

ОТМАР РУТНЕР

КРУГЛОГОДИЧНОЕ НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОГРАММИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО РАСТЕНИЙ ПО ПОТОЧНОЙ СИСТЕМЕ Рутнера И НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ДАЛЬНЕЙШАЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКА*

Непрерывное производство растений по методу Рутнера

Демографический взрыв, как об этом свидетельствуют современные знания о демографии, связан с проблемами и сложностями (угроза голода, иссякание запасов сырья и полезных ископаемых, служащих источником энергии, проблема сохранения пресной воды, кислорода воздуха и т. д.), решение которых возможно только путем разработки и внедрения новых технологических методов.

Эффективную помощь, по крайней мере частичную, может оказать в этом применение новой отрасли науки—«фитотехнологии» (биотехнология растений) в энергетической цепочке «солнце—растение—человек». Подобное превращение энергии является основой сохранения всех видов жизни. За прошедшие миллиарды лет, несмотря на увеличивающуюся энтропию, оно привело к созданию систем высшего порядка.

«Мыслящее животное»—человек, с момента овладения огнем сумел вырваться из этого длительного процесса развития, стал неподвластен порядку и кибернетическому самоконтролю естественного биоценоза и за кратчайший срок создал свою собственную окружающую среду. Для естественной эволюции требуются миллиарды лет, а человек за последнее столетие путем некибернетических неконтролируемых действий создал на Земле ситуацию, вследствие которой он как сознательно, так и неосознанно разрушает собственное окружение.

Сначала использовалось органическое, а затем и неорганическое сырье, и наконец, в погоне за экономической выгодой была начата хищническая разработка естественных, казавшихся бесплатными источников сырья и энергии, где бы они ни были найдены на земной поверхности. При этом интересы будущих поколений не учитывались. Подобная тенденция привела к сильной дифференциации всего человечества, что очевидным образом выразилось в классификации на 4 мировые зоны.

И по сегодняшний день запасы природного сырья, к которым относятся нефть, газ и т. д., разрабатываются не всегда продуманно, если не считать небольших ограничений, введенных за последнее время. При определении цен чаще всего учитывается лишь стоимость доставки, хранения и обработки сырья. Меж тем, природные источники нефти

* Публикуемый материал является переводом с немецкого языка лекции доктора Венского технического университета Отмара Рутнера, прочитанной им в АН АрмССР, во время Дней австрийской науки и техники в СССР (апрель 1976 г.).

ограничены, и возрастающая потребность в энергии, если в ближайшее время не использовать термоядерную, может привести к перерасходу природных ее источников, что явится катастрофой для человечества.

Лишь солнце остается нашим постоянным и единственным источником энергии. Поступающая на Землю энергия солнечного излучения более чем в тысячу раз превышает современное потребление энергии: плотность пригодной для использования солнечной энергии составляет около 160 Вт/м^2 земной поверхности. С ретроспективной точки зрения, именно эта энергия обеспечила развитие растений с помощью фотосинтеза, а также эволюцию животных и, тем самым, человека. Однако растения генетически не запрограммированы таким образом, чтобы специально оказывать в какой-либо форме помощь человеку или служить ему продуктами питания.

Дальнейшее использование растений в качестве пищевой базы должно привести к культивации или производству их вне природной биосферы. Ограничения и сложности, связанные с современными сельскохозяйственными методами, а также проблема охраны окружающей среды достаточно известны.

