различными культурами дает в коллориях такой питательный эффект:²⁾

1. Красный клевер, при урожае 4500 кгр., может дать 450 кгр. мяса, отвечающее 720 тысячам больших каллорий.

2. Тот же клевер, скормленный для получения молока, дает 2700 литров молока, или 1350 тысяч каллорий.

3. Ячмень, по данным того же автора, при урожае—2300 кгр. зерна на гектар, приблизительно 150 пудов на десятину, дает в тысячах каллорий—1348, или 5882, в зависимости от того, какая часть его будет непосредственно использована на питание человека и какая часть пойдет предварительно на откорм животных, или на получение молока. Для пояснения берем два примера расхода этого урожая ячменя:

¹⁾ Deitsche Landw. Presse 1917. №№ 24—26.

²⁾ Die Ernährung des deitschen Volkes. Prof Dr. Backhaur, Berlin. Статья из сборника: arbeits—ziele der Deit. Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin, Paul Parey 1918.

а) 2300 кгр. зерна идут на откорм свиньям. В результате этого получаем 383 кгр. свинины; 360 кгр. соломы идут как составная часть корма для откорма рогатого скота и дают 180 кгр. мяса; при такой утилизации всего урожая в общей сумме получаем 1348 тысяч каллорий с 1 гектара.

б) 1610 кгр. зерна того же урожая идут на крупу, поступающую на питание человека; 690 кгр. отрубей на откорм рогатого скота и дают 86 кгр. мяса; 3600 кгр. соломы также на откорм рогатого скота; в результате прибавка 180 кгр. мяса; суммарный эффект такой утилизации уже на 1348, а 5582 тысяч б. каллор.

При сравнении этих двух цифр—1348 и 5582 невольно бросается в глаза огромное уменьшение питательных благ для человека, если он перерабатывает их через животное. Проведя через организм животного полностью весь ячмень, мы получаем в $4\frac{1}{2}$ раза меньшую питательную ценность благ, по сравнению с тем, когда вся крупа идет на питание человека, а животные утилизируют лишь то, что не может идти непосредственно в пищу человека.

Тот же автор показывает, что урожай одного гектара капусты в 50 тонн, приблизительно 3500 пудов на десятину, дает 12500 тысяч больших каллорий. Почти та же цифра получается при урожае моркови в 40 тонн. Урожай сахарной свеклы в 32 тонны дает 4 тонны сахара, 20 тонн шнитцеля, из которого получается 3333 литра молока; здесь общий питательный эффект—17999 тысяч больших каллор.

Из этих цифр ясно, какое огромное значение имеет вегетерианское питание в затруднительных условиях снабжение пищей страны и так же, несомненно, что слишком дорогой ценной мы платим за повышение усвояемости и вкусовых достоинств продуктов питания. Возвращаясь к рассмотренным цифрам, мы видим, что не меньше 75% питательной ценности уходит на поддержание животного организма. Но ведь этим затраты на создание одной единицы продуктов животноводства еще не исчерпываются. Если бы мы сделали подсчеты на оплату ухода, на ремонт стада, расходы по помещению, короче говоря, подсчитали бы полностью расходы по всему производству и выразили бы их в виде затрат питательных веществ, которые требуются на поддержание работы человека, по созданию этой обстановки животноводства, то в таком случае, наши общие затраты на создание одной единицы мяса выразились бы в еще более крупной цифре, чем 75%.

Сельское хозяйство, в масштабе страны, весьма чутко учитывает это явление, колоссальной утечки материалов и энергии в процессе превращения растительных продуктов в продукты животноводства. Всем нам памятлины недавно минувшие годы мирового потрясения, когда пред всей Европой чрезвычайно остро стояли вопросы экономики питательных веществ. Вы знаете по собственному наблюдению, как у нас быстро сократились все отрасли животноводства, под влиянием тяжелого голодного времени. Учитывая каждую картофелину, земледелие не могло пожертвовать 80% своих запасов, чтобы обратить их в мясо. Мы не располагаем цифрами по России, которые позволили бы нам учесть точно уменьшение животноводства. Но в нашем распоряжении имеются данные по Германии, которые весьма отчетливо вырисовывают сокращение животноводства в этой стране под влиянием недостаточного питания. В 1913 году в Германии было¹⁾ 25,7 миллионов свиней; в 1920 году стало всего только 14,2 мил. Но этими цифрами еще не все сказано. В 1920 году, не только сократилось число голов, но и уменьшился средний вес их. В 1913 году он был 85 кгр., а в 1920 г. только 75 кгр. Приняв во внимание живой вес свиньи, получаем уменьшение в свиноводстве больше чем на 50%.

¹⁾ Dr Willy Krebs. Die Landwirtschaft in der modernen Wirtschaft. Berlin 1922.

Значительно меньшую потерю за тот же период испытывает рогатый скот. В 1913 году в Германии было рогатого скота 21 миллион, в 1920 г.—16,8 мил. Здесь пред нами падение, примерно, на 20%. Более благоприятное положение с рогатым скотом следует приписать тому, что он меньший конкурент на одни и те же питательные вещества человеку, чем свинья. Мы имеем целый ряд, так называемых грубых кормов, как сено и солома, для утилизации которых рогатый скот является весьма совершенным средством. Огромное значение в большем сохранении рогатого скота имело и то обстоятельство, что он дает незаменимый для питания детей и больных продукт—молоко. Здесь важно также отметить, что перевод сена в молоко в среднем дает, примерно, вдвое больше питательный эффект, с точки зрения физиологии человека, чем в мясо. Если мы возьмем такое животное, как овца, которое еще меньше претендует на те же продукты питания, которые идут человеку, то в таком случае, мы увидим не только убыль этой отрасли животноводства, но даже прибыль. В 1913 году в Германии было 5,5 миллионов голов, в 1920 г.—6,1 мил.

Рассмотренные примеры отчетливо рисуют не только значение животноводства с точки зрения экономики питательных благ для человека, но они также ярко вырисовывают и диаметрально противоположность основного ядра с. х.—растениеводства, по отношению к ближайшей к нему ветви—животноводству. Прделанный анализ доказывает, что обе эти части спаяны, не столько по естественно-историческим мотивам, сколько по экономическим; эти последние определяют и раздельное существование этих отраслей, и количественное, и качественное развитие животноводства, когда оно развивается в рамках сельского хозяйства.

Раздельное и самостоятельное существование животноводства картинно рисуется в начале „Полтавы“:

„Богат и славен Кочубей,
Его луга необозримы,
Там табуны его коней,
Пасутся вольны, нехранимы“.

Если в наше время нельзя видеть такой картины на Украине, какая нарисована Пушкиным, и соответствует Петровскому периоду, то на нашем Юго-Востоке и теперь имеются табуны лошадей и стада овец без всякой связи с земледелием в настоящем смысле этого слова. Далее, оленеводство на Севере и по настоящее время существует без всякой культуры растения.

И. А. Стебут в 70 годах прошлого столетия также высказывал взгляд, *) что животноводство не имеет коренной связи с сельским хозяйством. Повидимому, он исходил из взглядов на этот вопрос французских агрономов 50-х и 60-х годов, хотя на это он не делает никаких указаний. Мы предполагаем влияние на Стебута взгляда французских агрономов потому, что он хорошо был знаком с современным ему французским с. х. В своей статье И. А. Стебут высказывает те же взгляды и приводит те же обоснования их, как и французские исследователи. В этих взглядах очень мало учитывается энергетический момент, который с особой силой выдвигается нами и кладется в основу определения степени связности и спайности этих двух отраслей производственными признаками. Такое положение вполне понятно: ведь когда французские исследователи высказывали свое суждение по данному вопросу роль энергетических факторов могла учитываться только очень слабо.

*) И. А. Стебут. Сел. хоз. знание. (Привожу заглавие по памяти).

Для подтверждения своих взглядов И. А. Стебут ссылается на примеры хозяйств Японии и Китая, показывая, что там высокое земледелие при весьма слабо развитом скотоводстве. Это доказательство Стебута не утратило интереса и в наши дни, и в настоящее время в Китае ризводятся в большом количестве только свиньи и на границе Монголии довольно широко развито овцеводство. Что касается рогатого скота, то он имеется в самых скромных размерах и исключительно для механической работы, в виде буйволов и быков, приводящих в движение водяные колеса для орошения, на них же в некоторых случаях обрабатывается почва. Ограничение распространения рогатого скота, отчасти объясняется тем, что у китайца слабо развита потребность в молоке, в молочных продуктах и мясе. Несколько сильнее развито скотоводство в Японии, особенно с переворота 1868 года, когда с усилением сношений с Европой, повысился сбыт на молочные продукты, кожу и кожевенные изделия.

Из приведенных нами примеров, можно, пожалуй, сделать такой вывод: да, действительно, в этих примерах нет связи между земледелием и животноводством, но ведь все эти примеры или взяты из отсталых углов культуры и сел.хоз., или же они, как примеры Азиатского земледелия, слишком своеобразны, чтобы на них выводить общие данные для оценки сел.хоз. производства, как такового. Если на такой вывод могут навести эти примеры, то можно указать случаи и из высоко развитых форм сел.хоз. действительности Европы, когда животноводство ведется без культуры растений. Так, в пригородах больших городов Западной Европы, да даже у нас в крупных городах существовали в довоенное время фермы молочного скота, исключительно на покупных кормах. Обычно такие молочные фермы густым кольцом окружают, так называемые поля орошения, на которых применяются богатые питательными веществами канализационные воды.

Одним из наиболее важных признаков для сельского хозяйства является то обстоятельство, что оно чрезвычайно сильно связано с жизнью природы и его особенностями, что на нем весьма сильно отражаются, так называемые, непериодические явления, в виде неожиданных изменений погоды и появления различных вредителей. Правда обе эти отрасли в той или иной степени подвергаются случайностям в своих конечных достижениях. В обоих этих отраслях нельзя с таким тонким расчетом на получение продукта вести дело, как это имеет место в технических производствах. Такого рода полнейшая зависимость нашего производства от жизни природы кладет свой мощный отпечаток, но оно значительно сильнее сказывается в растениеводстве, чем в животноводстве. Это различие начинается с того, что в наших условиях растениеводство может вестись только период времени 5-6 месяцев, тогда как животноводство ведется непрерывно, круглый год. Слабее на животноводстве сказываются и явления непериодического характера.

Несмотря на всю рациональность ведения хозяйства, явления непериодического характера могут наложить такой мощный отпечаток на ход производства, который в корне обезценит и разрушит все труды и затраты хозяйства. Сюда прежде всего относятся метеорологические явления; морозы в виде утренников весной могут уничтожить весь урожай не только в саду, но и на полях; всем знакомы картины градобития. Далее, суховеи в несколько часов могут погубить огромную площадь посевов. От таких неожиданностей почти полностью застраховано животноводство. Правда, метеорологические условия также влияют и на скот, особенно, когда он находится на пастбище, но это явление ничтожно по сравнению с всеразрушающим действием природных стихий в некоторых случаях разыгрывающимся на полях.

Обычно более отчетливо сознается роль болезней для животных чем для растений: но и растениям не менее страшны болезни и вредители. Припомните только роль одной саранчи, уничтожающей сотни тысяч десятин, роль филлоксеры, губящей огромные плантации виноградников и т. д. Такие же картины можно привести и из области поражения культурных растений грибами. Так как животное, как индивидуум, представляет огромную ценность для с. х., то в силу этого ветеринарная помощь является более обоснованной научно и более осуществимой практически, чем защита растений от вредителей. Все это, вместе взятое, создает большее постоянство в экономических результатах животноводства, чем в таких же результатах растениеводства, приближая эту отрасль по данному признаку к видам технической промышленности.

Крупность выражения морфологических признаков, легкость в проявлении производительности отдельного индивидуума в животноводстве по сравнению с полеводством, привели к тому, что селекция организмов в животноводстве началась гораздо раньше, чем в полеводстве и сделала более крупные успехи. Не удивительно, что улучшенные породы домашних животных сильнее распространены в сел. хоз., чем улучшенные сорта культурных растений. Даже наш крестьянин стремиться к тому, чтобы у него было животное „хорошего племени“, не обращая внимания на то, какие сорта хлебов он высевает на своих полях. Здесь интересно также отметить, что лучшие достижения практики и завоевания теоретической мысли в области животноводства скорее и полнее делаются достоянием соседних стран по отношению к той стране, где они сформировались чем в растениеводстве. Это указывает на то, что мероприятия в области животноводства являются более универсальными, чем мероприятия в полеводстве. Голландскую породу коров мы находим в России и на Севере около Архангельска в (Холмогорах), в центре России—под Москвой и в западных губерниях, тогда как этого нельзя совершенно встретить по отношению к сортам полевых растений. Нельзя здесь также не отметить и сравнительной однородности норм кормления, порядка ухода за скотом по сравнению с соответствующими моментами растениеводства.

Датские нормы кормления, нормы Кельнера и других исследователей в существенных чертах в одинаковой степени приложения и в Дании, и в Минске, и в Архангельске, и в Астрахани, тогда как в растениеводстве мы для каждого из этих мест, если даже будем иметь пред собой близкие почвы по механическому составу, должны иметь различные нормы удобрения, обработки и т. д. В этом отношении животноводство ближе подходит к техническим производствам, позволяя в большей степени пользоваться универсальными приемами. Оно в большей степени надрайонно, чем земледелие. В отличие от него продукты животноводства имеют большую рыночную ценность весовой единицы, а потому и более транспортабельны.

Всеми этими рассуждениями, мы, конечно, не хотим сказать, что животноводство не является основной отраслью, современных нам с.-х. предприятий. Отнюдь нет. Мы только здесь стремимся подчеркнуть, что связь в одно производство растениеводства и животноводства создается, скорее всего, экономикой, а не сущностью производства. Но и такого рода экономическая связь является настолько важной, что в некоторых областях животноводство является экономической основой сел. хоз. предприятия, а растениеводство, подсобной к нему ветвью производства. Таково значение растениеводства в Англии, Дании, значительной части Германии, таковым оно должно быть и в Белоруссии.

