

631.8

П 859 х.з

431789

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИЮНЬСКОЙ СЕССИИ
УРАЛО-КУЗНЕЦКОГО КОМБИНАТА

Акад. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ

ХИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД 1938

Акад. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ

ХИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В поднятии производительности труда в земледелии за последнее столетие главную роль играли два приема: механизация и химизация, причем пространственно районы наибольшего использования того и другого приема не совпадали. Именно, механизация развивалась в странах многоземельных (Канада, САСШ, Аргентина) с большими посевными площадями, в странах, имевших, несмотря на низкие урожаи, значительные избытки хлеба (благодаря охвату больших площадей) и вывозивших этот хлеб по дешевым ценам в Европу в страны с противоположной структурой земледелия (густое население, отсутствие свободных земель, дорогой, притом ввозной хлеб, несмотря на высокие урожаи в своей стране); вот в этих условиях, благодаря ставке на высоту урожая и развилось применение минеральных удобрений в Западной Европе.

Мы же должны использовать одновременно оба приема, как механизацию, так и химизацию. Конечно, в разных частях Союза значение их неодинаково: например, в степях Юго-Востока и в Казахстане в настоящее время главная роль принадлежит механизации; здесь химизация благодаря неистощенным еще почвам и сухости климата отступает на второй план; наоборот, в Курской и подобных ей губерниях механизация не может уже увеличить посевной площади, ибо там давно все рассчитано. Она может только облегчить труд, а в деле поднятия продукции главная роль принадлежит здесь химизации, как и в других областях достаточного увлажнения, старой культуры и густого населения. Тем не менее, в целом, для нас оба приема одинаково важны, и если мы запоздали с химизацией против механизации, то потому, что пустить в ход сложную химическую промышленность (и еще до того развить геологические разведки по отысканию необходимого для нас разнообразного сырья) нельзя было с той же скоростью, с какой можно было наладить производство тракторов и комбайнов.

Дальше мы остановимся исключительно на значении химизации, которая, как сказано, сыграла такую большую роль в реформе европейского земледелия.

Так, по определению немецких специалистов, за последнее столетие 50% поднятия урожая в Германии должно быть отнесено за счет применения минеральных удобрений, 30% — за счет улучшения посевного материала (селекция) и 20% — за счет улучшения обработки.

№ 76 338:63 (3)
402/85

631.8
П 859 х. з.
431769

67350

1972
ОТД. 6-м
СТАЦИЯ

Обычно инициатором применения минеральных удобрений считают Либиха (1840), однако, заметное влияние агрохимии на земледелие начало появляться лет через 40 после появления его книги. От высказанной им идеи до ее практического осуществления нужно было пройти через длительный путь эксперимента. Методика опытов с растениями не была известна во времена Либиха, и только после возникновения агрохимических опытных станций, к 1860-м годам, эта методика была создана и установлены законы зольного питания растений, причем окончательное разрешение азотного вопроса затянулось до 1880-х годов. Когда же основы химической физиологии были созданы агрохимиками, тогда химическая промышленность стала получать конкретные указания, что именно нужно готовить для применения в качестве удобрений, определенный заказ от агрохимиков. После этого действительность далеко превзошла все ожидания Либиха, призывавшего сельских хозяев заботиться о возвращении в почву взятых из нее минеральных веществ, чтобы предупредить падение урожаев, которое является неизбежным следствием незнания законов природы и истощения почвы. На деле же через 50 лет после появления книги Либиха наступил весьма энергичный подъем урожаев, и в начале XX в. они в передовых странах Европы достигли высоты, никогда прежде не осуществлявшейся в широких размерах.

Правда, первые шаги в процессе поднятия урожаев на Западе сделаны были во время Тэера (на грани XVIII и XIX вв.) благодаря переходу от трехполья к плодосмену,¹ поскольку введение клевера позволило повысить количество азота в почве (прямо и через навоз), а введение пропашных культур улучшило обработку и облегчило борьбу с сором; но в то время как для Германии, до применения минеральных удобрений, нужно было больше 100 лет, чтобы поднять урожай на 7 ц (с 7 до 14 ц), — после введения минеральных удобрений за 25 лет был достигнут больший подъем, чем за целое столетие до этого:

Годы	1770	1840	1885—1890	1910—1914
Центн.	7	10	14	22

В Голландии средние урожаи поднялись с 18 ц в 1880-х годах до 28 ц в послевоенные годы; подобное же ускорение в поднятии урожаев наблюдалось за означенный период и в других передовых странах Европы, перешедших к массовому применению удобрений (Бельгия, Дания).

Если возьмем изменение урожайных данных не во времени, а сопоставим пространственное их распределение с размерами применения минеральных удобрений, то получим еще более ясную картину зависимости урожайности от степени химизации земледелия (см. табл. 1).

¹ Именно к плодосмену, а не к травополью, ибо в интенсивных севооборотах, как норфолькских, клевер сеется без тимopheевки и пользуются им только один год.