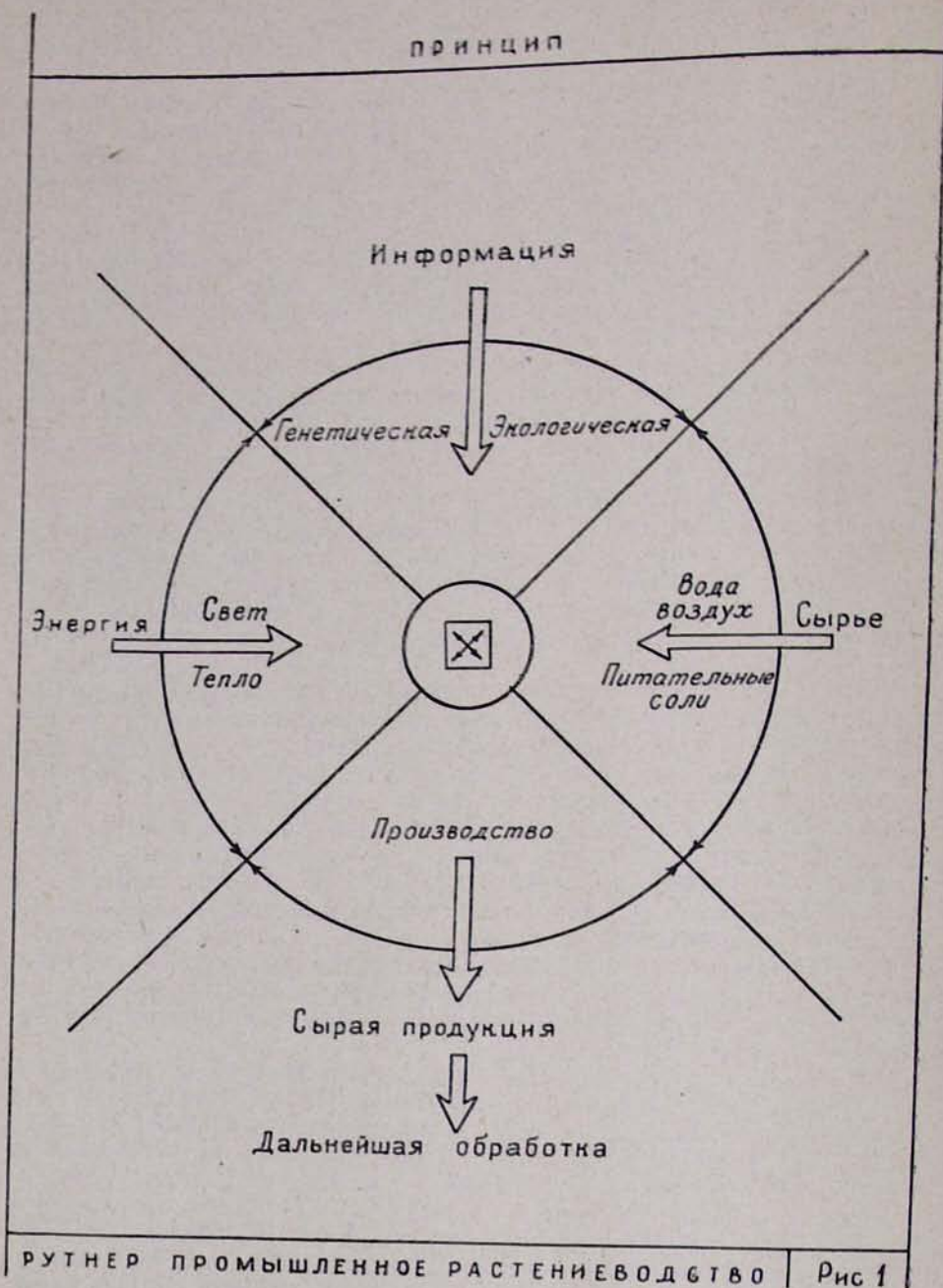
Исходя из всего этого, фирма «Рутнер» предлагает с помощью новой экофизиологической техники проводить непрерывный процесс в контролируемой среде по принципу «фитотехнологии» и обеспечить тем самым неограниченное промышленное производство растений, в том числе и вновь выведенных специально для пищи человека. Такая технология значительно разгрузит естественную окружающую среду или биосферу.

Это позволило бы соорудить в городах или центрах скопления людей фабрики растений любого размера, обеспечив население пищей необходимого состава (витамины, аминокислоты и т. д.) путем непрерывного производства свежих овощей. Предлагаемый метод выращивания многократно проверялся в течение нескольких лет на растениях, благодаря чему получены доказательства практической применимости метода Рутнера. В настоящее время в Иране сооружаются первые опытные установки по принципу замкнутого производства (рис. 1).

