К вопросу о поднятии урожайности

Вопрос о поднятии урожайности, несомненно, принадлежит к числу плановых вопросов первостепенной важности. То обстоятельство, что этот вопрос во всем своем объеме поставлен только на одиннадцатом году существования нашего Союза республик, имеет достаточное оправдание в тех подчас невероятно тяжелых условиях, при которых выковывались и оформились основы существования рабоче-крестьянского государства.

Само двойное название сущности нашего Союза как нельзя более удачно вскрывает основу возможности осуществления равновесия его элементов.

Все проявления всех родов деятельности человечества, начиная с примитивных зоологических потребностей и кончая проявлением высших форм социологической организации, и развитием научной и художественной деятельности, требуют, прежде всего, затраты энергии.

Единственным источником энергии, которым мы пока полностью овладели, является энергия, излучаемая солнцем, и на основе количества кинетической энергии солнечного луча, обращенного нами в потенциальную энергию органического вещества, может осуществиться та или иная степень интенсивности проявления всех других сторон деятельности человечества.

По существу вся деятельность двуединого комплекса рабочих и крестьян сводится к первоначальному получению потенциальной энергии крестьянами, представляющими сельскохозяйственное производство во всей его сложности, и изготовлению средств этого производства, переработке полученной энергии в потребные формы и распределению энергии и средств производства рабочими — представителями индустрии.

Только то количество энергии, которое остается как разница между количеством полученной энергии и энергии, затраченной на получение первой, может быть направлено на удовлетворение остальных потребностей человечества, и до очевидности ясно, что в случае неудовлетворительности этого баланса недостающее количество энергии должно покрываться за счет обнищания всего общества или части его. Процесс обнищания должен идти в прогрессивном порядке.

Вся работа сельскохозяйственного производства и индустрии представляет комплекс процессов, протекающих во времени. До оче-

видности ясно, что количество времени, потребляемое в двух основных порядках производств должно быть не только координировано, но в его расходование должен быть введен тот же принцип, как и в момент расходования энергии. В противном случае развитие интеллектуальных сторон деятельности общества или должно равномерно направляться по пути прогрессивного затухания или же интеллект одной группы общества должен развиваться за счет одичания другой части.

Два указанных момента выдвигают при социалистическом строе государства на первое место принцип экономической оценки эффективности всякой системы мероприятий взамен преобладания технической оценки, составляющей существенный признак классового общественного строя.

Несмотря на ясность этого принципа и на господство его в организации наших индустриальных производств, он с большим трудом проникает в дело организации нашего основного производства — сельскохозяйственного.

Плановая организация всех элементов социалистического строительства в своем существе должна быть перспективной, она должна на основе научного анализа динамики эволюции всей совокупности элементов строительства предвидеть направление и темп развития всех этих элементов.

Два элемента, определяющие существо всякого процесса — направление и темп развития, — в свою очередь определяют необходимость наличия двух планов — первого генерального, определяющего направление соответствующего раздела строительства и предусматривающего эволюционные изменения этого направления, и второго — календарного, определяющего темп развития первого плана и эволюционное изменение этого темпа по отношению к различным элементам раздела.

Совершенно очевидно, что строительство, осуществленное по одному календарному или сроковому плану, не может ни в какой мере претендовать на перспективную планомерность, так как срокный план дает только возможность интуитивно угадывать изменения направления и темпа развития элемента строительства или чаще только констатировать совершившиеся изменения.

Точно также генеральный план строительства не может быть основан на анализе статистических материалов. Такой анализ может иметь характер исключительно ретроспективного отчетного обзора. Всякие перспективные выводы из такого обзора неминуемо обречены стать экстраполяцией, в которой направление и темп процесса могут угадываться только интуитивно, так как эволюция элементов, под влиянием которых совершаются перспективные изменения направления и темпа развития процесса, еще не могли развиваться в прошлом из-за отсутствия предпосылок этого развития.

Перспективный генеральный план строительства любой отрасли народного хозяйства может быть выработан исключительно путем диалектического анализа эволюции существенных свойств элементов самой отрасли и эволюции условий, определяющих ход развития отрасли и изменяющихся, в свою очередь, под влиянием ее эволюции. Никакие прямолинейные механические выводы в этом анализе недопустимы. Это было бы элементарной математической ошибкой. Также ясно, что для того чтобы притти к выводам, осуществляемым в практике производства, мы должны за исходную точку анализа принять теоретические существенные основы производства. В противном случае мы принуждены будем или бесполезно топтаться на месте или притти к необходимости изменения стихийных элементов или таких же условий производства, т.е. придем к утопическим выводам, неосуществимым на практике.