Таблица 1

Страны	Урожай (в ц на 1 га)	Азот, фосфор и калий (в кг на 1 га) ¹	Минеральн. удобрения (в ц на 1 га)	То же в сумме для всей страны (в млн. т)
Голландия	28.1	108	6.5	1.3
Бельгия	25.9	55	3.3	0.6
Германия	18.4	49	3.0	8.2
Япония	15.1	28	1.7	1.2
Франция	14.5	18	1.1	3.4
САСШ	9.3	5	0.3	5.8
СССР	6.3	0.16	0.01	0.5

Появление дешевых и неограниченных источников удобрений позволило Западу не только существенно поднять урожаи, но и расширить посевную площадь. Это произошло прежде всего за счет паровых полей,² которые стали ненужными, как слишком экстенсивный способ обогащения почвы, растворимой пищей для растений, а затем и за счет «бросовых земель», которые раньше не поддавались культуре. Теперь же мы видим, как самые тощие песчаные почвы вересковых пустошей и выработанные торфяники быстро обращаются в высококультурные земли с помощью внесения умеренных доз извести и чрезвычайно высоких доз минеральных удобрений.

В итоге валовой сбор зерна в Германии за 25 лет, предшествующих войне, возрос на 40%, валовой сбор картофеля — на 55%; население же возросло лишь на 30%.

Кроме земледелия положено уже начало применения минеральных удобрений в лесоводстве; так, в Дании при возобновлении бука применяется известкование, в Германии при посадке сосны — люпинизация (культура многолетнего люпина между рядами в целях обогащения почвы азотом и «подгона» сосны), в торговых питомниках лесных и декоративных деревьев обильно применяют все виды минеральных удобрений.

Валовое количество минеральных удобрений быстро растет: в настоящее время общее их потребление на земном шаре достигает 32 млн. т, причем на фосфаты приходится около половины этого количества, на азотистые и калийные — по 25%. До войны даже на

¹ В конце XVII ст. Германия имела около 30% площади под паром; теперь осталось лишь 2—3%. В Бельгии, Голландии и Дании пар на полях совсем исчез (иногда применяется в первый год обращения вересковых пустошей в культуру).

² Кроме навоза.

Западе считалось, что минеральные удобрения играют дополнительную роль, основная же масса питательных веществ все-таки вносится в виде навоза. Теперь же мы видим, что валовое количество фосфора в минеральных удобрениях в ряде стран превышает количество фосфора во всей массе навоза, применяемого в данных странах (Дания, Голландия, Бельгия). В Голландии и Германии уже и количество калия, вносимого в виде солей, превысило общее количество калия в навозе.

Типичным для большинства стран (и для мировых соотношений в среднем) является преобладание фосфора в удобрениях над азотом и калием, когда в навозе, наоборот, фосфора меньше, чем азота и калия, и задачей внесения минеральных удобрений является не только замена недостающего навоза, но и исправление соотношения элементов в имеющемся навозе. Поэтому в большинстве стран (особенно во вновь вступающих на путь химизации) мы видим сильное преобладание применения фосфатов, что отражается на мировом итоге. Но есть и исключения. Так, Германия, не имея своего фосфатного сырья, вынужденная экономить на валюте, испытывает в известной мере недостаток фосфора и применяет «отечественный калий» в большем количестве, чем ввозимый из-за границы фосфор. Недостатком последнего объясняется и тот факт, что Германия после войны долго не могла достигнуть своего высокого довоенного уровня урожаев, когда торговый баланс не вынуждал ее экономить на фосфоре.

Первый вывод из сказанного тот, что без химической промышленности земледелие передовых стран не могло бы стать тем, что оно есть. Отнимите минеральные удобрения — и урожаи упадут, как они упали в Германии с первого же года, когда химическая промышленность стала готовить вместо удобрений снаряды, а на четвертом году войны они вернулись к уровню, который был 75 лет назад. Однако, не следует забывать и обратной зависимости: без увязки с нуждами земледелия химическая промышленность также не могла бы достигнуть современных размеров. Так, германская калийная промышленность достигшая колоссального производства калийных солей в 11 млн. т в год, 93% этого количества сбывает в виде удобрений, и только 6—7% продукции берет химическая промышленность. Сернокислотная промышленность, этот стержень для ряда химических производств, а также важное звено в организации обороны страны, тесно связана в своем развитии с суперфосфатной промышленностью, и можно сказать, что каждый суперфосфатный завод есть в то же время и сернокислотный завод. Азотистые удобрения в мирное время почти во всей своей массе идут на нужды сельского хозяйства и становятся из года в год все более мощным средством поднятия земледельческой продукции. Достаточно сказать, что общая сумма азотистых удобрений, произведенных на земном шаре в 1929 г., равнялась 10 млн. т, что отвечает избытку урожая в 30 млн. т, т. е. азотная промышленность дает больше хлеба, чем довоенный экспорт России и САСШ, вместе взятых.

А так как азотная промышленность находится в стадии быстрого роста, и в ближайшие годы ожидают удвоения ее размеров, то она будет способна давать тогда до 70 млн. т зерновой продукции, что равняется всему урожаю довоенной России.

Остановимся теперь на значении химизации для нашей страны. Революция застала наше земледелие стоящим во многих отношениях на средневековом уровне (урожай в 7 ц), поэтому задачи пятилетнего плана в области химизации являются грандиозными; даже по первому варианту этого плана (который теперь пересмотрен в сторону его повышения) валовое количество применяемых удобрений должно было сравниться с тем, какое применяется теперь в Германии, стоящей впереди всех стран по абсолютной цифре, теперь же имеются в виду еще более высокие задания.