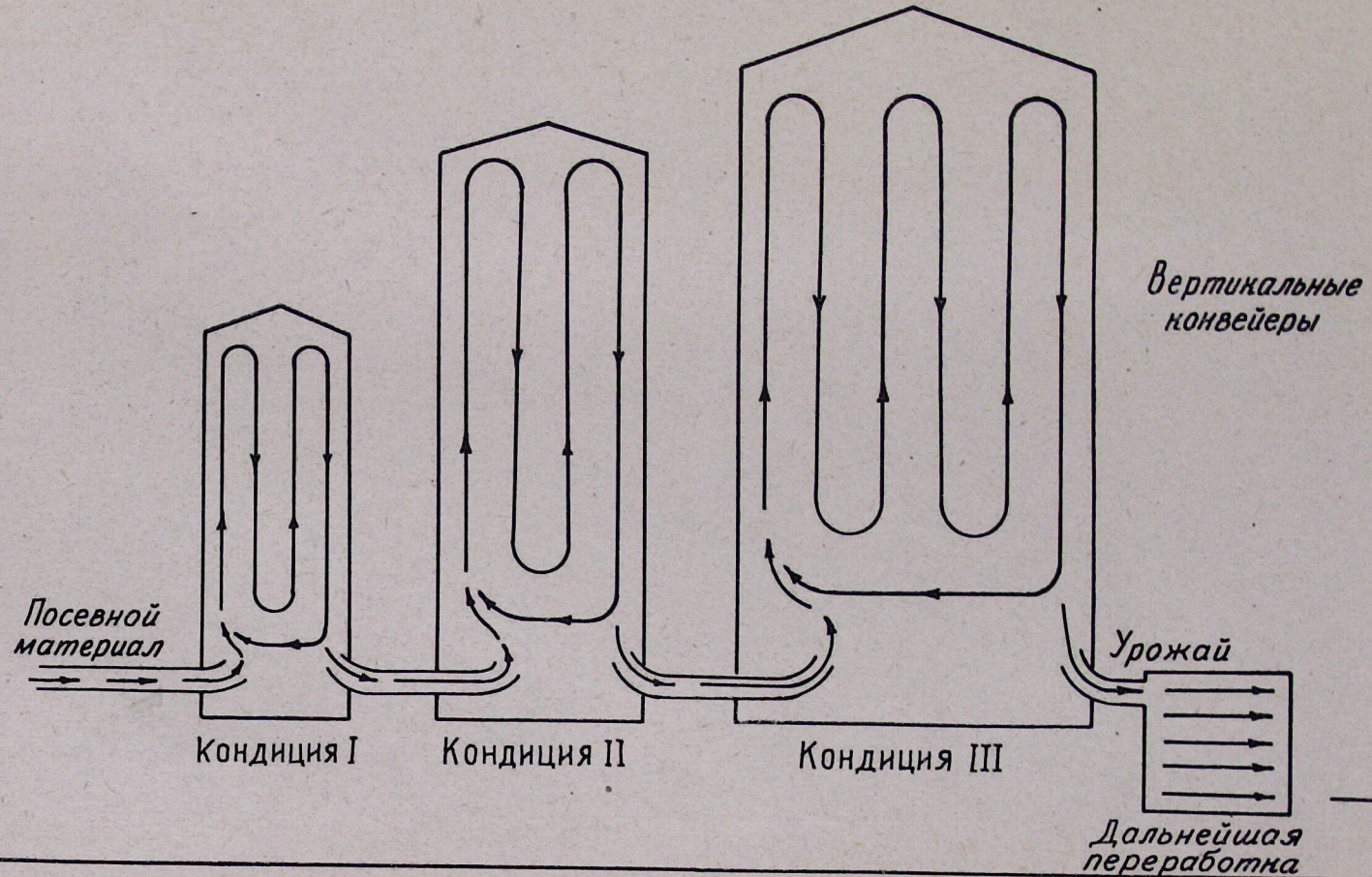
Таким образом, растения могут использоваться для производства различных продуктов питания людей, корма для скота, в качестве сырья для химической и фармацевтической промышленности, а также для производства энергии. Степень экономичности отдельных методов зависит от объективных природных факторов, географического положения, спроса и предложения и т. д.