Составляя характеристику сельского хозяйства для нашего времени, и для условий Средней Европы, мы должны включить и животноводство в состав сел.-хоз. производств. В таком случае наша краткая характеристика сельского хозяйства должна иметь следующее содержание:

С.-х. промышленность есть аккумуляция цветковым растением солнечной энергии, образующая органические соединения из соединенной атмосферы и почвы при изменении человеком последней; с.-х. включает в свой состав и преобразование растительных продуктов через животный организм в продукты, идущие за удовлетворение потребности человека.

Если мы обратимся к вопросам переработки продуктов животноводства на масло, сыр и т. д., то здесь мы должны отметить, что это уже чисто техническая отрасль. Она с каждым годом все полнее и полнее отделяется от с.-х., объединяясь кооперативами или эволюционируя чисто капиталистическим путем, и таким образом выходит из рамок чисто с.-х. предприятий в самостоятельную индустрию молочного дела.

IV. Анализ определений сел.-хоз. русскими авторами.

В начале этой работы мы отмечали, что в литературе встречаются определения сельского хозяйства, главным образом с экономической точки зрения. В наше время была сделана попытка дать определение сел.-хоз. с учетом экономики, природы и техники профессором П. Ф. Бараковым в его руководстве по общему земледелию¹⁾, а затем и проф. В. Р. Вильямсом. Начнем с определения проф. П. Ф. Баракова. Это определение дается с точки зрения, наиболее близкой к той, с которой мы подходим к характеристике производства, с той лишь разницей, что проф. П. Ф. Бараков подходит к вопросу более широко, чем мы. Наша характеристика касается только натуралистических признаков, а данное определение включает в себя и экономику. Данное определение заслуживает того, чтобы на нем остановиться, так как этот учебник является в настоящее время наиболее распространенным, а до 1920 года, когда появился учебник В. М. Вильямса „общее земледелие“, книга проф. Баракова была единственной. П. Ф. Бараков так определяет сельское хозяйство: С. х. есть пользование при помощи земли, труда и капитала, даровыми силами природы для производства продуктов, необходимых в жизни человека, причем под трудом разумеют, как физический, так и умственный труд, а под капиталом,—кроме денег также машины, орудия, рабочий скот, постройки, мелиорации, разные запасы и пр.“.

Как видно, и в этом определении учитывается роль природы; но столь же очевидно, что данное определение не настолько отчетливо устанавливает кординальные признаки сельского хозяйства, чтобы без всяких оговорок и добавлений, а только на основании того, что в нем изложено, можно было-бы выразить сущность нашего производства. Попробуем проанализировать определение проф. Баракова. В нем прежде всего устанавливается связь с. х. с землей. Но ведь этот признак сам по себе не выделяет с. х. от других производств. А горная промышленность? Разве она не пользуется землей? Еще более полно, чем земледелие. Земледелие забирает из почвы, на которой возделываются культуры, только чрезвычайно малую долю процент

¹⁾ Курс общего земледелия. Составил П. Бараков, проф. Ново-Александрийского Института. 3-е изд. Петроград, 1916 г.

минеральных соединений, а горная промышленность вынимает целые пласты. Как видите, если к разбираемому определению не дать соответствующих дополнений, то в таком случае нам трудно отграничить земледелия от горной промышленности. В определении указывается «помощь труда и капитала», но ведь оба эти признака принадлежат всякому современному производству. И если мы говорим, что тот, или иной комплекс явлений составляет современное производство, то мы тем самым указываем, что в нем есть применение труда и капитала. В основу данного определения кладется пользование даровыми силами природы; но на предыдущих страницах мы указывали, что этот момент не является признаком, присущим только сельскому хозяйству. Сила водопадов, сила ветров, беление при помощи солнца и т. д., все эти даровые силы прекрасно используются индустриальной промышленностью. Даже заключительный момент определения: „производство продуктов, необходимых в жизни человека“, и тот нуждается в развитии, чтобы быть вполне точным. В самом деле, возьмем получение соли; разве это не есть получение необходимого для жизни человека продукта?

Легко видеть, что под данное определение можно подвести отдельные виды горной промышленности, в которых или для просушки, или для промывания, или для разделения отдельных фракций и т. д. пользуются даровыми силами воды, ветра, солнца и т. п. В таком случае определение проф. Баракова было-бы применено к производству, совершенно отличному от сельхоз. и, что всего любопытнее,—оно может быть отвечало-бы здесь своему назначению, с меньшими поправками и дополнениями, которые необходимо сделать, чтобы применить его по прямому назначению и сделать его вполне охватывающим сущность нашего производства.

Сравнив данное определение с нашей характеристикой, легко видеть, в силу чего создается слабая позиция для определения проф. Баракова. В нем нет указания на самое главное—на роль солнца! Его действие скрыто в определении под общим признаком „даровые силы природы“. А между тем, как мы особенно старались подчеркнуть выше, использование солнечной энергии и составляет сущность с. х. и все его величие в мировой жизни человечества. То, что в этом определении нет солнца, не случайный пропуск. Данное обстоятельство стоит в теснейшей связи с тем, что учение энергетики, вплоть до самого последнего времени, слабо учитывалось агрономами. В самом деле, данное руководство проф. Баракова написано в 2-х томах, содержит свыше 500 страниц, изобилует целым рядом деталей, подчас весьма важных, с точки зрения руководства для высшей школы, но в нем нет ни одной страницы, целиком посвященной фотосинтезу и солнечной энергии. Лишь только в начале говорится, что растение „чудный аппарат, который при помощи своих зеленых частей, прячет солнечный луч с его энергией и образует органическую материю“. Высказав эту поэтическую фразу, автор не возвращается более к этому основному вопросу. Автор говорит, что мы должны „агрономически смотреть и агрономически мыслить“, но, очевидно, что в области энергетики он не считает нужным ни агрономически смотреть, ни агрономически мыслить. Может быть здесь сказывается взгляд, что фотосинтез излагается в курсе физиологии растений, а потому в общем земледелии не стоит на нем останавливаться. Но нам кажется, что с таким взглядом нельзя примириться. Ведь и прорастание семян и работа корней, и потребление воды растениями, все это излагается в физиологии. А ведь этим вопросом проф. Бараков в своем руководстве отводит десятки страниц. Точно также как и обширные, хорошо изложенные сведения по почвоведению, которые мы встречаем

в данном руководстве, в большей своей части содержатся в руководствах по почвоведению. Но ведь в физиологии и в почвоведении вопросы излагаются с точки зрения чисто естественно-исторической. Курс земледелия должен весь этот материал рассмотреть с точки зрения агрономической. Поэтому нам кажется, что вопросы энергетики должны излагаться также подробно, как и другие естественно-исторические факторы и моменты. Насколько мы правы в таком расширенном трактовании задач современного курса земледелия и показывает обстоятельство, что проф. Бараков, не уделив внимания самому основному моменту нашего производства в своем курсе, не мог в силу этого и учесть его и в самом определении с. х. Выдвигая необходимость изучения энергетики, нам хотелось-бы отметить, что мы это делаем не по соображениям академическим и отвлеченно теоретическим, а по чисто практическим. Правда, мы не можем влиять на солнечную энергию ни с какой стороны, и в силу этого возможен такого рода вопрос: к чему же нам останавливаться на этом изучении? Ведь мы рассматриваем в прикладном руководстве то или иное явление с целью извлечь те или иные практические выводы. Но такой вопрос нас не смущает. На нем мы остановимся несколько подробнее, так как он касается не только одной солнечной энергии, но и ряда других факторов, определяющих урожай. С агрономической точки зрения, мы можем разделить все факторы урожайности на две основные группы. Первая группа поддается нашему воздействию, вторая—лежит вне сферы возможности влияния на нее. Примером первой группы являются, прежде всего, факторы энергетики: свет, тепло и электричество. Сюда приходится отнести и некоторые факторы материальные, как углекислота и влажность воздуха и т. д. Во второй группе центральное место занимают факторы плодородия почвы: Мы должны изучать в одинаковой степени, как те, так и другие, чтобы наиболее полно овладеть нашим производством.

Мы прежде всего должны определить предел максимального возможного урожая, который является функцией от этих факторов. Если нам и не возможно изменить в ту или другую сторону фактор, в силу его космического характера, то все же изучение его влияния на развитие растения даст нам указание для рационального подбора видов или сортов или видоизменения данного растения путем скрещивания, и таким образом добиться того, что данный фактор может быть использован растением с наибольшей продуктивностью. Знакомство с земледелием в особо трудных природных условиях как например, при недостатке воды, тепла, неблагоприятных условиях грунта и т. д. показывает, что чем меньше поддается нашему воздействию тот или иной фактор урожайности, тем более нам нужно углубляться в изучение экологии, анатомии и физиологии растения. В таких случаях особенно для нас важно изучение фактора в его крайних влияниях и, прежде всего, на природную растительность, а затем и на растительность, полей. Если мы не можем бороться и изменять эти недоступные для нас факторы, то тем не менее мы можем добиться прогресса в земледелии путем приспособления к ним новых растений. Если, например, в силу неблагоприятных условий влажности воздуха, на которую мы не можем влиять, в том или другом районе не удастся такое ценное растение, как клевер, а аналогичные ему кормовое растение нужно земледельцу, то научная мысль поможет нам отыскать другой вид растения, как например, люцерну, дающий столь же ценный кормовой материал, но имеющий совершенно отличные условия своего водного баланса, т. е. новое растение будет, или более экономно тратить воду, или более усиленно забирать ее из почвы, или, наконец, с большей скоростью продвигать ее от корня к листу.

Изучение недоступных нашему влиянию факторов важно и потому, что развитие науки неизменно ведет к своему подчинению все большее число сил и явлений природы. И то, что недоступно нашему подчинению сегодня, может податься нам в ближайшем будущем. Мы теперь отчетливо знаем, что электрическое состояние атмосферы не только влияет на развитие растительности, но и сильно отражается в урожаях. Проф. Lemström показал, что это влияние в некоторых случаях весьма велико. Ему в ряде опытов удалось заставить некоторые растения пройти весь цикл развития, почти удвоенным темпом, сократить срок с 2 месяцев на один, с повышением при этом количества урожая. Такое крупное изменение Lemström создавал, изменяя электрическое состояние атмосферы около самого растения. Электрическое состояние атмосферы не постоянно из года в год; и в силу этого не одинаковы его отражения в урожае. Нам кажется, что для практики весьма важно знать, чем вызываются колебания урожаев, а если это так, то нам, наряду с другими факторами, важно понимать и роль атмосферного электричества в нашем урожае, несмотря на то, что в данный момент, мы технически слабы, чтобы вмешиваться в ход электрических процессов атмосферы.

Аналогично этому, мы должны изучить с агрономической точки зрения фотосинтез и роль в нем солнечной энергии. Мы должны ясно представлять те условия, которые повышают использование растением солнечной энергии. Теперь мы знаем, что один гектар почвы, при строго однородных условиях, уловит различное количество солнечной энергии и передаст ее в распоряжение человека, в зависимости от того, каким растением будет занята эта площадь. Один гектар сахарной свеклы даст нам в пять раз, картофель в 3—4 раза больше калорий, чем тот же гектар ржи; и в тяжелые годы снабжение страны питанием, как только что недавно пережитые, земледелие учитывало это положение, отводя больший процент культурам, поставляющим повышенное количество энергии для питания.

Мы полагаем, что изложенных соображений достаточно для того, чтобы убедиться в необходимости резкого изменения изложения курса земледелия, именно в сторону расширения изучения факторов, недоступных нашему воздействию и среди них на первое место поставить вопрос о солнечной энергии в нашем производстве. Аккумуляция солнечной энергии в земледелии должна занимать центральное место в современной характеристике сельского хозяйства и в его определении. Возвращаясь к определению проф. Баракова, мы должны сказать, что оно не отвечает современному пониманию сельского хозяйства и является следствием прежних подходов к нашему производству с точки зрения природы, когда явления энергетики были мало разработаны для широкого пользования. Сравнивая нашу характеристику, с определением проф. Баракова, легко видеть, что она полнее и точнее выражает сущность понятия, чем указанное определение, если даже к ней ставить требования, предъявляемые к определению. Это обстоятельство указывает на то, что натуралистические признаки сельхоз определяют самую сущность его, так как взяв только одни эти признаки, мы получаем то, что должно дать определение. Но нашу характеристику мы все же не считаем за определение, так как она не включает в себя признаков экономического порядка. Только при учете их могли бы дать законченное определение. Но составить такое вполне законченное определение мы не считаем в настоящий момент нашей задачей. Наша цель в данную минуту лишь дать основной материал для такого определения в более или менее подготовленной форме.

По рассмотрении определения проф. Баракова обратимся к определению нашего понятия проф. В. Р. Вильямсом в его курсе „Общее

земледелие".¹⁾ В первых строках своего курса автор говорит, что сельское хозяйство занимает „совершенно обособленное положение среди других отраслей народного хозяйства. Эта особенность положения определяется двумя сторонами самой сущности его: характером и значением тех продуктов, которые оно производит и особенностями основных элементов производства“. Это положение настолько очевидно, что с ним нельзя не согласиться. Но развивая свою мысль далее, автор говорит: «Все другие роды промышленности, наука и искусство в своем развитии и процветании находятся в прямой и полной зависимости от успеха сельского хозяйства и от степени полноты, с которой сельское хозяйство может обеспечить нужду в незаменимых и неизбежно необходимых продуктах питания и одежды—продуктов первой необходимости». С этим положением нельзя безоговорочно согласиться. Оно верно в той части, в которой значение сельхоз. продуктов отвечает по оценке „хлеба насущного“ в одной из басен Крылова: „и кому-ж в ум пойдет на желудок петь голодный“. Нам кажется, что нельзя грубо развивать эту мысль до таких пределов, чтобы утверждать, без доказательств, что вся промышленность, искусство и наука находятся „в прямой и полной зависимости“ от сельхоз, как это делает проф. Вильямс. Особенно трудно установить такого рода зависимость в развитии науки и искусства с одной стороны и земледелия с другой. Общеизвестно, как низко, по сравнению с Западной Европой, стоит наше с.-х., а между тем мы имели и имеем мировые имена ученых: Лобачевский, Менделеев, Виноградский, Лебедев, Мечников, Павлов, Навашин... и этот список легко продолжить и дальше. Наша музыка, театр, драма, изящная литература блещут классическими мировыми достижениями. Все эти факты говорят, что нельзя ставить развитие науки и искусства“ в прямую и полную зависимость от успеха сельского хозяйства“. Нам кажется, что автор был бы близок к истине, если бы он вместо развития и процветания науки и искусств указал на зависимость от развития сел.-хоз. общедоступности науки и искусства, на широту их использования массами населения. Но такое положение весьма точно и ясно указано строками из басни: „и кому же в ум пойдет на желудок петь голодный“.