В числе главных дефектов земледелия, унаследованных нами от прошлого и подлежащих возможно быстрому устранению, на первом месте стоит низкий уровень урожаев, который в четыре раза ниже урожаев Голландии и Бельгии, в три раза ниже против Германии и в два с половиной раза ниже против Японии, а также Франции, сильно отстающей от своих соседей (см. табл.).

Однако низкие урожаи на 1 га сами по себе еще ни о чем бы не говорили, если бы они были следствием экспансивного хозяйства, при котором охватываются большие площади и в результате все же получается большой сбор хлеба на едока; такую картину мы имеем, например, в Аргентине, где урожаи мало отличаются от наших, и в САСШ, где они также не высоки (вдвое ниже чем в Германии), но это компенсируется многоземельем. Дореволюционная же Россия представляла редкую в мире комбинацию низких урожаев с малой распаханностью территории при очень высокой численности сельского населения. Отсюда второй основной дефект нашего земледелия: низкая посевная площадь на душу сельского населения, а именно 0.9 га в среднем (0.6 га в северной Украине, 0.4 в Подолии, что близко к Индии с ее 0.5 га на душу), в то время как в САСШ приходится 5 га, в Дании — 3 га, в Германии и Франции — по 1.5 га на каждого сельского жителя. Причина этого лежит, конечно, не в недостатке площади вообще, земли у нас много, а в чрезвычайно малой распаханности нашей площади. В то время как в Западной Европе посевная площадь занимает часто 60% (Франция, Германия), а иногда и до 80% (Дания, Голландия) всей площади страны, у нас даже в Европейской части Союза засеивается только 25% всей площади. Между тем почвы этих районов ничуть не хуже тех, которые в Дании и Голландии дают урожай в 28 ц зерна после хорошей заправки минеральными удобрениями.

После распахивания всего чернозема (кроме областей недостаточного увлажнения) дальнейшее расширение запашки должно пойти также и в сторону громадных земельных резервов нечерноземной полосы, что вполне возможно при применении минеральных удобрений.

Следствием низких урожаев и малой посевной площади являлась низкая продукция зерна на каждую душу населения

в стране, достигавшая лишь 4 ц; между тем как в других странах имеем:

Продукция зерна на душу населения (в центи.).

Экспортеры		Импортёры	
Канада	19	Дания	7
САСШ	10.3	Швеция	5
Аргентина	10	Германия	4.61
Румыния	8	Франция	4.8

Таким образом, не только страны, участвовавшие в вывозе, но и некоторые ввозившие хлеб от нас, производили на деле хлеба больше, чем дореволюционная Россия, направлявшая к ним свои мнимые избытки.¹

Далее, кроме низкой продукции наше земледелие характеризовалось неустойчивостью урожаев, вследствие недостаточного развития земледелия в областях достаточного увлажнения. Благодаря этому, в годы крайней засухи (1891, 1911, 1921 гг.) у нас может выпадать до 25% от валового сбора зерна.²

Повышение процента запашки в нечерноземной полосе (без сокращения ее на Юго-Востоке) может придать гораздо большую устойчивость нашему урожаю; при должном удобрении средние за 10 лет урожаи ЦПО превосходят урожаи Юго-Востока, и даже песчаный Шенкурский у. б. Архангельской губ. имеет более высокое десятилетнее среднее, чем Поволжье с его благодатным черноземом, но далеко не благодатными колебаниями климата. Но культура нечерноземной полосы до сих пор задерживалась за отсутствием дешевых удобрений; поэтому Московская губ. имела до последнего времени всего лишь 20—25% посевной площади, в то время как лежащая на одной широте с ней Дания имеет 75—80% площади под культурой и вчетверо больше против нашего урожая, хотя лежит тоже в зоне подзолистых почв. Еще менее, чем б. Московская, распаханы губернии Ярославская, Костромская (15% под культурой) и еще того менее остальной север.

Увеличивая с помощью минеральных удобрений процент пашни в областях достаточного увлажнения, мы тем самым повышаем в на-

¹ При сравнении нужно иметь еще в виду, что Германия, например, производит много картофеля, и если приравнять 4 ц картофеля к 1 ц хлеба, то выйдет, что в Германии приходится 6.3 зернового эквивалента на душу населения; а в дореволюционной России (1905—1913 гг.) приходилось только 4.5 ц.

² Что касается борьбы с засухой приемами обработки, то это вполне возможно, но только по отношению к обычной на Юго-Востоке засухе, а не к типу засухи 1891, 1911 и 1921 гг. Дело в том, что обработка помогает сохранять зимнюю влагу, а когда почва идет в зиму сухой и зимой почти не увлажняется, то сохранять нечего; поэтому на Безенчукской станции, которая в среднем имела двойной урожай против крестьянских, в 1911 г., несмотря на хорошую обработку почвы, наблюдалось почти уничтожающее влияние засухи на урожай. Поэтому, применяя все, что необходимо для удвоения урожая на Юго-Востоке в обычные годы, мы должны все же иметь в виду необходимость страхования от последствий неурожая в исключительные годы резких колебаний климата на Юго-Востоке.