Диалектический анализ основ сельскохозяйственного производства и условий, в которых оно протекает, представляет некоторые трудности вследствие чрезвычайной сложности как самого производства, так и чрезвычайной сложности интерференции условий, в которых осуществляются отдельные его моменты, и в том, что процесс эволюции отдельных его моментов протекает всегда в порядке прогрессивности, разного напряжения и диаметрально противоположных направлений нарастания или затухания.

В самой общей установке задачей сельскохозяйственного производства является преобразование кинетической энергии солнечных лучей в потенциальную энергию химического средства органического вещества. Органическое вещество является лишь носителем основного продукта производства — потенциальной энергии и лишь в ограниченном размере находит употребление, как таковое, напр., в производстве бумаги, мебели, мыла и т. п. Подавляющая же роль органического вещества, производимого сельскохозяйственным производством, лежит в его значении, как источника энергии — пищи и топлива — и в применении его продуктов, как средств сохранения энергии — строительного материала и одежды.

Задача сельскохозяйственного производства определяет и его существенные свойства, резко отличающие его от других производств, как отдельную категорию. Оно до сих пор представляет единственное производство, снабжающее человечество жизненной энергией. Поэтому его основные продукты являются незаменимыми предметами всеобщей необходимости, и так как от количественного снабжения человечества источником его жизненной энергии стоит в прямой зависимости количественное и качественное развитие человеческого общества, то ясно, что на организацию сельскохозяйственного производства налагается ответственное обязательство придать ему способность быстрого прогрессивного развития, темп которого должен опереджать темп развития человечества. В противном случае производ-

ство принуждено будет играть роль тормоза для всего общественного развития.

Необходимость первичного материала сельскохозяйственного производства — кинетической энергии солнечного луча — вынуждает необходимость применения в нем живых организмов — зеленых растений как основных машин производства. Этот признак влечет за собою настолько существенные последствия, что все подсобные производства, принужденные применять как основную машину живые организмы, приобретают значение и название сельскохозяйственных технических производств.

Третье основное свойство сельскохозяйственного производства определяется тем, что продукт его — потенциальная энергия — выпускается им в форме энергии химического сродства органического вещества. Химические элементы, входящие в состав органического вещества, короче — биологически важные элементы, составляют всего лишь незначительную по весу часть земной коры, едва превышающую в сумме величину одного процента ее веса, составляемого в огромном преобладании элементами геологического значения. Мало того, весь свободный кислород атмосферы и угольная кислота всего земного шара представляют результат жизнедеятельности живых организмов, и минеральные процессы, протекающие на поверхности земли, непрерывно стремятся перевести их в соединения, непригодные для создания органического вещества — перейти в геологический круговорот, темп которого измеряется геологическими периодами — тысячелетиями. Совершенно так же и элементы органического вещества, освобождающиеся в форме минеральных соединений при непрерывном разрушении его для освобождения потенциальной энергии полуторамиллиардным населением земного шара и его прочим аэробным населением, частично вовлекаются в тот же геологический круговорот. Наконец, органическое вещество, накапливающееся в анаэробных условиях на поверхности земного шара, также служит причиной изъятия части биологически важных элементов из обращения в биологическом круговороте. Все вместе взятое заставляет сельскохозяйственное производство принять под свой контроль в доступных для него пределах и процесс разрушения органического вещества.

Основные живые машины сельскохозяйственного производства обладают свойством, которое налагает неизбежное организационное требование на все производство. Они выпускают только четвертую часть всей продукции производства в форме, годной для использования ее, как источника энергии или как сырья в других производствах. Остальные три четверти продукции получают в форме так называемых нерыночных продуктов — соломой, ботвы, пожнивных остатков и т. п. Очевидно, что об экономически выгодной организации производства, выпускающего три четверти товара в негодном для употребления виде, не может быть речи. Перед

производством стоит задача переработки нерыночных продуктов в продукты товарные. Эта задача может быть разрешена только введением в производство нового типа машин, также живых организмов — животных.

Как живые машины, животные отличаются тем же свойством выпускать лишь меньшую часть своей продукции в форме товарной и большую часть в форме навоза.