Теперь обратимся к характеристике основных элементов производства по данным автора. „Прежде всего продукты сельхоз. им не добываются, так как до момента их получения в производстве они не существовали, и следовательно нельзя было их добыть и вместе с тем по той же основной причине первичные продукты сельхоз. не являются результатами обработки другого какого нибудь сырого продукта, и сельхоз. не укладывается в обычные категории, ни добывающей, ни обрабатывающей промышленности. Сел. хоз. составляет особую категорию промышленности, которую оно одно и представляет—промышленность созидающую. Сельхоз. создает свои продукты.“ На этом специфическом для сел. хоз., по мнению проф. Вильямса, признак „созидания“ следует остановиться более детально, так как он касается производственной сущности нашего промысла. Несомненно, что он является отчасти верным признаком. Точно также нельзя не согласиться с автором, что сельхоз. не укладывается в обычные рамки деления промышленности на добывающую и обрабатывающую. На предыдущих страницах мы отмечали, что сельское хозяйство в современных наиболее совершенных формах скорее подходит к промышленности обрабатывающей, чем к добывающей.

Элемент созидания присущ не только нашему производству, как полагает профессор В. Р. Вильямс, но и целому ряду других. Что земледелие одно представляет промышленность созид-

¹⁾ Проф. В. Р. Вильямс. Общее Земледелие, часть первая. Москва 1920.

дающую, звучит весьма гордо и импозантно. Этим придается земледелию необыкновенная привлекательность и сугубая важность. Но все дело в том, что мы не можем отнять этого элемента созидания от целого ряда других производств. Возьмем хотя бы для примера один только синтез получения азотистых удобрений из воздуха. Получение синтетического аммиака по способу Габера и Буша—разве это не созидание! Ведь конечный продукт этого производства также не существовал в природе, как не существовало в ней зерно, полученное с культурного поля. Этот аммиак промышленность не добывала, а могла только создать из части списка тех же начальных продуктов, которые представляет природа для земледелия. Мы могли привести целый ряд и других примеров из химической промышленности созидания, но нам кажется, что идея ясна из одного приведенного примера производства аммиака. Таким образом, как ни заманчива для нас монополия на право быть созидательной промышленностью, приходится сказать, что в сельском хозяйстве элемент созидания только выявляется более рельефно чем в прежних производствах, особенно в производствах не химических, но он присущ и ряду других производств и потому не может быть взят в качестве отличительного признака, характеризующего одну только нашу промышленность.

Если уже нужно брать принцип созидания, то в таком случае его приходится формулировать в том виде, как это делали французы, определяя сельское хозяйство, как создание живой материи. В таком случае мы действительно берем момент, вполне отличающий сельское хозяйство от всех других видов промышленности. Элемент созидания, как мы только что отметили, присущ ряду производств в том числе и сельскому хозяйству, но здесь он несет в себе весьма существенные признаки каких нет в работе фабрик, ни заводов. Выше мы говорили, что в земледелии можно отметить два главных момента: изменение плодородия почвы и самый процесс созидания органического вещества. В первом моменте есть также созидание, в котором мы из соединений недоступных для питания растений, пользуясь силами природы, создаем усвояемые питательные вещества. С прогрессом земледелия, как мы отмечали количество создаваемых природой под руководством человека питательных веществ возрастает по отношению к той части, которая как дар природы, прямо идет на питание растений. Главное внимание в созидании привлекает к себе образование органического вещества, но ведь оно есть созидание природы, а не человека. В этом созидании природы и пользовании силами природы и лежит, как мы видели, главное отличие сельхоз. от других производств.

Самое определение земледелия автор формулирует так: земледелие есть „промышленность, создающая незаменимые и неизбежно необходимые для человечества сложные органические вещества путем синтеза их из простых минеральных веществ и энергии солнечного луча, при посредстве хлорофиллоносной клеточки“. Имея в виду оговорку, сделанную самим автором, что только одно сельское хозяйство есть создающая промышленность, приходится признать, что это понятие взято им в качестве специального видового признака (*Differentia specifica*), но оно как мы видели, не является характерным признаком только для одного сельского хозяйства, а потому взятое в голом виде, без дальнейшего развития не может входить в состав определения. Может быть не лишнее здесь остановиться на выражении „простые минеральные вещества“. В наше время нельзя отрицать, что некоторые азотосодержащие органические соединения, судя по последним работам довоенного времени, могут также идти на питание растений. Может быть здесь сказывается отголосок старой борьбы прошлого столетия между минеральной и органической теориями питания расте-

ний. Затем вполне правильно утверждение наше, что минеральные соединения, из которых растение строит свое тело, принадлежат к числу наиболее простых по своему составу, но совершенно неопределенно и не отвечает сложившейся терминологии выражение проф. В. Р. Вильямса: „простые минеральные вещества“.

На предыдущих страницах в понятие сельского хозяйства профес. Вильямс включает и лесное хозяйство. Но если взять данное определение; то оно с одной стороны как будто содержит в себе и лесоводство, а с другой—последнее как бы исключается. Данное определение говорит, что сельское хозяйство создает „незаменимые и неизбежно необходимые для человечества вещества“. Хлеб можно признать таковым, но этого нельзя сделать по отношению к топливу и строительному материалу.—Топливо, как дерево легко можно заменить углем, торфом, кизяком и т. д. Древесный строительный материал в значительной степени заменяется бетоном, стеклом, металлом.

Но если подойти к тому же понятию с точки зрения синтеза органического вещества при посредстве зеленого растения, то в это определение войдет и лесоводство. Отсюда ясно, что в отношении лесоводства данное определение не вполне отчетливо сформулировано. Но оставим в стороне это сравнительно детальное нестроение, и поставим себе такой вопрос: есть ли необходимость в построении самостоятельных определений для земледелия и для лесоводства? Нам кажется, что ответ должен быть положительный. Всякий курс, посвященный общему земледелию, должен дать определение самого земледелия, а не ограничиться только общим определением растениеводства.

Это также необходимо, как необходимо в курсе антропологии давать определение человека, а не отделяться только определением млекопитающих. И не только учебные интересы требуют такой постановки вопроса. Наша практическая деятельность должна исходить прежде всего из ясной, точной характеристики той промышленности, на обслуживание которой она направляется. Сельское и лесное хозяйство оба имеют своей базой почву, растение и природные силы, но как различно отношение каждого из них, хотябы к почве! В то время как в земледелии центром внимания является почва, на которую главным образом воздействует практика, в лесоводстве мы сталкиваемся с почвой, как с фактором, на который мы не столько воздействуем, как к нему приспособляемся. Такое различие вытекает из самого краткого сопоставления этих двух родственных видов промышленности. Ясно, что это должно быть учтено и в самом определении. Придав широкую форму своему определению, проф. Вильямс не мог учесть в нем один из самых важных отличительных признаков, а именно: активность человека, направленную на изменение плодородия почвы.

Только что названный нами признак активности человека позволяет характеризовать и отдельные отрасли сельского хозяйства или лучше сказать, земледелия более рельефно, чем признаки экономические. Легко видеть, что по этому признаку резко выделяется лесоводство из собственно сельского хозяйства, но он также является ценным критерием и для характеристики других отраслей растениеводства. Отдельные отрасли с.-х., как полеводство, луговоеводство, огородничество и садоводство, легко отделяются друг от друга по степени изменения плодородия почвы человеком. На первый взгляд казалось бы легче всего выделять названные отрасли по роду тех продуктов, которые они дают человеку, иначе говоря, по признакам экономическим. Но если легко выделить садоводство от полеводства, или садоводство от лесоводства, то не легко отграничить полеводство и огородничество с одной стороны и полеводство и луговоеводство с другой. В самом деле, ведь такого рода продукты, как картофель, капуста,

корнеплоды и т. д. раньше создавались исключительно в огороде, теперь же в заграничной практике главная масса их производится в поле. Аналогично обстоит дело и с сеном: оно создается как на природном лугу, так и в полевом травяном клину.

Перечисленные отрасли сельского хозяйства легко распределить в отдельный ряд по степени интенсивности изменения плодородия грунта. Такой ряд будет наиболее стройным, если мы все отрасли растениеводства разобьем сначала на две группы—по количеству растений, приходящихся на единицу площади.

А. На один квадратный метр меньше одного растения — садоводство.

Б. На один квадратный метр больше одного растения—луговоеводство, полеводство и огородничество.

Последний ряд представляет собою распределение отраслей сельского хозяйства в порядке возрастания интенсивности изменения естественного плодородия почвы в сторону его усиления.

V. Главнейшие отличительные признаки сел.-хоз. от других видов промышленности.

По следам проф. В. М. Вильямса в наши дни и другие русские авторы на первое место выдвигают в качестве отличительного признака от всех других видов промышленности положение, что сельское хозяйство созидаящая промышленность. Мы видим, что этот признак не нов. Он выдвигался десятки лет тому назад французами, но в более определенной форме, не вызывающей противоречия. Но в той форме, как он поставлен проф. Вильямсом и по его следам без всякой мотивировки проф. Винером, он не может быть признан специально видовым признаком сельского хозяйства.

Из нашей характеристики вытекает, что сел.-хоз. несет в себе целый ряд весьма рельефных натуралистических признаков. Но не будем здесь останавливаться на рассмотрении этих признаков, а укажем лишь, что при сравнении нашего производства с фабриками и заводом, прежде всего, бросается в глаза его живая связь с богатствами и жизнью природы. При организации всякого производства прежде всего приходится считаться с экономическими факторами; точно также приходится считаться с ними и при организации сел.-хоз. предприятий. В целом ряде производств все развитие их зависит только от экономических условий, минуя жизнь природы; тогда как рациональный выбор системы сельского хозяйства, системы полеводства, сортов культурных растений и т. д. определяются прежде всего условиями природы, а затем экономикой. Условия природы дают для нас настолько определенные указания, что например, в Иваново-Вознесенске не может быть и речи о культуре хлопчатника, тогда как производство, базирующееся на этой культуре, возможно фактически и в названном городе и вообще на неограниченном большом пространстве вне того района, где культивируется основа их — хлопчатник. Экономика подсказывает, что в том или другом конкретном случае должен поставлять на рынок земледелец, чтобы получить максимум выгоды. Выбор поставляемых продуктов определяется природными рамками. Когда мы имеем пред собой сравнительно однородную климатическую область, однородную, конечно, постольку по сколько сел.-хоз. в состоянии учесть это положение в урожаях своих культур, хозяйственные задания отдельным предприятиям диктуются расстоянием от рынка и его спросом в общем согласно той схеме, которую так удачно, почти столет тому назад нарисовал Тюнен в своей работе: „Уединенное госу-

дарство в отношении к общественной экономике“ (перевод Волкова в 1857 году). Но два места в совершенно одинаковых условиях рынка и транспорта могут получить различные задания для полеводства и животноводства в зависимости от условий природы. Возьмем для примера один пункт в условиях достаточной влажности, как например Белоруссия и другой при недостаточности влаги, как например, на нашем юго-востоке России. При значительной удаленности этих двух мест от крупных центров для сбыта молока в непереработанном виде, каждый из них получит совершенно различное задание. В первом пункте выгоднее заняться производством масла, во втором — зерна. Если в первом направить хозяйство на производство зерна, то в таком случае мы получим при одинаковых затратах на единицу площади меньше зерна и худшего качества, чем на юге. В свою очередь, на юге мы не можем получить с единицы площади такого количества корма для коров с единицы площади, какой получается в Белоруссии. Короче говоря, прежде всего природа, а уже потом экономика определяет какую группу продуктов будет производить на рынок данное хозяйство. Этим мы отнюдь не хотим сказать, что общественно-экономические условия не влияют на выбор культуры и на другие организационные стороны хозяйства. Их влияние несомненно, но прежде чем экономические условия отразятся на сельском хозяйстве они должны, фигурально выражаясь, преломиться в природных условиях. Весьма интересен опыт культуры сахарной свеклы за последнее столетие, в течение которого она появилась в сел.-хоз. и сделала свое победоносное шествие. Ее внедрение в сельское хозяйство шло параллельно с большой работой над выработкой из нее форм, удовлетворяющих требованиям производства, но опять таки эта культура возможна только в тех районах, где это позволяет природа.

Не только выбор систем хозяйства, сортов и т. д., но и вся техника земледелия, как напр., обработка, густота посева, удобрения и т. д. зависят прежде всего от климата и почвы, а экономика лишь указывает, какой из возможных вариантов, допускаемых природой, наиболее рационален по своей доходности.

Фабрика и завод в весьма редких случаях считаются с жизнью природы по временам года. В подавляющем большинстве случаев работа идет целый год одним и тем же темпом. Только на время ремонта, или в странах мало развитой промышленности, как это например, было в России, ряд фабрик останавливались на время сенокоса и уборки хлебов.

Весьма своеобразно при капиталистическом строе сказываются и явления конкуренции среди фабрично-заводской промышленности и сельско-хозяйственной. При фабрично-заводской конкуренции положение предприятия определяется высотой его техники, талантливостью в организации и в сбыте и количеством капитала, и только в редких случаях эта конкуренция создается неравномерным распределением богатств природы, как например, в горной промышленности. Но и в этой промышленности конкуренция определяется только материальной стороной природы. Одни места имеют лучшие золотые россыпи, другие — худшие, а в третьих их совсем нет. В одних месторождениях очистка добываемого продукта проще, в других сложнее и дороже и т. д. В сел.-хоз. варьирует и материальная сторона производства в виде степени естественного плодородия почвы, количества осадков и влажности воздуха и т. д. Варирует также в силу географического положения и количество солнечной энергии, получаемой единицей площади. По этому признаку мы имеем целую школу переходов от тропиков до полярных кругов. Здесь перед нами в широком масштабе развернуто то, что имеет место только для очень немногих технических произ-

водств, пользующихся энергией водопадов. Разность в количестве получаемой энергии между умеренными странами и тропическими и задерживает то напряжение труда и капитала, которое могло бы быстрым темпом поднять производительность почвы. Непременное условие для сельского хозяйства Западной Европы: стоимость производимых им продуктов не может быть выше их стоимости в экзотических странах плюс транспорт. Это условие останется до тех пор тормазом, пока потребность в продуктах сельского хозяйства Европы не поднимется до таких размеров, когда избытки сел.-хоз. экзотических стран будут уже не в состоянии покрывать его.