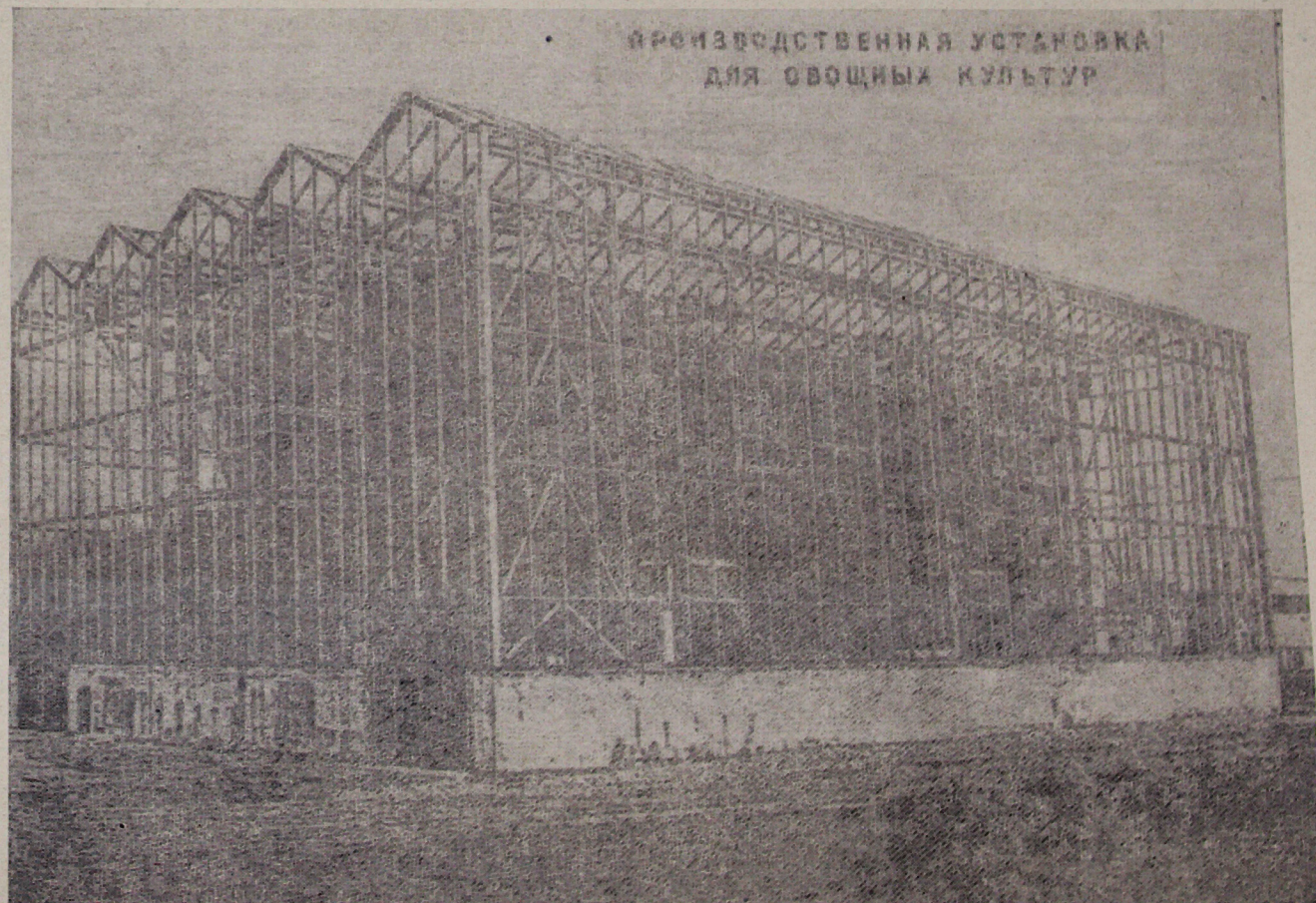
Постоянное производство растений может быть обеспечено в рамках непрерывного поточного метода. Фирма «Рутнер» использует для промышленного выращивания растений непрерывно движущиеся по замкнутой кривой конвейеры (рис. 2). Растения вместе с отсеками для выращивания из семян и укоренения перемещаются по трем координатам через имеющие различные климатические условия отдельные, большие, часто башнеобразные камеры, где воздействующие факторы могут управляться согласно оптимальной программе роста (рис. 3, 4).

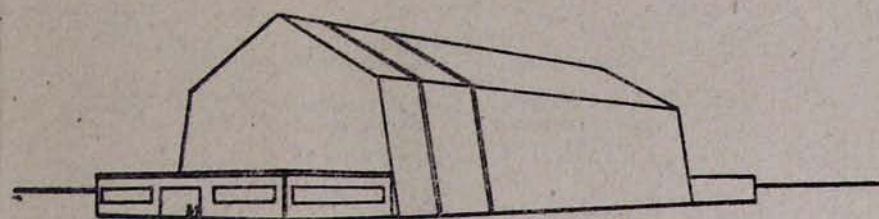
Производство растений осуществляется гидропонически. Оно не зависит от месторасположения установки, времени года и возможно в неограниченном количестве. Урожай может поступать с любой запрограммированной частотой. Себестоимость производства или цены продуктов зависят от размера установки, месторасположения, а также местных климатических условий, которые могут использоваться, или от которых следует защищаться и, в основном, соответствуют мировым стандартам.