Навоз, равно как и пожнивные остатки, которые не могут быть использованы животноводством, состоит из биологически важных элементов, необходимых для создания органического вещества зелеными растениями. Это так называемая „пища“ растений. Зеленые растения предъявляют категорическое требование к форме своей „пищи“. Они могут усвоить только окисленные минеральные вещества. Органическое вещество навоза и пожнивных остатков должно быть разрушено. Это разрушение производится новой категорией живых машин производства — микроорганизмами почвы, культура которых составляет основную задачу земледелия.

Таким образом, определяется организационная неразрывность трех основных разделов сельскохозяйственного производства, трех его цехов — растениеводства, животноводства и земледелия.

Первичный материал сельскохозяйственного производства — лучистая энергия — элемент космического порядка, совершенно не подчиняющийся нашему воздействию, не поддается концентрации в производственном масштабе. Он притекает равномерно непрерывным потоком ко всей земной поверхности и заставляет покрывать всю поверхность покровом первичных машин.

Экономически выгодное максимальное использование равномерного потока первичного материала требует строгой координации условий работы первичных машин. Эти условия стоят в прямой зависимости от свойств территории производства и распределены по ней неравномерно. В результате равномерности притока первичного материала к неравномерной по своим свойствам территории в сельском хозяйстве задача организации производства сводится к организации территории производства.

Вся совокупность условий производительной работы первичной машины сельскохозяйственного производства сводится к одновременному обеспечению ее рабочей энергией, первичным и подсобным материалом и созданию термодинамических условий ее работы. Конкретное осуществление всей совокупности этих условий находит себе выражение в потребности зеленых растений в одновременной наличности во все время их работы или, что то же, развития их четырех факторов — света, тепла, воды и питательных веществ.

Отношение производительности работы зеленых растений или ее конкретного выражения — их урожайности к факторам их развития или жизни — выражается единственным производственным законом, одинаковым для всякого производства, для всякого процесса — законом равнозначимости всех факторов процесса или производства.

Несмотря на математическую очевидность этого закона, против него чаще всего и почти поголовно грешат. На недостаточно отчетливом усвоении этого закона основано стремление к влиянию на конечный результат производства при посредстве отдельных мероприятий, тогда как производственного эффекта можно добиться исключительно путем одновременного проведения только системы мероприятий, координированно воздействующих на все элементы производства. Несоблюдение основного закона влечет за собою тяжелое последствие прогрессивности затухания технической эффективности мероприятия, неизбежно связанного с прогрессивным нарастанием затраты энергии, необходимой для выявления технического эффекта.

По отношению к основной машине сельскохозяйственного производства — зеленому растению — задача одновременного и непрерывного ее обеспечения всеми предпосылками или факторами ее производительной работы в значительной мере упрощается тем, что мы лишены возможности количественного воздействия на приток двух факторов космического происхождения — света и тепла. По отношению к ним у нас открыто только одно направление приспособления наших культурных растений к наличному порайонному притоку света и тепла. Особенности широтного распределения этих двух факторов открывают два пути в этом направлении. Путем селекции мы расширяем диапазон способности усвоения растением лучистой энергии все более разнообразной длины волны. Путем акклиматизации мы стремимся достигнуть снижения потребности в тепле у растений с высоким коэффициентом полезного действия по отношению к усвоению света.

Совершенно понятно, что способность большей количественной переработки первичного материала, а следовательно, и большего выхода продукта может осуществиться лишь при условии соответственного увеличения количества материала для образования органического вещества — „пищи растений“ и потребует усиления снабжения растения водой — регулятором термодинамических условий работы растения. В противном случае растение будет работать холостым ходом — „нежиться“.

Из этих двух факторов вода попадает в организм растения исключительно через почву, из питательных веществ тем же путем усваиваются растением элементы зольного органического вещества и азот. И только благодаря необходимости посредника между этими факторами и растением мы получаем возможность регулировать

их отношения к растению, регулируя их отношения к посреднику — почве.

Основное производственное свойство почвы, являющееся одновременно и существенным признаком ее как природного тела, — плодородие — представляет собою способность одновременно и непрерывно удовлетворять максимальную потребность растений в воде и в зольных элементах пищи и азоте.