До сих пор мы не указывали на технику в нашем производстве. Попытаемся теперь сравнить наше производство с фабрикой и заводом с чисто технической стороны.

По сравнению с другими видами промышленности. сел. хоз. прежде всего отличается простотой техники. Возьмем для примера любой механический или металлургический завод. Какие сложные машины и приспособления! Грандиозные доменные печи с их высокими температурами, доводящими твердое железо до состояния жидкости, разливаемой потом в отдельные формы. Сложные механизмы для загрузки, разгрузки, перевозки материалов и т. д. Целый ряд опытных техников, работающих около этих машин, и настолько совершенно управляющих ими, что они могут каждую минуту изменить количество и качество работы по их желанию. Вся работа этих машин может быть представлена в ряде сравнительно простых формул. Прочтите описание работы такого завода, как завод автомобилей Форда. Там вы увидите величественное создание человека, работающее с поразительной точностью и быстротой и выпускающее чуть-ли не каждую минуту несколько готовых автомобилей. Работа идет так, как в часовом механизме: заведена пружина и часы идут вплоть до того момента, пока не распустилась вся пружина.

Овладеть управлением и работой всех этих машин дело не легкое, требующее весьма солидной теоретической и практической подготовки. Но зато пройдя ее, техник вполне овладел машиною; она вся в его руках; каждое движение он может выразить формулой и изменить его в любой момент. Что можно противопоставить этой величественной и сложной технической обстановке фабрики и завода сел. хоз? Если нас там поражает величественность и сложность обстановки, то здесь, в с. х., в такой же степени поразительна простота ее и элементарность. Сеялка, плуг, борона, мотыга... Как видите, самая несложная обстановка и такая же простота оперирования этими орудиями. Там нужны годы труда и мысли, чтобы овладеть и управлять этими машинами; каждый из перечисленных наших орудий требует одной—двух недель, чтобы достигнуть полного совершенства в умении управлять и работать ими без особой предварительной технической выучки. Несколько более сложными являются уборочные машины—жатки и косилки—и молотилки, но они, строго говоря, не являются машинами непосредственно участвующими в самом производстве растительной массы. Они вместе с зерно-очистительными машинами являются скорее принадлежностью механической обработки, чем нашего производства, ибо они, освобождая зерно от вегетативных частей и посторонних примесей, несколько не влияют на самое производство органической массы, т.-е. на величину урожая.

Если так выгодно отличается с. х. от остальных видов промышленности несложностью своей техники, то оно имеет своей и свои невыгодные стороны. Эти невыгодные стороны состоят, прежде всего в необычайной сложности процессов создания органического вещества; затем, в слабой податливости их влиянию человека и, наконец,

в постоянном изменении условий природы, как в течение периода вегетации, так и по отдельным годам. Правда, с каждым годом увеличиваются наши знания о жизни растений и о факторах урожайности; тем не менее, несмотря на эти растущие успехи, все же мы далеки от того, чтобы управлять этими факторами также полно, как это могут делать фабрика и завод. В этом отношении, более благоприятно обстоит дело в животноводстве; но ведь оно, как мы указывали, связано с сельским хозяйством только экономически. Если мы обратимся к любому виду фабрично-заводской промышленности, то мы здесь легко подметим, как полно поддается учету и управлению все производство. Зная, например, качество какой-либо руды, можно определенно сказать, что пустив в процесс известное количество ее, и затратив на это соответствующие количества других материалов и энергии, мы получим вполне определенный выход готового продукта и в строго определенное время. Если мы, например, знаем, сколько взяли едкого натрия и серы для производства гипосульфита, то мы можем чрезвычайно легко установить, учитывая обстановку завода, сколько у нас получится готового продукта, каковы будут потери и каков конечный экономический результат. К сожалению, для нас еще не возможно такое управление производством в земледелии. Такая позиция выгодная, в данном вопросе для фабрики и невыгодная для сельхоз., создается прежде всего тем, что основа фабричной работы—машина, а нашей—организм. Мы уже видели, что в нашей власти лежит только начало работы растений—его посев, а вся последующая его жизнедеятельность, создающая урожай, лежит почти вне нашего воздействия. Но не это обстоятельство одно лишает нас возможности полного управления производством. Не только в том дело, что мы работаем с живым организмом, с растением. Мы только что сказали, что животноводство в большей степени поддается производственному прогнозу, позволяет делать более точные калькуляции, чем земледелие, а ведь и животноводство имеет дело также с организмом. В животноводстве мы также ограничиваем свое вмешательство только тем, что даем определенное количество кормов, известных качеств, и после этого не вмешиваемся в процесс. Значит, невозможность вмешаться в самый процесс не есть причина слабого подчинения нам производства и не в ней лежит затруднение для точного прогноза. Отличия нашего производства от животноводства и фабрики, затрудняющие наш прогноз и учет, состоят прежде всего в том, что мы не можем заранее установить какое количество материалов, находящихся в почве, и воздухе, и внесенных в удобрениях, будет использовано растением. Далее, мы не можем установить с желаемой точностью и то количество энергии, которое растение получит за период вегетации. Мы не можем управлять погодой, которая в сильной степени изменяет урожай, даже в таких странах, где казалось бы, этого трудно ожидать. Нам понятны колебания из года в год урожаев у нас, на Юго-Востоке; но эти колебания имеются даже и в такой стране, как Англия, где перед нами приморский климат с его несравненно большим постоянством и меньшими амплитудами колебаний чем климата континентального, и высокий уровень земледельческой культуры. Вплоть до самого последнего времени Англия имела наиболее высокий урожай пшеницы, овса, ячменя, по сравнению с остальными другими странами Западной Европы и С.-Американских Штатов. Возьмем для примера изменение урожаев ячменя. По данным старейшей опытной станции Rothamstead ¹⁾ при навозном удобрении, вносимом ежегодно, средний урожай зерна ячменя за 51 год составляет 35,7 бушеля на

¹⁾ Fertilisers and Manures. By Sir A. Hall. London 1921.

акр. В сухие годы—как 1893, урожай был весьма близок к среднему—34 бушеля, но в год влажный—1879 г., при строго однородных условиях обработки и удобрений, урожай ячменя был ниже половины среднего, составляя всего лишь 16 буш. на акр.

Весьма поучительны данные той же станции относительно действия суперфосфата, на ячмень в зависимости от того, влажный или сухой год. Помещаемая ниже таблица показывает, как изменялись урожай ячменя по количеству зерна, соломы и содержанию азота в зерне, в зависимости от влажности. Взяты урожаи 1893—сухого года и 1894 года—влажного по расчету на акр:

УДОБРЕНИЯ.	Зерна буш.		Зерна на 100 ч. соломы.		Проценты азота в зерне.	
	1893	1894	1893	1894	1893	1894
1) Серноокислый аммиак .	11,6	10,4	85,3	67,5	2,19	1,65
2) Серн. ам. и суперфосфат	18,1	34,9	101,0	77,0	2,13	1,60
3) Серн. ам., суперфосфат и калий	30,8	41,4	102,2	77,7	2,08	1,44

Сравнивая действия серноокислого аммиака во влажный и сухой год видим, что оно варьирует примерно всего только на 10 проц. Но если мы обратимся к сравнению действия суперфосфата в сухой и влажный год, то легко подметить, что его влияние на урожай резко различно в зависимости от степени влажности года. Здесь прежде всего следует указать на то, что и в год влажный и в год сухой суперфосфат весьма сильно повышает урожай, но его действие, прежде всего несет на себе отпечаток влажности периода вегетации. В сухой год повышение составляет 7,5 буш. зерна на акр, или 68 проц., в влажный же год это повышение составляло 24,5 буш. или 235 проц. от урожая без суперфосфата. Иными словами, повышение урожая под влиянием суперфосфата во влажный год в три с половиной раза больше, чем в сухой. Цифры отчетливо показывают как резко изменяется количество соломы на 100 частей зерна в зависимости от погоды во время вегетации. Весьма также велико действие влажности и на процент азота в зерне. Во влажный год зерно беднее азотом, но все же его выносятся из почвы, благодаря действию суперфосфата, во влажный год в три раза больше с акра, чем в сухой.

Возможно ли при современном уровне наших знаний, внося суперфосфат, предсказать, что он повысит урожай зерна и ячменя на 7,5 или на 24,5 буш. на акр? К сожалению, на этот вопрос приходится ответить отрицательно. Мы можем только установить в виде средней ожидаемой величины, окупится ли данное внесение суперфосфата или нет. Отсюда ясно, каким грубым масштабом точности учета должно довольствоваться сельское хозяйство, если оно не может учесть даже прибавки в (24,5—7,5) т. е. 17 буш. на акр, или примерно 65 пудов зерна на десятину. Итак, приходится в подавляющем большинстве случаев, даже в таких благоприятных условиях для планомерного хода сельского хозяйства, какие представляет Англия, довольствоваться весьма грубой точностью.

Как мы указывали раньше, — более благоприятно в отношении планомерности обстоит дело в животноводстве. Такая повышенная точность прогноза создается в силу целого ряда обстоятельств. Из них на первом месте стоит то, что животное получает то количество пластического материала, и то количество энергии, которое мы желаем

затратить на переработку данных кормов в молоко, мясо, яйца и т. д. От непостоянства погоды животное при вполне рациональном содержании также мало зависит, как и продуктивность человека в нормальных условиях работы. Благодаря этим двум условиям, животноводство и земледелие так различны и по постоянству своих результатов и по легкости управления производством. Но этим мы отнюдь не хотим сказать, что между животноводством и остальной промышленностью можно поставить знак равенства в отношении полноты овладения производством. Животное, как организм, несравненно сложнее всякой машины. Здесь отражается и порода и индивидуальность и целый ряд других моментов, тогда как в машине все выражается ее маркой. Ослабленная зависимость животного от климатических условий по сравнению с растением наряду с возможностью дозировать количество материи и энергии, которые затрачиваются на производство, и создали некоторую универсальность в нормах кормления, чего не может быть в отношении питания растений.

Итак, приходится невольно примириться с мыслью, что мы не можем так полно и глубоко овладеть нашим производством и управлять им, как этого бы хотелось и сравняться по этому признаку с фабричной промышленностью. Но если мы не можем добиться такой полноты подчинения нам сил природы, мы все же в этой или иной степени управляем ими. Даже можно сказать больше того: по мере того как растет подчинение игры сил природы человеком, поднимаются не только высоты урожая, но и его постоянство. Здесь особенно важно последнее обстоятельство, так как постоянный урожай с малыми колебаниями при определенной его высоте и есть то, что знаменует собой с одной стороны — создание прочного фундамента для развития земледелия, и с другой — или подчинение факторов урожайности воле человека, или же подбор растений, который находится в гармоничном сочетании по своим физиологическим свойствам с данной средой.

Если взять какую либо культуру и проследить, как колеблется урожай ее по отдельным государствам и естественным областям, то легко видеть, что амплитуда их колебаний изменяется главным образом в зависимости от двух основных условий: 1) влажности и 2) высоты земледельческого урочья. Берем пример урожая пшеницы в различных странах. Если мы примем низший урожай пшеницы в каждой из перечисленных ниже странах, за сто, то наивысший урожай выразится так: Англия—131, Германия—137, С. Ш. Америки—153, Аргентина—228, а у нас — 365. ¹⁾ На нашем юго-востоке мы должны ожидать наиболее сильное колебание урожая и в силу засушливого климата и в силу низкого уровня культуры. Проф. Н. И. Вавилов ²⁾ сообщает такие данные урожая яровой пшеницы по Саратовской и Самарской губ. за 1901 - 1910 г.: у крестьян — 29,7, у частных владельцев — 36,7, а на опытных учреждениях, при рациональной обработке почвы и подборе сортов—от 70 до 90 пуд. на десятину.

В годы резкой засухи урожаи этих губерний на крестьянских полях спускаются практически до нуля, но этого не бывает в рационально поставленных частно-владельческих хозяйствах и тем более на полях опытных станций.

Приводимые ниже данные показывали, чего может добиться правильное ведение обработки почвы в весьма трудных условиях влажности. Берем цифры из отчета Индианской главной опытной фермы: ³⁾

¹⁾ Проф. А. Т. Кирсанов. Культура болот. 1918 г. Москва.

²⁾ Полевые культуры юго-востока. Проф. Н. И. Вавилов. Петроград 1922 г.

³⁾ Dry Farming. By John A. Wildtsoe. New York 1921 г.

Г о д ы.	Осадки за год в дюймах.	Бушелей зерна пше- ницы на акр.	
		По пару.	Без пара.
1891	14,0	35	32
1892	6,9	28	21
1893	10,1	35	22
1894	3,9	17	9
1895	12,3	41	22
1896	10,6	39	29
1897	14,6	33	26
1898	18,0	32	—
1899	9,4	—	—
1900	11,7	17	5
1901	20,2	49	38
1902	10,7	38	22
1903	15,5	35	15
1904	12,0	40	29
1905	19,2	42	18
1906	13,2	26	13
1907	15,0	18	18
1908	13,2	29	14
1909	14,0	28	15
Среднее	—	32,4	20,5

Как видно, осадки колеблются весьма сильно из года в год и в весьма широких пределах: от 3,9 до 20,2 дюйма; иными словами, в засушливый год выпадает влаги в пять раз меньше, чем во влажный. В таких условиях вести земледелие с постоянным уровнем урожая очень трудно; тем не менее средний урожай по пару через год получается 32,4 бушеля на акр, или приблизительно 160 пудов с десятины, а в годы лучшие—урожай подымается до 49 бушелей на акр, или до 250 пудов зерна на десятину. Основой сухого американского земледелия является черный пар через год.—Цифры таблицы показывают, какой высокий урожай дает это мероприятие; но такое учащение повторения пара не только повышает урожай, но и сильно изменяет величину его колебаний. При паре мы имеем максимальный урожай—49 и минимальный 17 бушелей, иными словами, отношение минимального

урожая к максимальному равно 1:2,9. При посеве без пара максимальный урожай 38, минимальный—5. Здесь отношение минимального урожая к максимальному: 1:7,5. Таким образом напряжение техники уменьшило амплитуду колебания урожая больше чем в два с половиной раза. Этот пример сочетания научной мысли и техники в условиях более трудных, чем у нас на юго-востоке, показывает, что и в этой нашей области возможно увеличение и количества урожая и его постоянства. Он служит прекрасной основой для рассеяния того пессимизма, который иногда невольно создается при неизменно низких и непостоянных урожаях в наших засушливых областях. Медленно, но неуклонно идет земледелие вперед, уменьшая влияние всякого рода неперiodических явлений и создавая тем самым большую возможность управления нашим производством; вместе с этим усиливается и возможность более тонкого прогноза относительно урожая.