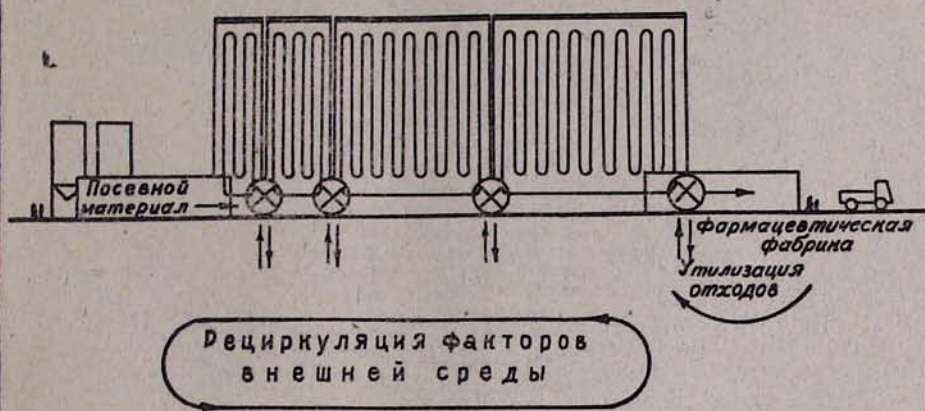
Конвейерный принцип (схематический)







Производственная установка



Следует отметить, что произвольный выбор места сооружения установки, например, в супермакете большого города, позволяет экономить большую долю расходов, связанных в настоящее время со сбором урожая, транспортировкой, консервированием, хранением и т. п. Качество продукции значительно выше, поскольку пестициды,

СТРУКТУРА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЙ ПО СИСТЕМЕ РУТНЕРА

1. Программа производство - время - количество - качество - энергия
Цель место установки - сырье - информация