Совокупности этих требований в максимальной степени может удовлетворить только структурная — комковатая почва. В такой почве вода и воздух не являются антагонистами и в ней одновременно может содержаться и максимальное количество воды в капиллярах комков и максимальное количество воздуха в неволосяных промежутках между комками. Большой запас воды в такой почве находится в распоряжении только растений. Большой запас воздуха беспрерывно поддерживает разложение органического вещества и освобождает из него минеральную пищу растений и азот.

Но одновременно с разложением органического вещества разрушается и перегной почвы — цемент, придающий комкам почвы прочность, т. е. способность сопротивляться размыву водой. Культурная почва неизбежно становится непрочной, заплывает под влиянием дождей, становится бесструктурной, все промежутки ее становятся волосяными. В такой почве вода и воздух антагонисты, вода свободно передвигается по всей массе почвы и вытесняет воздух. Без воздуха прекращается разложение органического вещества, и растение работает холостым ходом, ему не хватает азота и зольных элементов для синтеза органического вещества.

Высыхает бесструктурная почва быстро вследствие легкого передвижения воды к испаряющей поверхности почвы. На место утраченной воды проникает воздух, в почве возникает процесс разложения органического вещества, освобождается азот и зольные элементы в минеральных формах, но растение не может их использовать для синтеза органического вещества вследствие недостатка воды в почве.

Для поддержания структурного состояния почвы применяется система обработки почвы. Но создавая структуру почвы, мы создаем условия хорошей аэрации и, следовательно, быстрого разрушения перегноя — разрушения, необходимого для питания растений, а с разрушением перегноя утрачивается и прочность почвы, в результате чего вынуждается необходимость новых обработок — двояния, троения, пропашки, бороньбы и т. п.

По мере утраты почвою прочности и обращения ее в бесструктурное состояние, в ней нарастает свойство, которое в структурной почве представлено в минимальном размере — растет ее связность, т. е. сопротивление силам, стремящимся раз'единять ее частицы. Это нарастание сопротивления почвы орудиям обработки идет прогрес-

сивно, так как чем менее почва структурна, тем легче она теряет воду — высыхает, а связность прогрессивно возрастает по мере уменьшения влажности почвы. В конечном результате поддержание одной только системой обработок рыхлости почвы, необходимой для получения урожая растений на непрочной почве, требует по сравнению с прочной структурной почвой вдвое, а иногда и втрое большего числа обработок, и каждая обработка требует в среднем в семь раз больше усилий.

Таким образом, создается заколдованный круг. Работник земли сам создает источник энергии, затрата которой необходима для получения самого источника энергии и для поддержания в течение года жизни как самого работника, так и его живых двигателей. Опыт всех времен и всех народов показывает, что максимальная продукция бесструктурной почвы не превосходит 7—8 центнеров на гектар (40 пудов на десятину) обычных „серых“ хлебов. И в условиях бесструктурной почвы выхода из заколдованного круга нет.

Очевидно, что путем системы обработок можно лишь с непомерно большой затратой энергии поддерживать структуру почвы, но нельзя восстановить неизбежно утрачиваемую прочность почвы. На ряду с системой обработок почвы в сельскохозяственном производстве должна развиваться и система восстановления прочности почвы или система восстановления плодородия почвы или так называемые системы земледелия.

Таких систем земледелия две — отмирающая, насчитывающая не менее двухсот веков своего существования паровая система земледелия и нарождающаяся, осуществляемая едва столетие травопольная система земледелия.

Обе системы основаны на принципиально различных положениях. Очевидно, что для восстановления прочности почвы нужно накопить в почве достаточное количество перегноя и равномерно распределить его по всему пахотному горизонту. Если почва будет представлять смесь прочных и непрочных комков, непрочные комки, расплываясь под действием запаса воды в почве, займут все промежутки между прочными комками и обратят пахотный горизонт в сплошную бесструктурную массу.

Паровая система земледелия основывается на внесении навоза, как источника перегноя в почве, и на обработке, как на средстве распределения перегноя по массе почвы. Ошибочность этих положений очевидна. Для того чтобы накопить и сохранить перегноя в почве, мы должны поставить его источник — навоз — в условия разложения при минимальном доступе воздуха, в противном случае разложение навоза и образующегося перегноя пойдет быстро и полно до минерализации всех элементов органического вещества. Между тем, в пару внесении навоза в почву достигается путем обработки почвы — заправки навоза, а равномерность распределения перегноя по массе почвы возлагается тоже на обработку — двойку пара. Ос-

новная же задача обработки — разрушение перегноя, и накопить перегной путем обработки почвы нельзя.