Продолжая наше сравнение земледельческого промысла с остальной промышленностью, остановимся еще на одной отличительной черте сельского хозяйства, осложняющей его развитие. В то время, как фабрика и завод стремятся сосредоточиться на одном объекте, или по крайней мере на уменьшении количества их, с.х. вынуждены базировать свое производство на нескольких предметах, как в растениеводстве, так и в животноводстве. Чем же это вызывается? Ведь стремление к специализации производства на одном или малом числе объектов является весьма жизненным принципом для всех видов промышленности, так как при этом упрощается организация производства, повышается качество продукта и облегчаются условия сбыта. Понятно, что при ограничении задач сильнее и скорее совершенствуется само производство, изучая всесторонне один и тот же объект своей работы. Почему же сель. хоз. идет в разрез с этим установившимся ходом развития? Здесь много причин, но прежде всего сказывается то обстоятельство, что сель.хоз. и при торговом его направлении большую часть видов своей продукции тратит на удовлетворение своих потребностей и только часть видов продуктов поступает на рынок полностью, или в той или иной части. Так как потребности в продуктах питания самого земледельца и кормление домашних животных многообразны, то отсюда вытекает, что такое же разнообразие должно быть представлено и в составе его культур и в составе домашних животных. Здесь границы ставит почти исключительно только сама природа в виде климата и почвы. Постепенная эволюция сель. хоз. от натурального к меновому, конечно, кладет свой отпечаток на состав отраслей и культур хозяйств, но эта эволюция не только не уменьшает многообъектности его заданий, но она идет часто рука об руку с усилением разнообразия культур.

Возьмем наше крестьянское хозяйство, с его характерным трехпольем. На его полях мы видим одни зерновые культуры. Не та картина в полях мелкого хозяйства в Германии, Дании, Швеции, да и у нас в хозяйствах, более высоко поставленных, чем среднее крестьянское. Там в дополнение к этим нашим крестьянским культурам трехполя вы встретите в поле картофель, травы, кормовые корнеплоды, иногда и сахарную свеклу. Каждое из этих растений вы можете встретить в виде нескольких сортов у одного и того же хозяина. Картофель вы можете встретить в виде столового и кормового, в виде ранних сортов и в виде поздних. В числе корнеплодов вы найдете морковь, свеклу, турнепс и брюкву; кроме того не редки случаи, когда в хозяйстве каждый из этих корнеплодов имеется в виде нескольких сортов, сообразно с потребностями хозяйства и отношения сорта к зимнему хранению его и т. д.

Таким образом развитие хозяйства, как видно, в данном отношении не идет по тому пути единого предмета, который является основным для большинства отраслей промышленности. Это разнообразие культур диктуется не только потребностями самообслуживания хозяйства, но и целым рядом других обстоятельств, чисто производственного порядка. Здесь, прежде всего, сказывается отношение отдельных культур к плодородию почвы. Дело в том, что одна и та же культура на одном и том же месте в течение ряда лет обычно приводит к ухудшению урожая. Здесь мы имеем весьма различную чувствительность культур, к повторению их на одном и том же месте. В качестве менее чувствительной является рожь и одной из более чувствительных культур—клевер. Но и для ржи продолжительная культура на одном и том же месте, если часто и проходит без вреда, то в то же время и не представляет никакой особой выгоды. Поэтому можно считать за правило практики—необходимость чередования культур на одном и том же месте. Некоторыми культурами хозяин преследует создание повышения плодородия почвы, как например, посевы люпина, горчицы и других растений на зеленое удобрение. Затем, рациональность распределения времени работ посева, ухода и уборки растений также неизбежно приводит к увеличению числа культур, дабы избежать скученности работ в одно и то же время. Например посев вместо одной озимой ржи или пшеницы яровой и озимой дает возможность использовать для посева осень и весну и разделить на две части, по времени иногда почти на месяц, уборки этих двух культур.

Не малую роль в увеличении числа культур играет и страховка от вредителей и неблагоприятных метеорологических условий, в виду того, что различные культуры в различной степени страдают от них. Для краткости здесь можно ограничиться поговоркой польских крестьян про совместный посев гороха и бобов, смысл которой сводится к следующему: не бобы, так горох, что-нибудь, да уродится.

Приведенные данные показывают, что эта многопредметность сель. хоз. повидимому является его постоянным, отличительным признаком, несколько не уменьшающимся с его прогрессом. Понятно, это отличие не выгодно для нас; оно тормозит совершенствованию производства. Сам производитель рассеивает свое внимание на ряд культур и животных, не может так детально освоиться с каждым из них, как это естественно было бы в том случае если бы он работал над одним из них, или по крайней мере над меньшим составом. Отсюда вытекает, особая необходимость изучения условий производства сель. хоз. в особых государственных и общественных учреждениях в виде различных станций и полей. Эта необходимость усугубляется еще тем, что с.х. имеет дело с весьма сложными явлениями природы и жизни растений с одной стороны и с другой—сам крестьянин, как представитель мелкого хозяйства, является отсталым и весьма консервативным по сравнению, не только с руководителями, но и с рабочими производств технической промышленности. Современная действительность показывает нам, что чем выше государство по своей общей культуре, тем раньше в нем сформировалась и полнее развилась эта научная помощь земледелию. Первые опытные поля заложены в Англии, в 30-х годах прошлого столетия, а вскоре после этого во Франции и в Германии. Северо-Американские Соединенные Штаты делают быстрые успехи в наши дни в поднятии земледелия, но попутно с этим там идет также необычайно крупный рост и научных учреждений, обслуживающих интересы земледелия.

Особые трудности для планомерного хода развития сель.хоз. суммарно отражается прежде всего на прогрессе урожая. При развитии фабрично-заводской промышленности мы обычно подмечаем, что тот или другой вид ее в наше время или очень быстро развивается, весьма сильно увеличивая количество выпускаемых в год продуктов, или замирает. Трудно указать такой вид фабрично-заводской промышленности, который из года в год стоял бы на одной и той же высоте. Вот 2 примера развития технических производств в Сев. Ам. Соед. Штатах.: производство чугуна за первые 8 лет текущего столетия увеличилось почти на 130 проц.; добыча каменного угля за период с 1899 по—1906 год увеличилось на 60 проц. Из этих цифр следует, что в первом случае производство ежегодно увеличивалось на 16 проц., во втором на 10 проц. Можно привести целый ряд и других примеров блестящего и быстрого развития фабрично-заводской промышленности. Теперь посмотрим, каков же рост урожая земледелия. Мы здесь не можем привести таких цифр, которые поставили бы с.х. по ходу его прогресса в такое же выгодное положение, в каком находится фабрично-заводская промышленность. Но, конечно, все же и здесь прогресс имеется, хотя и не в таком темпе, как на фабрике и заводе. Даже для такой отсталой с. х. страны, как Россия, за последнее 50-ти летие получилось ежегодное увеличение урожая десятин на 1 проц. В Германии, в стране, шедшей за последние 50 лет гигантскими шагами вперед в деле поднятия не только промышленности, но и земледелия, этот ежегодный прогресс в поднятии урожая составил 2 проц.

Как видите, скорость нашего хода вперед, по сравнению с фабрично-заводской промышленностью весьма скромна. Поэтому и неудивительно, что такое медленное развитие земледелия и его органическая связь с бытием человека вызывали и вызывают тревогу в лучших умах и сердцах человечества. Около 125 лет тому назад, Мальтус в своей книге о законах народонаселения, привлекий к себе необычайно сильное и длительное внимание, сопоставляя рост количества продуктов питания пришел к крайне мрачному выводу относительно будущего обеспечения питания человека. Научные достижения в области естествознания, в дисциплинах наиболее близких к земледелию за период протекший со времени появления этой книги до наших дней, показывают, что дело обстоит далеко не так печально, как оно рисовалось Мальтусу. Этому моменту, а также и вообще английскому пессимизму мы уделили внимание в нашей работе „Земледелие и будущее человечества“. 1) В ней мы анализировали данные по приросту урожаев с одной стороны и народонаселения с другой на ряде стран, фактическое положение которых показывает, что вопрос с питанием населения в них, за протекшие сто лет не только не ухудшился, как этого нужно было ожидать по Мальтусу, но даже улучшился. В этой работе мы указывали, как далеко может быть отодвинута граница максимального урожая от получаемого теперь фактически. Раньше мы отмечали, что одной из причин, которая является тормазом для более быстрого прироста урожая Западной Европы, являются более благоприятные условия земледелия тропических стран, со стороны физических факторов, меньшая потребность в труде для создания единицы продукта и, наконец, более дешевая оплата труда. Если бы явилась крайняя необходимость развить мировое производство сельскохозяйственных продуктов в значительно более крупных размерах, чем это имеет место фактически сейчас, то в таком случае, мы глубоко уве-

1) Проф. А. Т. Кирсанов „Земледелие и будущее человечества“. Записки Бел. Гос. Инст. Сел. Хоз. Выпуск первый.

рены, годовое поднятие урожая быстрым темпом пошло бы вверх. Если Германия так резко шагнула вперед за последние 50 лет перед войной в повышении урожая, то это произошло главным образом в силу того, что там одновременно с сильным развитием помощи науки земледелию были приняты меры к устранению доступа зерна из стран, где его производство обходится дешевле. Такой мерой явилось введение пошлин на ввозимое зерно, мясо и другие продукты питания, на ряду с премией за вывоз зерна из своей страны. При таком положении дела получалось, что Германия одновременно и ввозила из России рожь, жмыхи, отруби и другие продукты для откорма скота и сама же вывозила рожь в Россию в виде посевного материала.

При сравнении с.-х. с другими видами промышленности обычно выставляется признак незаменимости и необходимости его продуктов. Этот признак, строго говоря, не производственный, а экономический, поэтому мы на нем не будем останавливаться, тем более, что он для всех понятен и ясен сам по себе. Но ведь признанием даже такой колоссальной важности роли продуктов сель. хоз., отнюдь не решается вопрос о том, что незаменимо и необходимо само земледелие, как способ получения этих продуктов. Раз это так, то вполне уместен вопрос такого рода: нельзя получить продукты сель.-хоз. без земледелия, без выращивания растений, а вместо всего этого вести получение нужных нам продуктов питания химическим фабричным путем. Этот вопрос чисто производственного порядка. В такой приблизительно форме он ставился в 60-х годах прошлого столетия. Попробуем дать на него посильный ответ. Начнем с того, что для такого химического производства нужны все материалы, которые необходимы для жизни растений и притом в той форме, в которой они могут быть прямо взяты для синтеза конечных продуктов. С первого же момента такого производства, могущего придти на смену земледелию, мы сталкиваемся с чрезвычайно крупными трудностями. Получить из почвы все указанные соединения—весьма сложная задача. Хотя эти соединения распространены в почве почти повсюду, но чаще всего они встречаются только в сотых долях процента. Растение обладает удивительно выгодной для земледелия способностью забирать эти вещества из очень слабых почвенных растворов. Провести операцию добывания сотых долей процента того или иного вещества из почвы технически возможно, но экономически рационально только в том случае, если эти материалы имеют ценность, близкую к золоту. Правда, многие из этих соединений, как например, соли калия и фосфорной кислоты встречаются в крупных количествах сплошными месторождениями. Но ведь далеко не все страны так одарены природой, чтобы черпать эти ее запасы широкой рукой. Например, Германия в отношении калия вполне обеспечена, но в то же время она очень бедна соединениями фосфора, особенно в ее современных границах. Даже азот, богатство которого в воздухе колоссально и тот до открытия особого способа получения синтетического аммиака Габером и Бушем мог технически связываться в селитру и цианамид, главным образом только там, где имелись подходящие водопады, трудно себе представить всю техническую сложность получения CO_2 из воздуха фабричным путем. Ведь нам пришлось бы добывать его из газовой смеси, где он составляет всего только 0,03 проц.; но нет надобности останавливаться на этих трудностях, чтобы убедиться в практической несостоятельности замены земледелия фабрично-заводским получением его продуктов.

В самом деле можем ли мы получить искусственный белок? К сожалению, нет! До сих пор мы даже не дошли до структурной фор-

мулы белка. Наука идет неизменно вперед; она сделала много ценного в развитии учения о строении белков в работах Э. Фишера и его учеников; но все же конечная цель пока еще не достигнута. Трудно предвидеть мощь науки завтрашнего дня. Ее развитие дает нам отчетливое и ясное понимание таких явлений, сложность которых еще вчера казалась непреодолимой. Предположим для простоты, что задача получения белка разрешена. Какой еще огромный шаг остается для перехода от колбы к техническому производству, удовлетворяющему мировую потребность в продуктах питания! Но если и это огромное затруднение преодолено, что тогда? Возможно ли в таком случае упразднение земледелия? Нам кажется, что и при таком самом смелом допущении, вопрос все же не разрешается. Как ни грандиозен этот будущий праздник торжества мысли в разрешении белковой проблемы, все же этим земледелие не устраняется. В чем же еще дело? Остается еще одна сторона, незатронутая нами, которая состоит в том, что **земледелие есть, прежде всего, аккумуляция солнечной энергии**. Наличие современных форм пользования энергией ставит нам непреодолимые преграды для того, чтобы отказаться от даровой энергии солнца и вместо нее взять один из тех источников, каким пользуется современная промышленность.