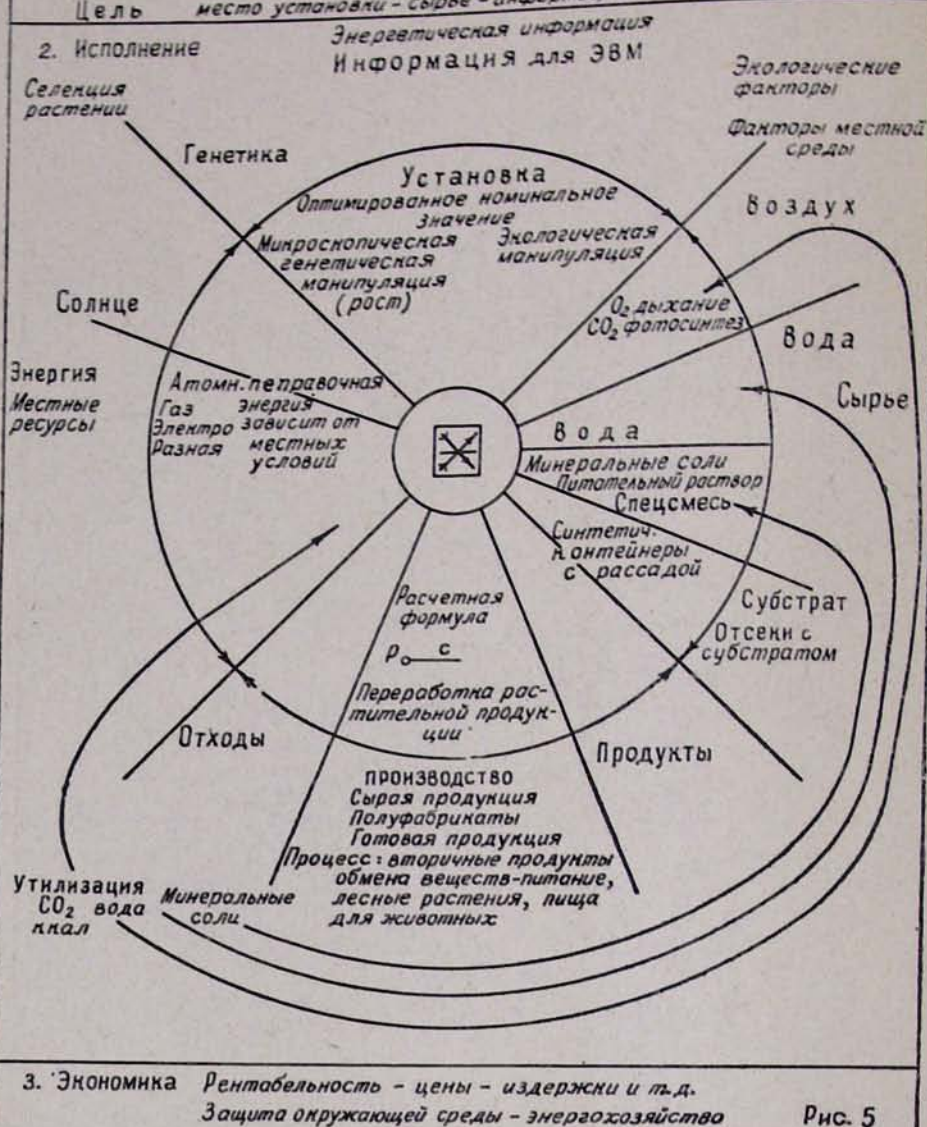


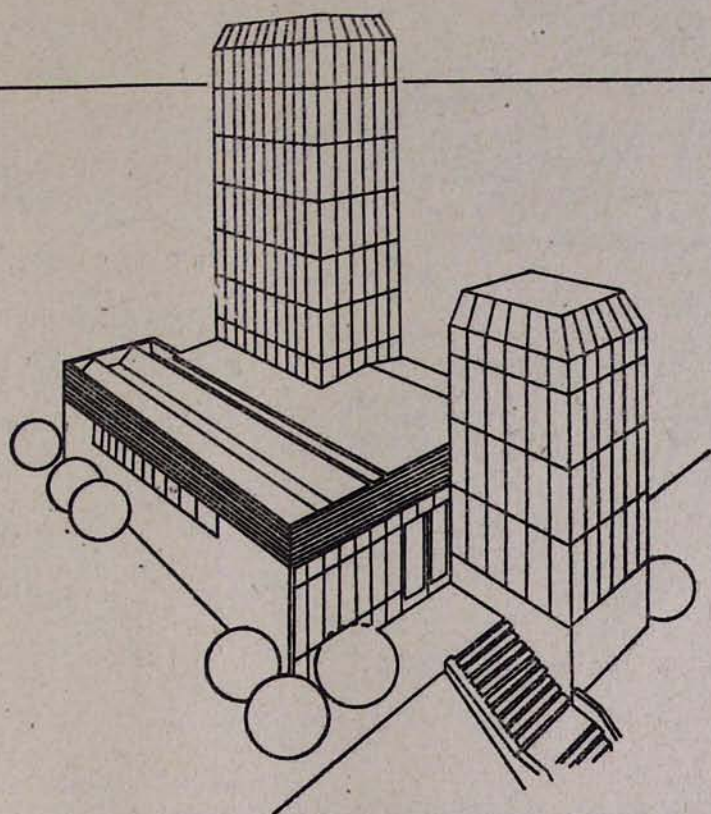
Рис. 5

добавки для консервирования и увеличения лёжкости, красители и т. д. большей частью или вообще не используются.

Для каждого технологического метода требуется программа, описывающая в точной временной последовательности изменения факторов окружающей среды, для обеспечения необходимых экологических манипуляций во время роста растений.

Эта программа определяется путем некоторых экофизиологических измерений по методу Рутнера. Вначале непрерывно фиксируются опре-