Невозможность достижения основных заданий пара — придачи почве прочности — заставила усложнить его задачи предъявлением требования непосредственной, активной борьбы с последствием отсутствия прочности почвы. Не говоря о логической несообразности подобной установки задач пара, при которой допускается грубая математическая ошибка — стремление изменить значение функции, не изменяя значения ее аргументов, она представляет и не менее грубый клубок технических противоречий.

Наиболее тяжелым последствием отсутствия прочности почвы является неспособность почвы осуществить и сохранить запас влаги и чрезвычайное засорение почвы сорными растениями, с которыми культурное растение в условиях паровой системы не может успешно бороться. Борьба с этими явлениями в паровой системе осуществляется путем обработок почвы. Всякая обработка почвы неразрывно связана с потерями почвой воды, и поэтому осуществление борьбы с сорняками, требующее многократных систематических вспашек, стоит в непримиримом противоречии с задачей накопления воды, осуществление которой в пару также возлагается на обработку, неразрывно связанную с тратой воды. Кроме того, способы разрешения той и другой задачи стоят в непримиримом противоречии с основной задачей пара — восстановлением прочности почвы, потому что задача обработки — разрушение перегноя и, следовательно, разрушение прочности почвы.

Огромный клубок непримиримых технических противоречий завершается вопиющим экономическим абсурдом огромной затраты энергии для достижения отрицательного эффекта.

Перспективы паровой системы вполне выяснились за двадцать тысяч лет ее применения всеми народами старого и нового света. Прогрессивное возрастание потребности в продуктах растениеводства при одновременной неосуществимости повышения урожайности, определяемой замкнутостью кольца баланса энергии, затрачиваемой на создание источника энергии, влекут, как неизбежное последствие, прогрессивное увеличение площади пашни. Увеличение площади пашни происходит за счет уничтожения природной кормовой площади. А между тем, рост площади пашни категорически требует увеличения числа живых двигателей, и рабочий скот принужден обратить леса в кормовую площадь. Гуменные корма даже с прибавкой концентрированных могут развиваться преимущественно тепловую энергию. Незначительное же содержание в таком кормовом рационе более ценных источников энергии идет преимущественно на жизненные процессы организма. При нарушенном балансе источников энергии и производимой животным организмом кинетической и потенциальной энергии происходит резкое нарушение соотношения между двумя категориями энергии за счет преобладания первой,

большая часть которой выделяется в форме тепла. Продуктивное животноводство вырождается в рабоче-навозное, и из этих двух направлений неизбежно начинается прогрессировать второе за счет угасания первого, так как с неизбежной гибелью лесов приходят в негодное состояние и лесные пастбища — последние остатки природной кормовой площади. Производство лишается целого цеха — производительного животноводства, и принуждено сократить выпуск своей продукции до одной четверти возможного количества.

Ко всему присоединяется и влияние уничтожения водораздельных лесов на водный режим почвы и страны.

Выше указывалось на неоднородность свойств территории. Эта неоднородность представляет результат закономерного изменения скорости движения почвенной воды по направлению от положительных элементов рельефа к отрицательным. Движение это совершается с резко выраженным затуханием скорости от очень большой на водоразделах до ничтожной в долинах. Ясно, что под влиянием этого обстоятельства должно в определенной закономерности изменяться и количественное содержание воды в почве различных элементов рельефа. Оно на водоразделах будет малым и прерывчатым, в зависимости от периодичности атмосферных осадков, и большим и постоянным в долинах, независимо от периодичности выпадения дождей. Так как элементы усвояемой минеральной и азотной пищи растения должны быть растворимы в воде, то очевидно, что распределение природных и искусственно вносимых питательных веществ должно подчиняться той же закономерности.

В результате комбинации этих закономерностей водораздельные элементы негодны для сельскохозяйственного использования и представляют „абсолютно-лесные“ угодья. При использовании водоразделов в качестве постоянного пастбища они быстро эволюционируют в болота, так как быстрота образования болот есть функция недостатка зольных элементов питания растений.

Водораздельные леса представляют собою природные регуляторы распределения воды по элементам рельефа. Лесная подстилка поглощает всю достигающую поверхности почвы воду атмосферных осадков и направляет ее медленным потоком в виде почвенной воды на элементы склонов, на которых расположены поля.