шем валовом урожае долю, не зависящую от колебаний климата на Юго-Востоке, и тем страхуем себя от повторения бедствий 1891 и 1921 гг.

На этой мысли я давно настаивал и предостерегал от захвата опустевшего после 1921 г. Юго-Востока массой переселенцев, двигавшейся самотеком; именно, в докладе Госплану в 1922 г. говорилось, что «Юго-Восток» не годится для создания густой сети мелких крестьянских интенсивных трудовых хозяйств, что там уместно более разреженное размещение крупных экстенсивных хозяйств пшенично-овцеводного типа с применением машин при посеве и уборке, с экспортом продуктов в населенные центры».

Для крестьянской же колонизации рекомендовались те 85% незанятая площади, которыми располагают б. Тверская, Ярославская, Костромская, Московская и другие губернии нечерноземной полосы, в которых не только средний урожай выше среднего урожая б. Самарской губ. (если даже исключить годы, подобные 1921 г.), не только устойчивость этих урожаев гораздо выше, но и возможность поднятия их больше, если только будут дешевые минеральные удобрения.

Долгое время держалось среди ряда агрономов убеждение, что у нас еще не настало время для применения минеральных удобрений, что наши почвы обладают плохой структурой, и удобрения действуют гораздо хуже, чем на Западе, и без клеверного фона их применять вообще не стоит, и что поэтому нам нужно сначала пройти через стадию чисто навозного травопольного хозяйства и только потом перейти к применению минеральных удобрений.

Но при всем значении обработки, и клевера (который, конечно, должен быть максимально использован, но один не в состоянии разрешить азотный вопрос), все-таки утверждение, что наши почвы иначе относятся к удобрениям, чем западно-европейские, было основано на недоразумении: почвам нашей нечерноземной полосы хронически не хватало азота (тем более, что клеверосеяние у нас являлось делом недавним и охватило слишком малую площадь), а в опытах довоенного времени (и даже позднейших, до 1927 г. включительно) допускались систематические погрешности по отношению к азотистому удобрению; при нормальных дозах фосфора и калия испытывались лишь незначительные дозы селитры; поэтому калий и фосфор не могли проявить на почве полного действия, а отсюда сложилось неверное мнение о слабом действии на наших почвах минеральных удобрений вообще.

Здесь сказалось влияние довоенной экономики: сульфат аммония стоил у нас в четыре раза, а селитра в три раза дороже, чем пшеница; между тем широкое применение азотистые удобрения находят только тогда, когда цена на них ниже, чем на пшеницу (как это имеет место во всех странах Западной Европы), поэтому у нас азотистые удобрения не применялись (кроме ничтожных количеств под свеклу). Мало того, кроме этого неизбежного хозяйственного результата, довоенная экономика гипнотизирующим образом действовала и на умы многих агрономов-опытников, которые или вовсе не хотели

работать с азотистыми удобрениями или применяли их в ничтожном размере; отсюда часто получался вывод, что «навоз действует гораздо сильнее, чем минеральные удобрения» и вместо того, чтобы учесть, что в навозе давали иногда в шесть, иногда в двенадцать раз больше азота, чем в селитре, приписывали целиком лучшее действие навоза его органическому веществу, а не большим дозам находящегося в нем азота, фосфора и калия.

Виной этой общей ошибки довоенного времени был излишний практицизм агрономов: когда под влиянием статей Чупрова земские агрономы на собраниях (с участием К. А. Тимирязева и автора настоящей статьи) обсуждали в 1908 г. план опытов на крестьянских землях, они никак не хотели вводить селитры ввиду того, что она стоила в три-четыре раза дороже хлеба, и не было никакого вероятия, чтобы крестьянин стал ее применять. Из-за этого в удобрениях преобладал калий и фосфор, как более дешевые источники пищи растений, а селитра если и вводилась, то в ничтожных количествах. Отсюда результат: только на фоне клевера минеральные удобрения действовали как следует, а в трехпольи действие их было незначительное. Отсюда сделан был некоторыми неправильный вывод, будто, только пройдя через травопольное хозяйство и заправивши наши земли навозом, мы дойдем до возможности подражать Западной Европе в деле применения удобрений.

На самом же деле следовало в опытах применять селитру в достаточных количествах, несмотря на убыточность этого приема в довоенное время, но не с тем, чтобы рекомендовать селитру крестьянам, а чтобы узнать, как реагирует почва на азот, и если она сильно на него реагирует, тогда работать над тем, чем заменить дорогую чилийскую селитру.

Эта неверность установки в опытном деле довоенного времени и создала неправильные мнения о недостаточном действии минеральных удобрений у нас и о якобы незначительной роли травопольной системы; в действительности же наблюдалось вполне закономерное слабое действие слишком низких доз азота, а на этом фоне калий и фосфор не могли проявить полного действия.

Только в тех случаях, когда азотный минимум был устранен, например, благодаря энергичной нитрификации в условиях паровой обработки на богатой азотом почве (чернозем), действие удобрений резко проявлялось. Такой случай наблюдался регулярно на Харьковской станции, где один суперфосфат дал (в среднем за 10 лет) почти равные с навозом прибавки (66%). То же имело место в опытах Шатиловской станции; но в нечерноземной полосе неизменно приходили к выводу, что вне «травополья» (т. е. без клеверного фона) удобрения не действуют.