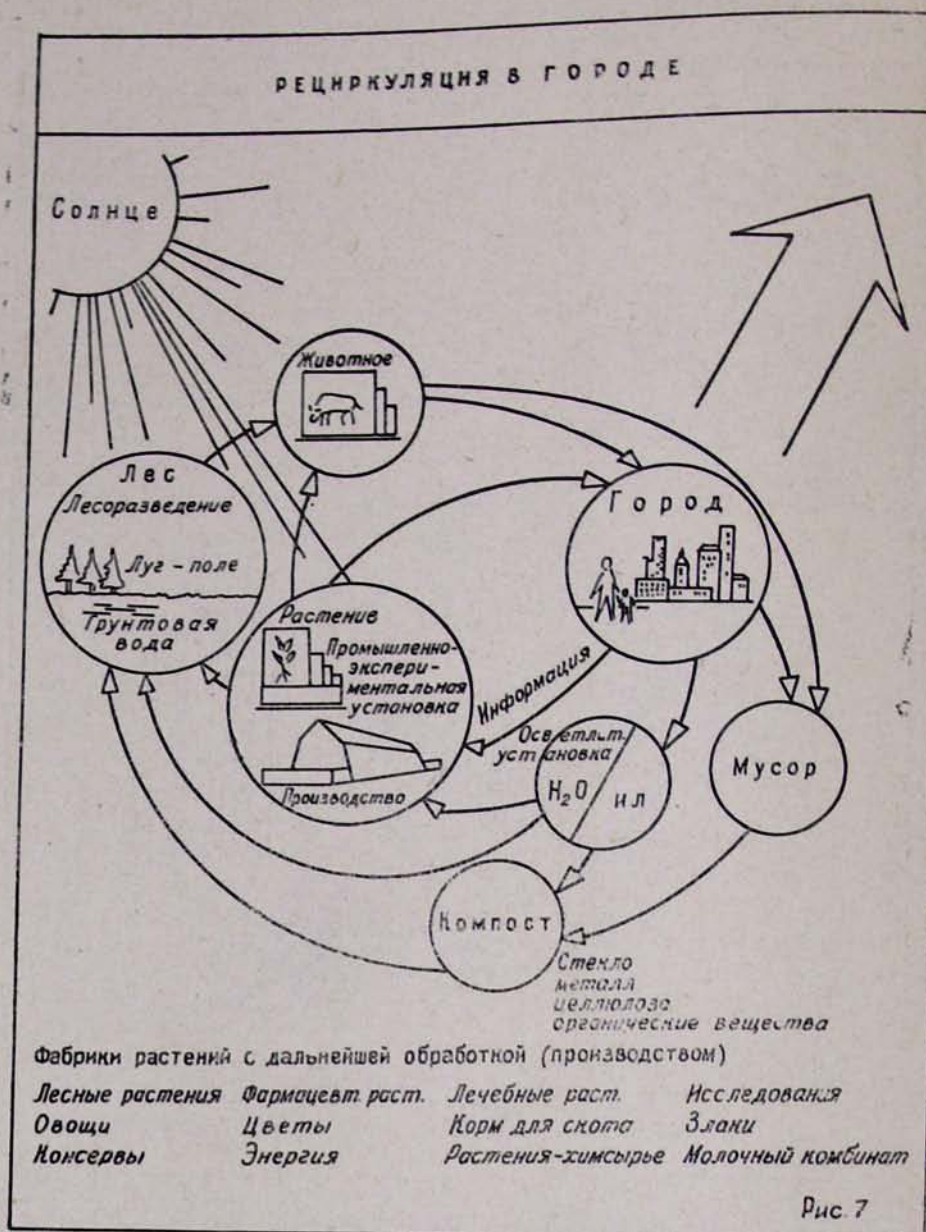
Промыленно-экспериментальная
установка



Цех наперстянки ВИГ 74 - ВЕНА

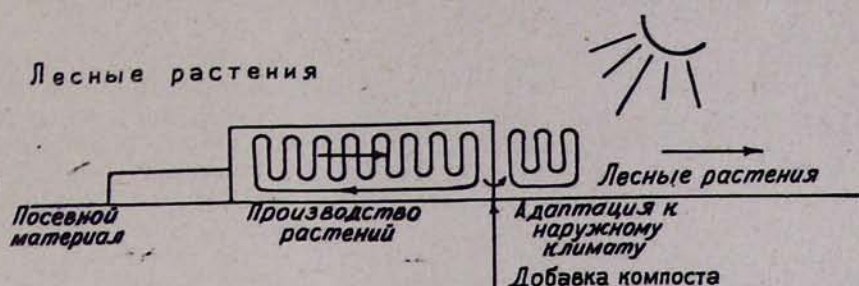
Вид с юго-запада

деленные параметры и экологические факторы, проводятся анализы и в пяти различных местах регистрируется рост растений. Результаты измерений оцениваются и классифицируются с учетом изменения факторов окружающей среды и их морфологического и физиологического воздействия по формуле $PO = mc - v_{tk}$. Для оптимизации программы управления технологическим процессом, в соответствии с целью производства, осуществляются испытания в экофизиологических измерительных установках (фитобоксах) при воздействии искусственных внешних