Уничтожен лес, и дождевые и снеговые воды бурными потоками стекают по поверхности земли. Сносится почва, размываются овраги, заносятся реки песком и обуславливаются огромные весенние разливы рек и бедственные летние паводки, сменяющиеся несудоходной меженью и перекатами.

После уничтожения водораздельных лесов водный режим полей приобретает свойства прерывистости и стихийности — зависимости исключительно от частоты выпадения дождей в течение только вегетационного периода культурных растений. И к явлению относительного падения продукции сельскохозяйственного производства, как

результата гибели продуктивного скотоводства, присоединяется явление абсолютного снижения его продукции, и вся система народного хозяйства медленно, но неуклонно, неотвратно устремляется к тому концу, который запечатлен в пустынях Средней Азии — колыхания и могиле паровой системы земледелия.

Травопольная система земледелия представляет принципиальную противоположность паровой. Принципиальное отличие заключается в том, что паровая система сосредоточивает все свои системы мероприятий исключительно на одном элементе производства — на полеводстве, и тем лишается возможности воздействия на другие равнозначные элементы производства, тогда как травопольная система охватывает своими мероприятиями все его элементы в мере их значимости в производстве.

Краеугольным отличием сельского хозяйства от других производств является равномерность притока первичного материала и основной энергии к неравномерной по притоку подсобных элементов производства территории его. Этими подсобными элементами являются материальные факторы жизни растений — вода и зольные элементы питания растений и азот.

До очевидности ясно, что при этих условиях является невыполнимой задачей обслуживание с одинаковым экономическим эффектом всей разнородной территории однородными по своим требованиям машинами. Также очевидно, что так как свойства территории изменяются всегда в одном направлении, то в случае покрытия всей территории однородными машинами коэффициент их полезного действия должен затухать в направлениях или прямом или обратном направлении изменения свойств территории, или затухать от средней линии максимального эффекта в обоих противоположных направлениях.

Травопольная система земледелия, учитывая эту закономерность неоднородности свойств территории и необходимость покрытия всей территории зелеными растениями, использует для этой цели потребности трех природных групп растений растительных формаций — деревянистой, травянистой степной и травянистой луговой.

Многолетность деревянистой — древесной — растительности позволяет ей развить глубокую, широкораскинутую корневую систему, ставящую эту формацию вне зависимости от количества почвенной воды и снабжающую ее водой из огромных толщ материнской породы, в которой движется уже грунтовая вода. В этих же толщах собирает корневая система и питательные вещества, направляя их восходящим током к своей рабочей зеленой поверхности. С отработавшими опадающими листьями элементы золы попадают на поверхность почвы и служат для питания травянистых растений.

Только древесные растения могут дать экономический эффект в деле производства органического вещества в условиях резкого колебания количественной переменной водного и пищевого режима

водоразделов. И травопольная система отводит водоразделы под культуру лесов агрономического значения. Это единственный способ хозяйственного использования водоразделов с положительным экономическим эффектом.

Вместе с тем, устроенные по упрощенному плану хозяйства с сокращенным оборотом использования водоразделных леса представляют единственные и мощные регуляторы равномерности влажности почвы элементов склонов, занятых полями, и играют решающую роль в водном хозяйстве страны, так что в их отсутствии все направление всех отраслей водного хозяйства государства неминуемо приобретает характер борьбы с последствиями — стремления изменить функцию без изменения значимости аргументов.

Вторым существенным свойством травопольной системы земледелия является равновеликая забота одновременно о всех трех основных элементах производства, трех его цехах — растениеводстве, животноводстве и земледелии.

Конкретным выражением этой стороны является одновременная наличность на территории первичной ячейки производства хозяйства системы двух координированных севооборотов — полевого на средних элементах склонов и лугового на нижних элементах склонов и на незаливных долинах с введением вспашки плугом с предплужником в том и другом севооборотах.

Очерченная в самых широких чертах система двух севооборотов и система обработки позволяют ввести в производство с максимальной экономической эффективностью единственный технически достижимый прием восстановления плодородия полевой почвы — культуру на полях многолетних растений луговой формации.