Так дело шло до 1927 г., когда Институт по удобрениям (ВСНХ), объединивший общей программой опытные станции НКЗ и снабдивший их средствами на работу с удобрениями, доказал, что, при достаточных дозах, удобрения действуют у нас в нечерноземной полосе не хуже, чем в Западной Европе; мало того — благодаря опытам по схемам Митчерлиха выяснилось, что и на черноземе яровые реа-

гируют на азот, и прежние выводы о ненужности азотистых удобрений на черноземе во многих случаях должны относиться только к чистым парам.

Только эти данные географической сети опытов, организованной Научным институтом по удобрениям и охватившей 300 опытных станций, дали уверенность в возможности быстрого поднятия урожаев путем химизации нашего земледелия и послужили опорой при составлении пятилетнего плана. Что касается возможности расширения культуры в нечерноземной полосе с помощью минеральных удобрений, то в этом отношении ясно, что мы находимся в гораздо лучшем положении, чем Дания и Голландия, вынужденные заниматься обращением в культуру последних остатков самых тощих почв из-под вересковых пустошей. У нас большая часть подзолистых и заболоченных почв могут быть легче обращены в культуру при меньшей затрате удобрений, чем вересковые пустоши, почвы которых напоминают промытый кислотой бесплодный песок, употребляемый при вегетационных опытах. А с поднятием урожаев на старопашотных землях и с разделкой новых земель, в полосе достаточного увлажнения должна увеличиться и продукция хлеба на душу населения.

Таким образом, путь к возможно быстрому извлечению всех основных дефектов нашего земледелия, унаследованных от дореволюционного периода (низкие урожаи, малая посевная площадь, низкая продукция зерна на каждого жителя и неустойчивость урожаев), неминуемо лежит через применение минеральных удобрений.

Отсюда грандиозный размах в заданиях для нашей химической промышленности на предстоящие годы.

Но кроме названных причин, корнящихся в прошлом, есть новые факторы, повышающие нашу потребность в минеральных удобрениях, связанные с отличительными чертами нашего строительства.

Помимо возможности гораздо более быстрого проведения мер химизации земледелия при изменившихся формах землепользования в пределах определившейся до сих пор потребности почв в удобрениях, необходимо подчеркнуть еще те моменты, которые теперь будут повышать эту потребность. Сюда относится, во-первых, индустриализация укрупненных хозяйств (совхозов и колхозов), которая влечет за собой специализацию и необходимость насыщения севооборота определенной культурой. Такое действие оказывает, например, переход от кустарной мочки льна к концентрации мочки и переработке на заводах. Прежде, когда перевозилось только волокно (т. е. только одна шестая веса соломы), расстояние от льняного поля до места использования волокна могло быть значительным, лен мог более правильно чередоваться с клевером и хлебами, можно было иметь достаточно навоза в хозяйстве. Но если нужно при централизации мочки перевозить не одну пятую или шестую часть урожая, а всю солому, то приходится приблизить лен к заводу; это влечет необходимость большего насыщения сево-

67369

оборота льном, а значит, оставляет меньше простора для культуры навозообразующих растений, чем сильно повышается потребность хозяйства в минеральных удобрениях. В других случаях, несмотря на транспортабельность продукта, все-таки приходится насыщать севооборот техническими растениями по причинам ограничения района данной культуры условиями климатическими — таково положение дела, например, с хлопчатником. Тепловые условия делают Среднюю Азию главным хлопковым районом; в то же время ограниченность орошаемой площади заставляет отводить возможно больший процент ее под хлопчатник, а это означает сокращение количества навоза в хозяйстве при одновременном повышении потребности в удобрении; отсюда опять необходимость идти не тем темпом в применении удобрения, которым шли Западная Европа и Америка. В том же направлении влияет задание сократить площадь под незанятыми парами: раз занимающее пар растение потребит нитраты, образующиеся за лето, озимь потребует большего количества азотистых удобрений; в том же направлении действует и замена кошней тяги трактором: количество навоза уменьшается, следовательно потребность в минеральных удобрениях увеличивается (поскольку идет речь о районах, где без удобрения нельзя уже получать хороших урожаев).

Таковы условия, побуждающие нас не только изжить ту отсталость от Западной Европы, которая характеризовала наше земледелие, но учесть и те новые требования, какие вытекают из задачи индустриализации земледелия и специализации хозяйства отдельных районов.

Из всего сказанного вытекает необходимость быстрого перехода к применению минеральных удобрений в крупном масштабе. Достаточно ли для нас германский масштаб? Ведь мы имеем посевную площадь, в 5 раз превышающую посевную площадь Германии. Даже если отбросить засушливые районы, все-таки останется гораздо большая площадь, чем в Германии.