Наиболее мощный и универсальный источник ее для фабрик и заводов в настоящее время—каменный уголь. Посмотрим, какие запасы энергии он дает ежегодно нашей промышленности. Берем в основу мировую добычу угля 1913 года. ¹⁾ Она выражается в количестве 1380 миллионов тонн, или $1,38 \cdot 10^{12}$ килогр. Примем в среднем один килогр. угля—7.000 каллорий = $7 \cdot 10^3$. Перемножив эти два числа, получаем весь запас энергии каменного угля в количестве $9,66 \cdot 10^{15}$ каллор.

Расход энергии в сель. хоз. производстве можно представить в виде суммы трех слагаемых: А—энергия для добывания и подготовки материалов, идущих на синтез органического вещества; В—энергия, требующаяся для производства синтеза и С—та энергия, которая консервируется в сель. хоз. продуктах. Таким образом, расход всей энергии, требующейся для нашего производства выразится в виде формулы $S=A+B+C$.

Чрезвычайно трудно установить величину слагаемых А и В; для этого нам нужно было бы представить конкретно ту форму фабричного синтеза, которая должна сменить земледелие. Конечно, и здесь можно было бы набросать ту или иную грубо эскизную форму; но в этом упражнении в духе фантастических романов нет для нашей цели необходимости, так как одно последнее слагаемое говорит, что взявши всю годовую наличность добычи каменного угля и направивши ее полностью на предстоящее производство продуктов питания, мы и в таком случае не смогли бы дать этому будущему производству то, что современное земледелие в готовом виде передает нам от солнца.

Опять обратимся к цифрам. Возьмем для простоты, что сел.-хоз. не несет никаких потерь и все его продукты целиком идут на питание человека. Положим, что каждый обитатель земного шара получает в продуктах питания в день 3000 каллор., из них 0,8 или 2400 кал. в растительных продуктах, а 0,2 или 600 кал. в продуктах животноводства. Чтобы получить 600 каллор. в последних продуктах требуется затратить, как это было показано нами выше, примерно в $3\frac{1}{2}$ раза больше каллорий, в тех растительных продуктах, которые мы затрачиваем на корм дом. животных. Иными словами, для того, чтобы получить продукты животноводства с калорийной ценностью в 600 еди-

¹⁾ Н. И. Андреев. Энергия и законы ее пользования. Москва 1922 г.

ниц, нужно затратить, по крайней мере, 2100 каллорий в тех кормах, которые мы пропускаем через организм животного. В таком случае, на питание одного человека потребуется 2400 каллорий в растительной пище и 2100 каллорий для получения 600 каллорий в животных продуктах; значит, всего в день на человека нужно 4500 каллорий в растительных продуктах, или $4,5 \cdot 10^3$. Примем население земного шара в 1600 миллионов человек или $1,6 \cdot 10^9$. Взяв произведение из числа каллорий, употребляемых человеком в день, числа дней в году и числа населения земного шара получаем количество энергии, передаваемой земледелием в течение года $1,6 \cdot 10^9 \times 3,65 \cdot 10^2 \times 4,5 \cdot 10^3 = 2,628 \cdot 10^{15}$. Сравнив только что полученный результат с запасами энергии, доставляемыми ежегодной добычей каменного угля, видим, что он составляет 27%. Но ведь ясно, что энергия каменного угля должна претерпеть ряд процессов перехода из одной формы в другую, прежде чем войти в состав продуктов синтеза. При каждом таком преобразовании неизбежны потери. Современная наша техника в самых совершенных машинах использует не больше $\frac{1}{3}$ энергии топлива, а чаще, всего ограничивается коэффициентом полезного действия в 20 проц., а иногда даже и ниже. Возьмем наивысший коэффициент $\frac{1}{3}$, даже и при таком коэффициенте, при одном только преобразовании мы должны затратить 81 проц. всей энергии каменного угля, чтобы получить 27 проц. ее передаваемых земледелием; но ведь в процессе нужно не одно преобразование, а несколько, а нам остается свободными только 19 проц. годовой энергии каменного угля. Нет никакой необходимости в дальнейших расчетах, чтобы убедиться в том, что даже для одного только слагаемого нашей суммы общего количества энергии, требующегося для производства продуктов питания всего человечества, не достаточно энергии, заложенной в годовой добыче каменного угля. Отсюда следует, что замена нашего земледельческого производства фабричным невозможна в силу экономии энергетики. Такая невозможность вполне отчетливо вырисовывается, когда мы берем только одно слагаемое, поэтому нет никакого основания тратить внимание на рассмотрение слагаемых А и В. Но может быть мысль не успокаивается и на таком, казалось бы, категорическом решении вопроса. Конечно, она может быть развиваема и далее. Ведь если непреодолимой преградой в наших условиях и при современном уровне знаний является наличность энергии, которая предоставляется промышленности, то дело может измениться в корне, если, аналогично растению, мы научимся, в огромном масштабе улавливать солнечную энергию мертвыми приборами. Мы уже указывали, что десятки лет ведутся работы над этим вопросом, но пока дело не выходит из стадии простых опытов. Конечно, эта задача проще, чем получение белка, но практически и она не разрешима в наше время, если ее ставить в размерах годовой аккумуляции солнечной энергии земледелием. Можно и здесь указать, что блестящие перспективы сулит нам наука в области освобождения энергии при распаде атомов, но все же пока мы очень далеки от того, чтобы утилизировать эту энергию в нужных нам размерах.

Итак мы рассмотрели наше производство со всех сторон и приходим к единственному выводу, что при современных запасах энергии, которыми фактически пользуется современная промышленность и при современном уровне достижений научной мысли получение продуктов питания невозможно без растения, без земледелия: оно незаменимо.

Итоги рассмотрения основных моментов сель.-хоз. и отличия его от других видов технической промышленности можно выразить в такой таблице:

Род признака.	Сельск. хоз.	Остальная промышленность.
1. Материалы.	Частью берутся как дары природы, частью же готовятся из них, или, как напр. вода, накаплиются. Последняя часть по мере роста прогресса земледелия возрастает.	Доставляются сель.-хоз. и горной промышленностью, как дары берутся последней и немногими другими производствами, как например, при добыче азотистых соединений из воздуха.
2. Рабочий аппарат.	Организм. Основной—растение; дополнительный—животное. Растение представляет аппарат весьма малой мощности, но представленный в миллионах экземпляров, даже в мелких производствах.	Машина. Небольшое число их, но мощное действие.
3. Энергия.	Даровая энергия солнца	Энергия топлива для большинства и в редких случаях энергия водопадов, ветра и т. д.
4. Отношение к сумме благ и запасам энергии для человечества.	Поддержание на одной и той же высоте.	Уменьшение природных богатств и запасов энергии.
5. Связь с природой.	Полная; определяемая: а)—сезонностью жизни природы, в)—богатством почвы и влажностью воздуха, с)—энергетическими факторами данного места.	Слабая, в некоторых случаях никакой, и только в горной промышленности связь с богатствами ее, но не с энергетикой природы.
6. Полнота управления производством.	Слабая, но увеличивающаяся с прогрессом.	Полнее, чем в сель.-хоз. и возрастает сильнее.
7. Число объектов производства.	Разнообразие и число их в каждом предприятии; не уменьшается с прогрессом.	Один или несколько объектов. Стремление к одному объекту.
8. Трудности изучения производства.	Весьма велики.	Легче чем в сель.-хоз.
9. Техника.	Сравнительно проста.	Сложна и многообразна.
10. Характер прогресса.	Медленный	Более быстрый.
11. Заменяемость одного производства другим.	Земледелие, как форма производства продуктов питания, незаменимо.	Одни предметы могут быть заменяемы другими; возможны и происходят изменения в каждой из групп производств.

Die Natur-Merkmale der Landwirtschaft.

Zusammenfassung.

I. Versuche zur Bestimmung der Landwirtschaft werden verhältnismässig selten gemacht. Die bei weitem wertvollen bis zur gegenwärtigen Zeit sind die Bestimmungen von Thaer und Gasparin, die hauptsächlich aus dem ökonomischen Wesen der Landwirtschaft entspringen. Die dominierende Bedeutung der Landwirtschaft im Weltleben, ihr ungewöhnlich zähes Leben und Entwicklungswesen werden nicht so viel durch die ökonomischen Besonderheiten, als durch die des Betriebsverfahrens, unter denen an erster Stelle die Natur-oder natürlichen Merkmale stehen, bestimmt. Bei rein ökonomischer Bestimmung werden diese Merkmale, die das Wesentliche des Betriebes zusammensetzen, vertuscht und treten in den Hintergrund zurück. Der Verfasser stellt es sich zur Aufgabe, an die Frage der Charakteristik der Landwirtschaft von Seiten der Natur—Merkmale heranzutreten.

II. Im Landwirtschaftlichen Betriebe haben wir einerseits Erschaffung, andererseits Verwandlung des organischen Stoffes, oder Erschaffung der Pflanzen-und Tierzuchtsprodukte. Die Erschaffung der Pflanzenprodukte bildet einen rein landwirtschaftlichen Prozess. Ihre Verwandlung aber in Tierzuchtsprodukte ist, streng gesagt, kein landwirtschaftlicher Betrieb.

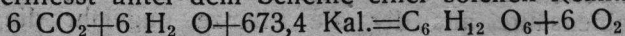
III. Die Landwirtschaft schafft sehr komplizierte organische Verbindungen aus den einfachsten und in der Natur weit verbreiteten Verbindungen von Erdboden und Atmosphäre. Diese Stoffe werden der Kulturpflanze teilweise in fertigem Zustande anheimgestellt. Der gegenwärtige Landbau bietet der Pflanze eine günstigere Umgebung, als die Natur selbst, wenn sie nicht vom Menschen geleitet wird. Die jetzige Landbau-technik schafft für die Pflanze, durch die Veränderung des chemischen Prozessverlaufes im Erdboden, viel mehr Nahrungsstoffe, als sie dieselben in Düngemitteln mit sich bringt. Die Stoffe, welche der Mensch durch die Pflanze verarbeiten lässt, sind jetzt nicht vollständig Gaben der Natur. Sogar die Kohlensäure, aus der die Pflanze ungefähr die Hälfte ihres Körpers baut, erscheint auch nicht in vollem Umfange als eine Gabe der Natur. In einem solchen Landwirtschaftszweige, wie der Gemüsebau, wird die erhöhte Produktivität, allem Anscheine nach, dank der verstärkten Düngung und dank der beschleunigten, durch die Bearbeitung hervorgerufenen Zersetzung, geschaffen. Dort, wo die Pflanze keine Ergänzungsquelle für Kohlensäure antrifft, erhalten wir Ernteeinminderung, wie z. Bsp. bei Kleekultur auf Feldern, die mit organischen Stoffen ungenügend versehen sind. Man muss nicht denken, dass der Ackerbau auch ohne Bearbeitung die Naturgaben, die chemischen Verbindungen von Luft und Boden erhält, wie der Fabrikofen fertige Kohle in sich aufnimmt. Die Benutzung eines bedeutenden Teiles der Mineralverbindungen des Erdbodens für den Bau der Kulturpflanze entspricht der Benutzung in Hochöfen nicht der Steinkohle, sondern des Kokes. Der Ackerbau vermehrt oder vermindert durch Bearbeitung die Feuchtigkeitsmenge im Boden, indem er das Wasser unmittelbar nicht zubringt und nicht abbringt. Am Anfange seiner Entwicklung begnügt sich der Ackerbau nur damit, was die Natur gibt. Die Gegeneinanderstellung der Durchschnittsernten von Weissrussland und Deutschland der Roggenkultur nach, der in beiden Ländern in den Einander am nächsten stehenden klimatischen und Bodenbedingungen kultiviert wird, zeigt uns, dass diese Ernten in Deutschland auf 1 Hektar mit 12 dz. Korn höher stehen. Zur Erschaffung dieser Getreidemenge und der entsprechenden Strohmenge, bei Durchschnittskoeffizienten der Düngemittelausnutzung, würde es sich als notwendig herausstellen, folgende

Düngmittel in den Boden zu führen: 57 kgm. Stickstoff (N) 152 kgm. Phosphorsäure ($P_2 O_5$) und 83 kgm Kali ($K_2 O$). Nach den Beweismitteln des Jahres 1913 verbrauchte man in Deutschland durchschnittlich auf 1 Hektar folgende Düngmittelmengen: 6 kgm N, 19 kgm $P_2 O_5$ und 15 kgm $K_2 O$. Folglich wurde in Deutschland $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$ von dem gegeben, was zu geben erforderlich wäre, wenn die Ergänzungsernte ausschliesslich durch Düngmittel geschaffen würde. Die hier fehlenden Quantitäten der den Pflanzen zugänglichen Mineralstoffe werden im Boden, in seinen von der Hand des Landmannes geleiteten chemischen Prozessen ausgearbeitet. Kraft dessen erscheint der Ackerbau als Naturbetrieb. Der Ackerbauprogess besteht vor allem in der Erhöhung der Ausnutzung der Bodenreichtümer mit Hilfe der Naturprozesse selbst.

IV. Die Landwirtschaft bezieht sich ihrem Wesen nach eher auf den Bearbeitungsbetrieb, als auf den Ausbeutungsbetrieb, auf den man sie zu beziehen pflegt. Sie ist vor allem chemischer, oder, genauer ausgedrückt, naturchemischer Betrieb.

V. In der Vorbereitung der Stoffe zur Umarbeitung derselben durch die Pflanze stellt die Landwirtschaft vorzugsweise einen Natur-Betrieb vor. In der Erzeugung des organischen Stoffes selbst aber ist sie ausschliesslich ein Naturprozess. Unser Arbeitswerkzeug—die Pflanze, ist das Erzeugnis einer komplizierten und dauernden Arbeit der Natur. Das Arbeitswerkzeug der Fabrik ist die Maschine, die ein Erzeugnis der Menschenidee vorstellt, und daher ist das Studium ihres Baues und ihrer Arbeit einfacher. In dem Prozesse selbst der Erschaffung des organischen Stoffes kann der Mensch sich nicht hineinmischen. Die Fabrik hat ein Arbeitswerkzeug von starkem Effekt, aber von geringer Quantität für einen Betrieb. Das Arbeitswerkzeug der Landwirtschaft ist eine Maschine von sehr schwachem Effekt, aber da Millionen dieser Maschinen—Pflanzen gleichzeitig arbeiten, so erhält man in der Summe ein bedeutendes Resultat.