Все однолетние культурные растения принадлежат к степной растительной формации. Существенный признак растений этой группы тот, что они отмирают летом, когда в почве минимум влажности, и поэтому их подземные остатки подвергаются бурному аэробному разложению, разрушающему в двухнедельный срок все их органическое вещество до минеральных соединений. Однолетние культурные растения не могут накопить в почве органического вещества, напротив для своего питания они требуют непрерывного разрушения органического вещества. Это их существенное свойство. Мы видели, что это свойство однолетних культурных растений представляет неизбежную причину утраты почвою ее плодородия — ее структуры.

Все многолетние растения луговой формации отмирают глубокой осенью перед наступлением устойчивых морозов, и их подземные остатки, отмирающие вместе с соответствующими надзем-

ными органами, оказываются в почве, насыщенной водой до состояния второго максимума, или другими словами — в почве, находящейся в состоянии второго минимума аэрации. В такой почве может идти лишь медленное неполное анаэробное разложение. После зимнего перерыва разложения, весной наступает первый максимум влажности почвы — синоним ее первого минимума аэрации. Постепенное высыхание неразрыхленной обработкой почвы, занятой луговыми растениями, не вносит условий аэробизации. Весь кислород, проникающий из атмосферы, поглощается верхним горизонтом органического вещества, и корневые остатки в массе почвы сохраняются в бескислородной среде. В конечном результате многолетние травянистые растения луговой формации не могут не накопить в почве органического вещества как в форме органических остатков, так и в состоянии перегноя.

Кроме того, мочковатая корневая система многолетних злаков, численно преобладающих в составе луговой формации, пронизывает густой сетью верхний горизонт почвы и, ежегодно отмирая, распределяет мертвое органическое вещество вокруг каждого комка, формируемого давлением той же корневой системы.

Необходимая для придания прочности почве известь вносится в верхние горизонты из нижних слоев почвы глубокими стержневыми корнями бобовых, всегда присутствующих в травостое луга. Известь также равномерно распределяется по массе верхнего горизонта почвы, как и перегной, поверхностными корнями бобовых.

Но из предыдущего ясно вытекает, что благодаря основному свойству многолетних травянистых в почве луга между ее комками должно накопиться такое количество органических остатков, которое заполнит все промежутки между комками почвы, и она сольется в сплошную бесструктурную массу. Почва луга утратит свое плодородие. При наличности избыточного содержания питательных веществ в луговой почве они будут в неусвояемой форме, и одновременно почва утратит свою способность запасать воду и быстро проводить ее к верхним горизонтам, высушиваемым пронизывающей их корневой системой злаков. Такое состояние почвы наступает после 7—9 лет непрерывного занятия почвы растениями луговой формации.

Для борьбы с неизбежной утратой плодородия полевых и луговых угодий, зависящей от диаметрально противоположных существенных природных свойств занимающих их растений, нужно просто периодически менять места культуры этих растений — возделывать на полях луговые растения и на лугах — полевые.

Соображения экономической рентабельности не допускают изменения одного общего севооборота на территории, обладающей неоднородными свойствами по отношению к факторам жизни растений.

Луговые растения пред'являют чрезвычайно высокие требования по отношению к потребности в воде и в питательных веществах, и полевые угодия, расположенные на средних элементах склонов, не могут удовлетворить этим требованиям. Урожай луговых растений никогда не могут достигнуть своей максимальной высоты на полевых угодиях. Широкий опыт Западной Европы показывает, что создание весовой единицы кормовой массы на полевых угодиях обходится до пяти раз дороже, чем создание ее на луговых угодиях.

С другой стороны, однолетние культурные растения пред'являют весьма разнообразные требования по отношению к воде и питательным веществам, при чем по понятной причине оба эти требования всегда изменяются в однородном направлении для одинаковых групп растений. Две группы растений — корнеплоды и технические как текстильные, так и масличные, — пред'являют настолько высокие требования к этим двум факторам, что полевые угодия не в состоянии удовлетворить их полностью, почему и урожай этих групп растений не могут достигнуть своей максимальной высоты в полевом севообороте.

Требования корнеплодов и технических растений по отношению к питательным веществам настолько велики, что приходится при их культуре применять междуурядное рыхление. Цель этого рыхления заключается в том, чтобы усилить приток воздуха в массу почвы для усиления разложения органического вещества и освобождения минеральных форм питательных веществ. Весьма понятно, что на полевых почвах, в которых перегной накапливается с большим трудом, пропашная культура будет стоять и дороже вследствие быстрой утраты прочности и необходимости большего числа пропашек, и полевые почвы будут более стремительным темпом утрачивать свою прочность — свое плодородие.