Позвольте привести такое сопоставление: если вы проведете линию от Самары до Крымского п-ова, то влево от этой линии, к северо-западу применяется навозное удобрение, а вправо, к югу — не применяется. Так вот, если минеральные удобрения в первую очередь будут применяться к северу и западу от этой линии, а районы, лежащие к юго-востоку, подождут, то что это создаст? Посевные площади в этой части нашего Союза составляют около 75 млн. га. А что такое 75 млн. га? Это тройная посевная площадь против Германии. Поэтому, если Германия применяет 8 млн. т удобрения, а мы хотим удобрять по ее нормам, то нам надо 24 млн. т. Вот это и отвечает теперешним установкам о том, что нам нужно к 1937-му году, а я не беру еще Среднюю Азию и Закавказье, где без удобрения ничего не сделаешь. Затем, кроме германских есть нормы голландские, где удобрения кладется в два раза больше, чем в Германии, поэтому, в зависимости от этих норм, расчеты могут изменяться. Вот вкратце

причины, вызывающие необходимость быстрого развития крупной химической промышленности у нас.

Сибирь богаче углем, чем другие области СССР; таким образом Сибирь представляет собою большую возможность в смысле получения дешевого водорода в будущем. То, что я говорю — потенциально, а фактически азотный фронт пока у нас самый отсталый, азотная продукция сильно отстала от фосфора и калия, а между тем потребность сельского хозяйства в азоте является очень острой, особенно это относится к хлопчатнику. Дело в том, что в хлопковом районе перешли на монокультуру, а монокультура означает отсутствие навоза, поэтому хлопок попал в положение, в каком не находится ни одна другая культура, ибо, если взять свеклу, она имеет чернозем, богатый азотом, и имеет севооборот, значит имеет клевер и навоз, а хлопок не имеет ничего, ибо лес беден азотом, навоза нет, а без навоза по хлопку имеется уже резкое снижение урожая и говорят, что снижается качество волокна. Тут расчет был на покупной азот, но на это фактически идти невозможно. Таким образом, мы стоим перед необходимостью года три весь азот давать Средней Азии. И хотя у нас пошли Березники, но их продукция — 30 тыс. т в год или 150 тыс. т сульфата, в то время как для одного хлопчатника нужно около 750 тыс. т, и эта продукция составляет только одну пятую часть потребности хлопка. Вот почему в 1933—1934 гг., а частью даже и в 1935 г. весь азот с Горловки, Бобриков и придется направлять в Среднюю Азию. Однако эти затруднения временные и в будущем мы будем богаты азотом.

С фосфатами дело у нас обстоит трудно. Если Ермолов в 1865 г. писал, что будто бы мы можем замостить всю Европу нашими фосфатами, то оказалось это богатство совсем не таково, потому что эти фосфаты низкопроцентны, очень загрязнены полтораокислами; они залегают нетолстыми пластами, в которых желваки смешаны с пустой породой, в то время как в Алжире они представляют сплошные пласты в человеческий рост высотой. Поэтому у нас раньше, чем в Западной Европе пошли на путь экстракции, путь обогащения. Другого пути нет, т. е. не было, пока недавно не были открыты хибинские залежи. Это — источник громаднейшей обильности, это целые горы, запасы здесь измеряются миллиардом тонн. Раньше казалось, что это порода вроде бочки меду с ложкой дегтя, потому что там кроме апатита имеется нефелин, а он портит дело приготовления суперфосфата, так как легче разлагается и дает при этом студенистую кремнекислоту, которая мешает примешиванию и т. д. Но теперь с этим справились: поставлена обогатительная фабрика, которая будет давать 38%-й концентрат. Этот концентрат будет более транспортабельным и более пригодным для суперфосфатного производства. Если мы все же не можем целиком ориентироваться на эти хибинские залежи, потому что тогда бы загрузили транспорт, то все же хибинское сырье проникнет далеко. Для Сибири хибинский концентрат представляется чрезвычайно интересным ввиду отсутствия здесь у нас фосфатов, ибо то, что имеется на Слюдянке, незначи-

тельно или еще не исследовано как следует. Апатит может идти северным путем через Карское море вглубь бассейнов Оби и Енисея, по Оби до Барнаула (где будет химический центр), и точно также по Енисею до Красноярска. Тут, конечно, можно спорить о том, что лучше прямо везти: породу или продукт переработки. Есть один довод за то, чтобы везти породу прямо хотя бы камнем, потому что Северный путь действует не весь год, и кроме того нужна перегрузка. Для перевозки суперфосфата нужны мешки, а породу или камень можно везти в трюме парохода, прямо в навал, в виде балласта. Так как флот, уходя в Сибирь, имеет незаполненный тоннаж (потому что в Сибирь везут негромоздкий груз, а из Сибири идет лес и хлеб), поэтому многие думают, что легче и выгоднее везти в качестве балласта породу, вываливать ее на Игарке и в Новом порту, и там она, не боясь дождя и снега, будет ждать, когда ее возьмут пароходы. Но это, конечно, не единственный путь. Вероятно актюбинские фосфориты при создании железнодорожной сети в Казахстане и при известном их обогащении тоже могут быть ввезены в Западную Сибирь. Одним словом, с фосфором дело обстоит не так трудно, как раньше казалось. Но для фосфора нужна серная кислота, а запасы колчедана на р. Чусовой оказались для пятилетки недостаточны. Поэтому приходится делать ставку на флотационные хвосты при обогащении руд цветных металлов, на обжиговые газы, которые идут на воздух при обжигании цинковых и медных руд. Один Калатинский завод выпускает на воздух сернистого газа на 3.5 млн. руб., то же и Калата. А из Кыштымского округа сернистого газа хватило бы на серную кислоту чуть ли не для всего Союза. Кроме того, есть известие, что недавно на юге Туркмении и Узбекистана (точно не скажу) найдены новые залежи серы, весьма обширные. Это очень кстати, потому что прежние залежи серы в пустыне Каракумы были трудно доступны.