VI. Unser Betrieb wird ausschliesslich von der Sonnenenergie bedient, und darin besteht sein kardinaler Unterschied von allen andern Betrieben des Menschen. Der Hauptprozess der Bildung des organischen Stoffes in der Pflanze verfließt unter dem Scheine einer solchen Reaktion:



Diese 673,4 grossen Kalorien werden von der Sonne geliefert. Ihre Energie kann im vorliegenden Falle nicht nur dem Wärmeeffekte nach betrachtet werden, denn, wenn wir der Pflanze eine gleiche Wärmequantität überlassen, ohne ihr Licht zu geben, so wird sich keine Photosynthese vollziehen. Die Landwirtschaft ist nicht nur eine Erschaffung des organischen Stoffes, sondern auch eine Akkumulation der Sonnenenergie. Andere Betriebe benutzen auch in diesem oder jenem Grade die Sonnenenergie, aber hier trägt diese Benutzung einen andern Charakter; in diesen Betrieben: 1) findet keine Ansammlung der Sonnenenergie statt, 2) wird die Sonnenenergie im Vergleich mit dem Ackerbau in geringem Masse ausgenutzt, 3) kann die Benutzung der Sonnenenergie durch andere Quellen ersetzt werden. Utilisationsversuche der Sonnenenergie, mit Hilfe von Auffangen derselben vermittels verschiedener Vorrichtungen, haben bis jetzt keine für die Praxis ernsten Resultate gegeben.

Der Ackerbau ist das einzige mächtige Mittel, die Sonnenenergie aufzufangen und sie dem Menschen dienstbar zu machen. Alle übrigen Industriarten sind auf das Zerstreuen dieser Energie und die Verringerung derjenigen von ihren Vorräten, über die der Mensch verfügt, gerichtet. Nur einzig der Ackerbau widersetzt sich der Verringerung dieser Energievorräte.

Die Aktivität des Menschen erscheint als das bestimmte Merkmal der Landwirtschaft. Seine Hand leitet in der Produktion die Naturkräfte. Diese Aktivität äussert sich hauptsächlich in der Veränderung der Bodenfruchtbarkeit. Die Aktivitätsgrösse des Menschen in der Landwirtschaft kann

man durch das Verhältnis des Landmannes zur Bodenfruchtbarkeit vermessen. In der russischen Literatur hat sich diese Frage in Form von Erhaltung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit entwickelt. Der Begriff der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist mit ihrem Fallen verknüpft. Das Fallen der Fruchtbarkeit ist das unvermeidliche Attribut aller Ackerbausysteme bis zum Erscheinen des Fruchtwechsels. Das Fallen der Fruchtbarkeit wurde und wird auch noch jetzt von vielen als eine Erscheinung, die als ihren Grundgedanken die mineralische Erschöpfung des Bodens hat, behandelt. Diese Ansicht ist weit verbreitet. Sie wird von der mächtigen Autorität Liebig's aufrecht erhalten, ist aber einseitig und kann nicht für alle Rayone Geltung haben, d. h. kann nicht in allen Rayonen für die Erklärung des Fallens der Fruchtbarkeit angewandt werden. Es existiert eine Reihe von Gegenden, wie z. Bsp. unser Schwarzerdelandstrich, wo das Düngen alten Ackerlandes mit mineralischen Düngemitteln oft keine Ernteerhöhung hervorruft, währenddessen auch hier Merkmale des Fruchtbarkeitsfallens in Rahmen der Bauernwirtschaft vorhanden sind.

Wenn die Erscheinung des Fruchtbarkeitsfallens allen Rayonen eigen ist, so wird es klar, dass es eine übergebiethliche oder allgemeingebietliche Erscheinung ist. Allgemeingebietlich müssen die Bedingungen ihrer Bildung und ihrer Beseitigung sein. Eine solche Auslegung aber schliesst die Möglichkeit spezifischer Bedingungen, die das Fallen der Fruchtbarkeit in diesem oder jenem Gebiete hervorrufen, nicht aus. Von besonderer praktischer Wichtigkeit ist das Fallen der Bodenfruchtbarkeit; ihr übergebiethlicher Ursprung und ihre Ausführung geben uns die Möglichkeit, die Veränderung der Fruchtbarkeit vom Menschen als den Hauptmasstab seiner Aktivität anzuerkennen. Fürs anfängliche Studium der Bodenfruchtbarkeit in Bezug auf diese oder jene Kultur, muss als Grundeinheit diejenige Bodenfruchtbarkeit in Betracht gezogen werden, die der Boden im ersten Jahre, nach seiner Wegnahme für Kultur unter der natürlichen Vegetation, aufweist, unter der Bedingung, dass in den Boden im Laufe dieses Jahres keine Düngemittel hineingeführt werden und die Bearbeitung sich nur auf das Umwenden und Zerstören des Rasens und das Bestellen der ausgesäten Samenkörner beschränkt. Eine solche Fruchtbarkeit nennt der Verfasser eine natürliche. Indem der Verfasser als Grundlage die Veränderungen der Bodenfruchtbarkeit annimmt, theilt er die Geschichte des Ackerbaues in zwei Perioden:

1) Die Fruchtbarkeit steigt nicht höher, als bis zu ihren natürlichen Grenzen; 2) sie übersteigt diese Grenze. Die erste Periode kann in drei Theile geteilt werden: a) ein passives Verhalten zum Fruchtbarkeitsfallen; der Landmann verwirft den ausgenutzten Boden und greift neuen an; in dieser Zeit gibt es genügende Vorräte freier fruchtbarer Landflächen, die keiner Melioration bedürfen. b) die Fruchtbarkeit wird durch Naturkräfte mit Hilfe von Brachfeld oder natürlicher Bewässerung wiederhergestellt; (hier wird die Fruchtbarkeit durch Naturkräfte, ohne Menschenhilfe wiederhergestellt); und c) die Fruchtbarkeit erhält sich künstlich, hauptsächlich durch Mistdüngung und Brache, auf der Höhe der natürlichen Grenzen.

Die Entwicklung des Fruchtwechsels wird in den meisten Ländern West-Europas durch die Bearbeitungsverbesserung und eine weite Verbreitung der mineralischen Düngemittel charakterisiert. Bei dieser Entwicklung wird eine solche Erntehöhe und eine solche Beständigkeit derselben erreicht, wie sie in der Periode der Dreifelderwirtschaft mit ihrer typischen Bodenbearbeitung nicht erlangt werden kann. Eine solche Ernte kann auch das Rodeland, das unter der Steppe und dem Walde hervor, ohne Düngemittelleinführung und bei beschränkten Bearbeitungshandgriffen, genommen ist, nicht geben. Diese Periode wird von einer weiten Verbreitung der Selektionssorten und von der Bodenmelioration begleitet. Wenn man die Aktivität des Landmannes in Betracht zieht, so ist es leicht, die Landwirtschaft von

der Forstwirtschaft zu trennen. Auf Grund natürlicher Merkmale und der Aktivität des Menschen definiert der Verfasser die Landwirtschaft folgendermaßen: „Landwirtschaft ist die Produktion organischer Verbindungen aus den Verbindungen von Luft und Boden, mit Hilfe der von den Kulturpflanzen aufgefangenen Sonnenenergie und bei aktiver Anteilnahme des Menschen, die hauptsächlich auf die Veränderung der Bodenfruchtbarkeit gerichtet ist“,—oder noch kürzer: „Landwirtschaft ist die Akkumulation der Sonnenenergie durch die Blütengewächse, indem der Mensch den Boden für dieselbe verändert“.

In dieser Charakteristik ist das Tier nicht vorhanden, weil seine Rolle und die Rolle der Pflanze in der Landwirtschaft grundverschieden sind, ungeachtet dessen, dass beide sich in einem und demselben Betriebe befinden. Die Rolle des Tieres, als die des Lieferanten der mechanischen Energie, ist willkommen ersetzbar, wie es die beständig wachsende Bedeutung der Traktoren in der amerikanischen Wirtschaft beweist. Eine andere Stellung nimmt das Tier als Werkzeug, welches die Pflanzenprodukte in Milch, Fleisch, Eier u. s. w. verarbeitet, ein. Hier ist seine Rolle unersetzbar. In der Periode der Dreifelderwirtschaft war das Tier als Düngergelieferant mit der Landwirtschaft verknüpft, aber im Zusammenhange mit der Entwicklung der Leguminosen und anderer Gründüngungskulturen und mit Anwendung des Torfes sinkt die Rolle des Tieres, und zwar so stark, dass die deutsche Praxis einen besonderen Typus der Wirtschaft—die sogenannte viehlose Wirtschaft, in der die Mistrolle bis aufs Minimum gebracht ist, ausgearbeitet hat. Jetzt stellt die Tierzucht einen von den die Ackerbauprodukte verarbeitenden Betriebszweigen vor, der sich kraft ökonomischer Bedingungen in seinen Rahmen erhalten hat. Ihrer Produktion und ihrem Wesen nach steht sie schroff dem Ackerbau entgegen. Der Ackerbau sammelt die Sonnenenergie an, das Tier zerstreut sie. Nach den Daten des Prof. D-r N. Zuntz „sichert ein mit Kartoffeln bestellter Hektar bei normaler Ernte 4199 Ernährungstage des Menschen, während bei Verfütterung dieser Kartoffeln an Mastschweine das Fleisch und Fett dieser Tiere nur 1730 Ernährungstage decken können. Noch etwas ungünstiger gestaltet sich die Sache bei der Rindermast, indem hier nur 1300 Ernährungstage gewonnen würden“. Nach den Daten des Prof. D-r Backhaus liefert ein in Milch übergeführter Hektar Rotklee 720—tausend Kalorien für die Ernährung; ein Hektar Gerste, bei ihrer Ausnutzung zur Ernährung des Menschen,—5,882—Tausend Kalorien; bei dem besten Utilisationverfahren durch das Tier erhalten wir dagegen nur 1,348—tausend Kalorien. Eine solche Entwertung in Kalorien (bis 75%) der Ernährungsprodukte, bei ihrer Transmission durch den Tierorganismus, hat einen starken Einfluss auf die Viehverminderung während des Krieges ausgeübt. In Deutschland verminderte sich die Schweineanzahl während dieser Zeitperiode ungefähr um 50%. Das Rendvie, welches Milch gibt und teilweise das für die Ernährung des Menschen untaugliche Futter verzehrt, verminderte sich im Ganzen nur um 20%. Die Schafanzahl verminderte sich nicht nur während dieser Zeit, sondern vermehrte sich sogar: augenscheinlich geschah solches, weil das Schaf sich hauptsächlich davon nährt, was der Mensch zur Nahrung nicht gebrauchen kann. Der Verfasser führt Beispiele verschiedener von dem Ackerbau gesonderter Existenz der Tierzucht an: im Süden Russlands—Pferde- und Schafzucht, im Norden—Renntierzucht und in grossen Städten ohne Ackerbau—Milchwirtschaftsfermen. Er weist auch auf die geringe Entwicklung der Tierzucht in Japan und China, bei einem sehr intensivem Ackerbau, hin. Im Unterschiede vom Ackerbau ist die Tierzucht in grösserem Masse, als die Pflanze, gegen Zufälligkeiten und Einfluss des Klimas gesichert. Zusehends sind die Fütterungsnormen in Ländern, die sich in ihren natürlichen Bedingungen schroff von einander unterscheiden, anwendbar. Die Normen des Professors D-r O. Kellner können sowohl in

der Umgegend von Berlin, als auch in Minsk und Archangelsk angewandt werden, was in Bezug auf die Normen der Düngung, Bearbeitung u. s. w. nicht zulässig ist.

Der ökonomische Zusammenhang der Tierzucht und des Ackerbaues in Bedingungen der Mehrheit der Gebiete Russlands und Europas ist so gross, dass der Ackerbau oft als ein Hilfszweig der vollständig nach dem Problem der Tierzucht, die in der Rolle des Hauptbetriebszweiges auftritt, organisierten Wirtschaft erscheint. Indem der Verfasser aus dem Vorhergehenden ausgeht, definiert er die jetzige Landwirtschaft als eine Akkumulation der Sonnenenergie, die mit der Produktion durch die Blütenpflanze organischer Verbindungen aus der Verbindung von Luft und Boden, der vom Menschen verändert wird, verknüpft ist. Die Landwirtschaft schliesst auch in sich die Umwandlung der Pflanzenprodukte durch die Tierorganismen in Produkte, welche auf die Befriedigung der Bedürfnisse des Menschen verwandt werden.