Наоборот, на почвах лугового севооборота эти две группы растений, а также и группа наиболее ценных товарных красных хлебов — твердые яровые пшеницы — встречают все наилучшие условия своего развития, и урожай их здесь вдове и втрое превышают урожай на почвах полевого севооборота. Пропашка этих почв как раз отвечает необходимости разрушения избытка органических остатков луговых почв. Кроме того, эта промежуточная обработка луговых почв не приносит такого вреда, как на полевых почвах. Комки луговых почв оплетены массой органического вещества, которое защищает перегной, склеивающий комки от биологического разрушения и механически препятствует разрастанию комков орудиями обработки.

Таковы технические и экономические основания введения двух севооборотов, организационно охватывающих всю территорию первичной ячейки производства и согласованных как между собою, так и с природными и кон'юктурными условиями ячейки и ее территории.

В общих чертах конкретное выражение двух севооборотов травопольной системы земледелия выразится в следующем.

Полевой севооборот обнимает средние элементы склонов, границы его определяются системой хозяйства данной конкретной ячейки, т.е. ее кон'юктурными условиями. В этот севооборот входят все зерновые злаки, кроме твердых яровых пшениц, в него же включаются все зерновые бобовые и гречиха. Культура зерновых хлебов через 5—6 лет прерывается культурой смеси многолетнего злака и многолетнего бобового. Травяное поле сохраняется в течение не более двух лет пользования, оно используется покосом, а не пастбищем, и вспашка его производится самой глубокой осенью плугом с предплужником, и за травяным полем следует посев яровых. Ни в каком случае за травяным полем не может следовать ни озимый хлеб, ни пар.

Луговой севооборот охватывает нижние элементы склонов и незаливные долины. Так же, как и в первом случае, положение его верхней границы определяется системой хозяйства ячейки. Наиболее продолжительное бесперывное занятие его участка отводится сложной смеси многолетних злаков с небольшой примесью многолетних бобовых. Продолжительность и способ использования искусственных лугов определяется системой животноводства данной конкретной хозяйственной ячейки. Продолжительность лугового периода лугового севооборота колеблется в пределах от 5 до 7, редко 9 лет. После лугового периода наступает полевой период лугового севооборота. Продолжительность его определяется системой хозяйства производственной ячейки. Та же система хозяйства определяет и культивируемые в нем растения.

В полевом периоде лугового севооборота находят превосходное место в порядке удаленности от лугового периода: бахчевые, листовые, промышленно-огородные, кормовые корнеплоды, твердые пшеницы, технические пропашные, прядильные и масличные, технические корнеплоды, покровные однолетние злаки. Все указанные растения здесь могут следовать сами за собою, в исключительных случаях даже два раза под ряд.

Само собою разумеется, что обработка ведется исключительно плугом с предплужником, а промежуточная — культиваторами. Употребление дисковых культиваторов и пружинных борон безусловно исключается. Катки и бороны применяются исключительно в качестве орудий ухода за растениями.

Что касается удобрений, то искусственные удобрения развивают полный экономический эффект только на фоне травопольной системы земледелия. Из них азотные и фосфорные применяются безразлично в том и другом севообороте, калийные же исключительно в луговом периоде лугового севооборота, где они не могут проявить своего вредного влияния на структуру почвы.

Навоз применяется исключительно в полевом севообороте, безразлично под какой хлеб. Применяется навоз исключительно в состоянии вполне перепревшего, что вчетверо сокращает расход энергии на его перевозку, и вся операция лишается своего антисанитарного характера. Разумеется, требуется рациональное устройство гноища.

Из всего предыдущего вытекает очевидное положение, что применение в полной мере основ травопольной системы земледелия требует таких размеров первичной ячейки производства — хозяйства, которое включало бы все элементы рельефа, и говорить о введении травопольной системы земледелия в мелком парцеллярном индивидуальном хозяйстве нельзя.

Наиболее полно, а следовательно, и с наибольшим экономическим эффектом травопольная система может и должна применяться в обобществленном коллективном хозяйстве целого селения или волости, или в крупном совхозе, т.-е. в таком хозяйстве, в котором объединена возможность одновременного согласованного и планомерного воздействия на все элементы производства. Только в этом случае можно говорить о рациональной организации производства.

Разработка схемы порайонного введения подобной организации и должна составить предмет и содержание генерального плана сельскохозяйственного производства Союза.