Интересны не только кислые, но и щелочные способы получения фосфатов. В Хибинах их также собираются применять. Там есть интересный способ производства термофосфата в комбинации с алюминиевым производством, с калием. Что касается калия, то у нас его раньше вовсе не было, теперь же открыты соликамские залежи чрезвычайно большой мощности.

Соли эти будут добываться в Соликамске в очень большом количестве. Там имеется почти оборудованный рудник, который в сентябре месяца будет пущен и будет давать 1.5 млн. т сырых солей в год; применять их не трудно было бы, если бы у нас не было отставания по фронту азота. И перед нами будет стоять вопрос не о том, хватит ли калия, а как разместить этот калий пока недостает азота, пока он не подоспеет. Придется думать об удобрениях клеверов, лугов и торфяников.

Вследствие недостаточной изученности нашего почвенного покрова, отсутствия сети агрохимических опытных станций, уже давно существовавших только в малом количестве, а теперь почти совсем отсутствующих, — у нас нет достаточного опыта по калийным солям.

Благодаря этому есть риск, что иногда при применении калийного удобрения без азота, может получиться вред, а именно, на подзолистых и кислых почвах. Особенно низкопроцентные соли могут быть вредны, потому что скрытую почвенную кислотность соли превращают в явную, и растения могут страдать.

Еще из прежних опытов северозападной областной станции было известно, что комбинация фосфора с азотом давала больший урожай, чем $N + P + K$, потому что калийные соли вызывают реакцию подкисления. Ввиду этого в таких случаях надо применять калий на фоне извести или фосфорита, чтобы кислотность была направлена на фосфоритную муку. Для этого надо знать детально почвенный покров, так как нормы известкования бывают различны, они не могут быть всесоюзными, и методы определения потребности в известковании должны прилифовываться к местным особенностям. Для этой местной прилифовки норм известкования надо иметь достаточной густоты сеть агрохимических станций, а мы их не имеем. И кроме того, есть достаточные затруднения с их созданием при современной структуре опытного дела, ибо благодаря узкому проведению «отраслевого принципа», Наркомзем создает только опытные станции (по кукурузе, по сое, по хлопчатнику), а для агрохимических станций в этой системе нет места.

Несколько слов я скажу еще о сложных удобрениях, о распределении комбинатов по лицу Союза, и затем нечто о Сибири. Сложные удобрения нужно различать от смешанных удобрений. От простого смешения удобрений никакого повышения процента не получится. Этим занималась Америка, это для нас не интересно. Но нам интересны концентраты двойного и тройного действия, т. е. такие концентраты, которые не содержат ничего лишнего, которыми богаты прежние удобрения, напр., сернокислый аммоний. Он содержит 20% азота, а остальное — серная кислота, которая не только не нужна, но является прямо нежелательной; или, например, обыкновенный суперфосфат содержит гипс, а для транспорта лучше избежать этого гипса. Есть двойной суперфосфат, содержащий 40% фосфорной кислоты, а остальное — ненужные элементы. Надо, чтобы их не было. Надо соединить, например, аммиак с фосфором, с азотной кислотой или с фосфорной и т. д. Получается тип, считающийся немецким изобретением — нитрофоска. Но надо с осторожностью относиться к немецкой терминологии. Говорят, например, что мы будем готовить лейна-селитру в Березниках и Кузнецке. Так наз. лейна-селитра изготавливается на заводах Лейна в Германии, и если она будет готовиться в Березниках, то это будет березниковская селитра. Но химически то, что готовится в Лейна — это вовсе не селитра: там три четверти аммиака и только одна четверть нитратного азота. Если агроном будет применять эту селитру как чилийскую и норвежскую, то он ошибется, потому что тут имеются другие свойства (не щелочные, а кислые остатки). Затем, еще поправка в терминологию: правильнее было бы говорить не нитрофоска, а азофоска, потому что здесь больше аммиака, чем нитрата. Но нам вовсе не нужна непре-

менно и везде тройная комбинация, а чаще нам будет нужна двойная комбинация, а именно азот + фосфор, например, аммофос; но аммофос не везде годится, так как в нем азота меньше, чем фосфатов, а в средней Азии нужно их давать поровну, поэтому нужно прибавить амселитры, тогда можно подогнать отношение азота к фосфору к единице. Такие парные комбинации возможны и другого рода, например, промышленность нам навязывает пот-азот (получаемый как побочный продукт при приготовлении соды), который не имеет у нас никакого смысла, если не прибавить к нему фосфора.