Der Verfasser analysiert zwei Definitionen der Landwirtschaft, die den russischen Professoren Barakov und Williams gehören. Barakov gibt uns eine solche Definition: „Landwirtschaft ist die Ausnutzung der kostenlosen Naturkräfte für die Produktion der im Leben des Menschen unumgänglichen Erzeugnisse“. Nach der Meinung des Verfassers ist in dieser Definition die Eigentümlichkeit der energetischen Seite der Produktion wenig in Betracht gezogen; es befinden sich darin keine Hinweise auf die Sonnenenergie. Wenn man zu dieser Definition keine entsprechenden Ergänzungen hinzufügt, so kann sie auf den Bergbau angewandt werden. Die Hinweisung des Prof. Barakov darauf, dass die Landwirtschaft für das Leben des Menschen unumgängliche Erzeugnisse liefert, ist für die Charakteristik der Landwirtschaft ungenügend, da auch der Bergbau Salz, das ebenfalls ein für das Leben unumgängliches Erzeugnis ist, liefert. Die kostenlosen Naturkräfte können auch vom Bergbau ausgenutzt werden. Indem der Verfasser diese Definition analysiert, weist er hin, dass die Agronomen die wissenschaftlichen Erreichungen der zeitgemässen Energetik überhaupt wenig ausnutzen, währenddessen ihre wissenschaftliche Ausarbeitung, zum Zwecke der Landwirtschaft, letzterer wertvolle Vorteile gewähren könnte. Auch beim Analysieren der Definition des Prof. Williams ist der Verfasser mit ihm damit nicht einverstanden, dass alle Betriebsarten, Wissenschaft und Kunst in ihrer Entwicklung und in ihrem Aufblühen sich in direkter und voller Abhängigkeit von dem Erfolge der Landwirtschaft befinden. Es ist allbekannt, auf welcher niedriger Stufe unsere Landwirtschaft im Vergleich mit der West-Europas steht, „unterdessen aber“, spricht der Verfasser, „haben wir Gelehrte mit Weltnamen, wie Lobatschewsky, Mendelejev, Winogradsky, Ljebedev, Metschnikov, Pawlov; dieses Verzeichnis könnte noch leicht verlängert werden“. Die russische Musik, das russische Theater, Drama und die Kunstliteratur glänzen von klassischen Welterreichungen. Alle diese Tatsachen zeugen davon, dass man die Entwicklung der Wissenschaft und Kunst nicht in direkter und voller Abhängigkeit von der Landwirtschaft stellen kann, wie es Prof. Williams zu tun pflegt. Der Verfasser ist nicht mit der These desselben Forschers, dass die Landwirtschaft eine besondere Betriebskategorie bildet, die sie allein als den schaffenden Betrieb vorstellt, einverstanden. Er ist darum nicht einverstanden, weil das Schaffenselement einer ganzen Reihe anderer Betriebe eigen ist. Ist denn das Erhalten des synthetischen Ammoniaks nach dem Haber-Bosch-Verfahren kein Schaffen? Das Enderzeugnis dieser Produktion existierte auch nicht in der Natur, wie in ihr das vom Kulturfelde erhaltene Korn nicht existierte. Dieses Ammoniak hat die Industrie nicht erlangt, sondern sie schafft dasselbe aus Naturgaben. Wenn man nach der Meinung des Verfassers das Schaffensprinzip als das Definitionsmerkmal annehmen muss, so muss es in diesem Falle in dem Zustande formuliert werden wie es

die Franzosen bei der Definition der Landwirtschaft, als der Produktion des lebendigen Stoffes, zu tun pflegen: „c'est que seul elle (Landwirtschaft) crée de la matière vivante“. Der Prof. Williams definiert die Landwirtschaft folgendermassen: „Sie ist eine Industrie die für die Menschheit mittels der Synthese, aus einfachen Mineralstoffen und Sonnenstrahlenenergie, mit Hilfe der chlorophyllhaltigen Zelle, unersetzbare und unumgänglich notwendige komplizierte organische Stoffe schafft“. Der Verfasser weist auf die Veränderungen und Ergänzungen hin, welche man in diese Definition einschalten müsse. Er weist darauf hin, dass zu der Definition der Landwirtschaft die Forstwirtschaft nicht gehören müsse. Der Verfasser verweilt ausführlich bei den Hauptunterscheidungsmerkmalen zwischen der Landwirtschaft und anderen Betriebsarten. Der erste Unterschied besteht darin, dass die Landwirtschaft mit den Bodenreichtümern und dem Naturleben verbunden ist. Oft hängt die Entwicklung der Fabrikindustrie nur von ökonomischen Bedingungen ab, während das Landwirtschaftssystem, die Sortenauswahl u. s. w. zuallererst durch die Naturbedingungen und hiernach durch die Ökonomik festgesetzt werden. Zwei Gegenden, die über gleiche Markt- und Transportbedingungen verfügen, können, in Abhängigkeit von den Naturbedingungen, verschiedene Aufgaben für Ackerbau und Tierzucht erhalten. Zuallererst bestimmt die Natur und hierauf nur die Ökonomik, was für eine Erzeugnisgruppe die gegebene Wirtschaft auf den Markt bringen wird.

Die ökonomischen Bedingungen müssen sich in den natürlichen brechen. Bei der Fabrikkonkurrenz wird die Lage des Unternehmens durch die Höhe seiner Technik, durch die Organisationsbegabung und den Absatz bestimmt; nur in seltenen Fällen entsteht diese Konkurrenz durch ungleichmässige Verteilung der Naturreichtümer, wie z. Bsp. im Bergbau. Auf die Landwirtschaft spiegeln sich nicht nur die Reichtümer der Naturstoffe, sondern auch die Menge der Sonnenenergie, die die Flächeneinheiten in der gegebenen Gegend erhalten, wieder. Hier entwickelt sich in weitem Masstabe das, was nur in sehr wenigen technischen Betrieben, welche die Energie der Wasserfälle ausnutzen, vorkommt. Der Unterschied in der Energiemenge, welche die gemässigten und tropischen Länder erhalten, hält die Entwicklung der Landwirtschaft in Mitteleuropa zurück.

Die Landwirtschaft sticht vorteilhaft von der Fabrik durch die Einfachheit ihrer Technik ab. Die Hauptarbeit der Fabrik besteht in der genauen Kalkulation ihrer Produktionen. Der Ackerbau kann seine Ernte nicht genau vorherbestimmen. Der Verfasser greift zu Beispielen aus dem englischen Ackerbau, der bei weitem der vollkommenere ist, und der unter beständigeren klimatischen Bedingungen, bei einer genügenden Feuchtigkeitsmenge, funktioniert. Aber auch hier gibt, nach vieljährigen Beweismitteln der Versuchsstation Rothamstead und nach vieljährigen Beobachtungen, des Superphosphat in verhältnismässig trockenem Jahre eine Gerste—Mehrernte um 68%, in feuchtem Jahre—um 235%. Der Fortschritt der wissenschaftlichen Ideen zeigen uns, dass diese Schwankungen, bei einer weiten Ausnutzung der Wissenschaft, sich in bedeutendem Grade ausgleichen lassen. Nach den Beweismitteln der Versuchsstation Record of Indian Head Experimental Farm sind in Amerika, unter der Bedingung trockenen Ackerbaues (Dry Farming), die Weizenernten im Laufe von 20 Jahren, dank der Anwendung der Schwarz—Brache übers Jahr, durchschnittlich um 60% gestiegen. Die rationelle Technik der Bodenbearbeitung hat die Amplitude der Ernteschwankungen mehr als 2½ Mal verringert. Der Fortschritt der Wissenschaft verringert allmählich den Einfluss jeglicher unregelmässigen Erscheinungen und schafft eine grössere Möglichkeit, die Ernte zu leiten. Daraus erschliesst sich auch die Möglichkeit einer genaueren Kalkulation in den Anschlagsvoraussetzungen. Der Verfasser verweist uns darauf, dass es in der Tierzucht leichter sei, die zu erwartenden Erzeugnisse der Umarbeitung zu veranschlagen, weil hier schon früher die Stoff- und Energiequantität bekannt ist, die wir in Futter verabreichen und in die entspre-

chenden Produkte verarbeiten. In der Landwirtschaft wissen wir nicht, welche Menge Nahrungsstoffe die Pflanze dem Boden entnehmen wird, wieviel Energie sie von der Sonne erhalten wird, ob Schädiger sich einstellen werden und wie sich das Wetter gestalten wird.

Der Verfasser zeigt, dass die Entwicklung der Landwirtschaft zur Vermehrung der Kulturen- und Sortenanzahl in einer und derselben Wirtschaft führt, während die Fabrik nach der Produktion einer gewissen Ware strebt, oder wenigstens die Anzahl derselben vermindert. Die Vielobjectivität der Landwirtschaft ist ihr beständiges Unterscheidungsmerkmal, das sich mit dem Fortschritte keineswegs vermindert. Dieser Unterschied ist für uns ökonomisch vorteilhaft, hemmt aber die Vervollkommenheit des Betriebes.

Bei der Entwicklung des Fabrikwesens kann man beobachten, dass diese oder jene Art desselben sich entweder sehr schnell entwickelt oder abstirbt. Der Ackerbaufortschritt vollzieht sich sehr langsam. In Russland hat sich während der letzten 50 Jahre die Ernte jährlich um 1% erhöht. In Deutschland, das während der letzten 50 Jahre mit Riesenschritten in der Ackerbauverbesserung vorwärts geschritten ist, hat der jährliche Erntefortschritt 2% betragen.

Der Verfasser verweilt bei der Frage, ob man nicht Landwirtschaftsprodukte ohne Ackerbau, ohne Pflanzenzucht, auf rein fabrikmässig—chemischem Wege erhalten könne. Der Verfasser weist auf die kolossalen Schwierigkeiten hin, denen man bei der für den genannten Betrieb nötigen Stoffergänzung, von denen einige im Boden und in der Luft nur in Hundertsteilen eines Prozents vorkommen, begegnen müsse. Er spricht auch, dass von einem solchen Wechsel der Pflanze gegen Fabrik in der gegenwärtigen Zeit keine Rede sein könne, weil wir bis zur jetzigen Zeit kein künstliches Eiweiss erhalten könnten. Zu einem negativen Resultate führt auch die Untersuchung der Energetik. Nach den Berechnungen des Verfassers sind für die Ernährung der ganzen Bevölkerung unserer Erdkugel $2,628 \cdot 10^{15}$ Kalorien erforderlich. Die Kohlenausbeute der ganzen Welt bildete im Jahre 1913—1380 Millionen Tonnen. Ein Kgm. Kohlen liefert 7000 Kalorien. Wenn wir diese zwei Zahlen multiplizieren, so erhalten wir den ganzen Energievorrat der Steinkohle, in einer Quantität von $9,66 \cdot 10^{15}$ Kalorien. Der Ackerbau liefert uns in fertigem Zustande ungefähr 27% der Energiequantität, welche jährlich aus der Steinkohle gewonnen wird. Beim Übergange der Energie wird in den vollkommensten Maschinen nicht mehr als $\frac{1}{3}$ des Brennstoffes ausgenutzt. Wenn wir diesen höchsten Koeffizienten annehmen und die Energieumwandlung nur einmal zulassen, so müssen wir sogar bei dieser Bedingung 81% der ganzen Steinkohlenenergie verwenden, um die durch den Ackerbau überwiesenen 27% derselben zu erhalten. Aber im Fabrikwesen wären ja doch nicht nur eine, sondern mehrere Umwandlungen erforderlich, wobei für alle folgenden Umwandlungen überhaupt nur 19% übrig bleiben würden. Es liegt am Tage, dass die jährliche Steinkohlenausbeute nicht nur für die ganze fabrikmässige Produktion der Ernährungsprodukte, sondern auch dafür nicht reichen würde, um diejenige Energiequantität zu sichern, welche sich in konserviertem Zustande in der jetzigen Jahresproduktion der Landwirtschaft befindet. Endlich verweilt der Verfasser bei der Frage über das Auffangen der Sonnenenergie durch technische Apparate. Hier ist die Aufgabe einfacher, als das Problem des Eiweissbeziehens, aber in unseren Tagen ist sie praktisch unlösbar, weil bis jetzt alle Erreichungen sich in einer Reihe einzelner unvollkommener Versuche äussern. Schliesslich gelangt der Verfasser zu der Schlussfolgerung, dass nicht nur die Ackerbauprodukte unersetzbar und unumgänglich seien, sondern dass auch die bestehende Form für ihr Beziehen, mit Hilfe der kostlosen Sonnenenergie vermittels des Bodens, der Luft, der Pflanzen und der Aktivität des Menschen—unersetzbar sei. Die Unterscheidungsmerkmale der Landwirtschaft von anderen Arten technischer Industrie stellt der Verfasser in folgendem Schema dar.

Art des Merkmales	Landwirtschaft	Die übrige Industrie
1. Stoffe	Werden teils als Naturgaben genommen, teils aus den letzteren vorbereitet, oder, wie z. Bsp. das Wasser, angesammelt. Der letzte Teil nimmt zugleich mit dem Wachstum des Ackerbauprogesses zu	Werden von der Landwirtschaft und dem Bergbau geliefert; als Gaben werden letztere auch von einigen anderen Betrieben genommen, wie bei der Ausbeute von Stickstoffverbindungen aus der Luft.
2. Arbeitswerkzeug	Der Organismus. Der Grundorganismus ist die Pflanze, der ergänzende das Tier. Die Pflanze stellt ein Werkzeug von sehr schwachem Effekt vor, kommt aber in Millionen Exemplaren sogar in kleinen Betrieben vor	Die Maschine. Ihre Zahl ist gering, aber ihre Wirkung ist mächtig.
3. Energie	Hauptsächlich geschenkte Sonnenenergie	Brennmaterialenergie für die Mehrzahl, und nur in seltenen Fällen die Energie der Wasserfälle, des Windes u. s. w.
4. Verhältnis zur Summe der Güter und zu den Energievorräten für die Menschheit	Das Erhalten auf einundderselben Stufe	Verminderung der Naturreichtümer und der Energievorräte.
5. Verbindung mit der Natur	Eine volle; bestimmte: A) durch das in Jahreszeiten sich teilende Leben der Natur, B) durch den Bodenreichtum und die Luftfeuchtigkeit, C) durch die energetischen Faktoren der in Frage stehenden Gegend	Eine schwache; in einigen Fällen sogar keine Verbindung und nur im Bergbau existiert eine Verbindung mit der Naturreichtümern, nicht aber mit ihrer Energetik.
6. Vollständigkeit Verwaltung des Betriebes	Eine schwache, die sich aber mit dem Progresse erweitert	Eine vollständigere, als in der Landwirtschaft; sie nimmt aber stärker zu.
7. Zahl der Betriebsobjekte	Ihre Mannigfaltigkeit und ihre Zahl in jedem Unternehmen verringert sich nicht mit dem Progresse zugleich.	Ein oder mehrere Objekte. Das streben nach einem Objekt
8. Schwierigkeit den Betrieb gründlich zu erlernen	Sehr gross	Leichter, als in der Landwirtschaft.
9. Technik	Eine verhältnissmässig einfache	Eine komplizierte und vielfältige.
10. Charakter des Progreses	Ein langsamer	Ein schnellerer.
11. Ersetzbarkeit eines Betriebes durch einen anderen	Der Ackerbau ist als Betriebsform, die Nahrungsmittel schafft, unersetzlich	Einige Gegenstände können durch andere ersetzt werden; Veränderungen sind möglich und kommen in jedem Betriebe vor

Prof. A. Kirssanoff.