Теперь немного о расположении комбинатов. Как уже говорилось, Северный комбинат в Хибинах интересен для Сибири, как источник фосфора. Московский комбинат будет работать на подмосковном угле, фосфориты средней России предполагается перерабатывать на Брянском и Курском комбинатах, и есть техническое основание соединить производство двойного суперфосфата и преципитата; затем идет Урал, который занимает первое место по ассигнованию на химическую промышленность: здесь важны Березники и Соликамск, для Сибирского края интересны в будущем Березники как источник концентратов. Дальше, пропуская Богомолото и еще целый ряд заводов Урала, я перехожу к Магнитогорску, который имеет к вам отношение, потому что Магнитогорск будет получать с Алтая не кокс, а уголь для того, чтобы там поставить синтез аммиака.

Теперь, переходя к Сибири, я не коснусь западной ее части, как хорошо вам знакомой. Я не буду говорить об известном громадном Кузнецком бассейне, содержащем столько угля, сколько содержат Англия, Франция и Германия, вместе взятые.

Но позвольте бедро дальше пройти к востоку. В Восточной Сибири мы имеем такие источники электроэнергии, которых нет в Европе. Мне хочется вкратце сказать о том, что даст Ангара. По подсчетам акад. Александрова Ангара может дать 20 Днепростроев. Но в отличие от Днепра, Ангара имеет равномерное течение во весь год, благодаря такому резервуару, как Байкал. Это — водоем, по длине равный расстоянию от Москвы до Ленинграда, а глубиной до 1500 м. В Байкале сходятся реки, идущие с юга из Монголии, как Селенга, и с севера, как верхняя Ангара. Таяние снегов в горах, откуда выходят эти реки, происходит в разное время. У выхода Байкала естественный водослив — Шаманский Камень. Словом, Ангара не знает ни весенних разливов, ни осеннего мелководья. Здесь же Черемховский угольный бассейн, который по своим запасам равен Донбассу, а на севере, по Тунгуске имеются громадные залежи угля, по подсчетам акад. И. М. Губкина, в 40 раз превосходящие по площади Донбасс; затем имеются залежи графита. В 1931 году в первый раз прошел пароход и пролетел аэроплан по Нижней Тунгуске, и своеобразна была предварительная съемка с аэроплана этих графитовых залежей. Словом, здесь громадные богатства: повидимому, Тунгусбасс содержит угля не менее 500 млрд. т. Дальше о Восточной Сибири, о Приамурском крае и Камчатке я не буду распространяться (а там тоже имеются свои богатства).

Как я представляю значение Сибири в общем деле реконструкции земледелия в Союзе? Обыкновенно говорят, что Сибирь — это пшеница, масло, лен, сахар, рыба, лес, а больше всего — уголь и еще раз уголь, металлы, цветные, черные и т. д. Но тут я бы хотел отметить еще одно обстоятельство: Сибирь не меньшую роль должна сыграть в устранении той ненормальности, о которой я говорил раньше, именно, что у нас на душу сельского населения приходится лишь 0.9 га посевной площади (мы видели выше, что Дания имеет 3 га, а Америка — 5 га на душу). Это абсурдное соотношение становится еще более абсурдным с введением механизации. Оно было абсурдным и до сего времени, потому что крестьянин с плугом и бороной, при целесообразном севообороте, легко обрабатывает 12 га на семью без наемного труда и наш статистический середняк с 4 га на семью, конечно, экономически был бедняком; нагрузка его земель чрезвычайно мала, ему большую часть года нечего делать. Какой же путь повышения посевной площади на душу сельского населения? Один путь — расширение посевов; другой путь — отвлечение населения из деревни; но сколько же нужно прибавить земли до того размера, который отвечает хотя бы среднему масштабу, или 12 га на семью или, примерно, 3 га вместо одного на душу сельского населения. Тогда нужно иметь общую площадь посева в три раза больше, т. е. 360 — 400 млн. га (а у нас вся европейская часть составляет около 400 млн. га), поэтому нужна Сибирь. А если взять американское соотношение, где на душу сельского населения приходится 5 га пахотной площади, если мы доведем механизацию только до уровня САСШ и вместо 0.9 га на душу будем обрабатывать 5 га, то для старой посевной площади потребуется вместо 125 млн. крестьян, только 25, а 100 млн. будут свободны. Конечно, часть возьмет промышленность, но не столько. Так что я полагаю, что Сибирь должна дать необходимый земельный фонд для более равномерного расселения. Я вам сказал о существующем положении, но ведь еще каждый год прибавляется 3 млн. нового населения, что также необходимо учитывать. Так вот я и полагаю, что Сибирь интересна для всего Союза не только тем, что она даст азот, руды и т. д., но интересна и как площадь для более равномерного распределения больших масс населения, совершенно излишне скопившегося в Курской, Полтавской и др. губерниях. Можно сказать, что недостаточно гору двигать к Магомету, надо, чтобы и «Магомет пошел к горе», т. е. недостаточно везти сибирский уголь к западу, нужно и население двигать к востоку. Между прочим, акад. Александров, занимавшийся подсчетом резервов водной и всякой другой энергии в Сибири на конференции по планированию научной работы (1931 г.) высказал такое мнение относительно будущего развития промышленности в Союзе, что центры ее должны быть там, где есть наиболее обильные источники энергии для этого промышленного развития. А главные ресурсы энергии лежат между Обью и Байкалом, поэтому Александров предсказывает перемещение центра промышленной жизни Союза в эти районы.