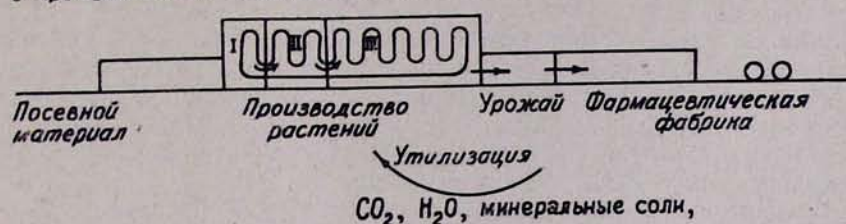


факторов (P_o = параметр, характеризующий производство, m = масса, c = качество, содержание важных составных частей, v = объемы растений (определяет размеры установки), t = время роста, k = расходы) (рис. 5).

Установленная таким образом программа выращивания является базой будущего производства и представляет своего рода «визитную карточку» выбранного растения. Она сохраняет свое значение для любых применений того или иного растения, независимо от географического положения, времени года и объема производства.

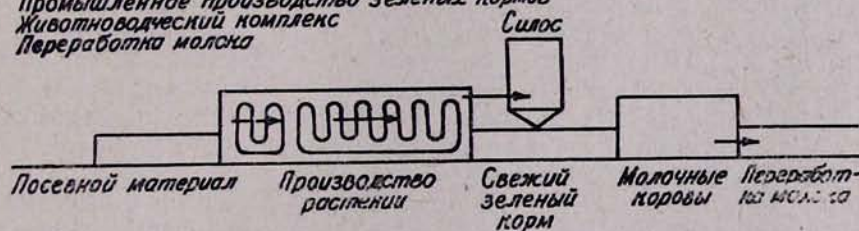


Фармацевтическая фабрика
с промышленным производством растений



Молочный комбинат

Промышленное производство зеленых кормов
Животноводческий комплекс
Переработка молока



Дил. 6

Однако для получения надежных материалов и сведений, необходимых для сооружения крупной установки и определения будущих материальных затрат, а также для изучения возможностей использования местных факторов окружающей среды или защиты от них, следует создать на этом месте испытательную установку. Преимущество такой установки заключается в том, что она не только позволяет проверить

развитие растений и урожай с точки зрения качества, внешнего вида, стоимости и т. п., но также и провести обучение персонала, который будет обслуживать установку (рис. 6).

При производстве фармацевтических продуктов для анализа необходимо иметь большее число растений, поскольку содержание полезных веществ может часто составлять всего лишь тысячные доли.

Кроме того, испытательная установка может применяться для исследования новых видов растений, а также служить частью будущей крупной установки, предназначенной прежде всего для рассады или саженцев.

Фитотехнология обеспечивает прежде всего выращивание растений в бесплодных областях. Она даст возможность странам, обладающим малыми сырьевыми ресурсами, широко экспортировать продукцию, например, в форме исходных веществ (экстрактов) для фармацевтической промышленности. Страны с засушливым климатом, расположенные в третьей и четвертой мировых зонах, в отличие от промышленных стран, обладают бесплатной солнечной энергией в неограниченном количестве. Это позволит обеспечить круглогодичное производство свежих овощей без особых растрат воды.

Появится возможность непосредственной дальнейшей переработки собранного урожая. С помощью экстракционных установок за несколько часов можно выделить из растений важные составные части. Оставшийся после экстрагирования растительный материал по рециркуляционному методу возвратится в производственную установку для повторного применения. Регенерированная вода, углекислота и минеральные соли являются ценным сырьем и позволят сэкономить природные его запасы.

Дополнительное использование солнечной энергии намного повысит жизненный уровень. Дальнейшая переработка растений приведет к созданию современной «промышленной цепочки». Многие изделия, сырьем для которых служат растения, будут производиться в результате последовательного осуществления согласованных технологических процессов, т. е. по поточному методу.

В настоящее время наша производственная программа включает в себя следующие промышленные установки:

1. *Установки для производства свежих овощей:* для всех мелких овощей (томатов, стручкового перца, баклажанов, кольраби и т. д.), главным образом, для обеспечения здорового детского питания (рис. 7).

2. *Комплектная установка для производства лекарственных растений с непосредственной дальнейшей переработкой:* наперстянки шерстистой (*Digitalis lanata*)—для получения гликозидов, обладающих кардиотоническим действием.

3. *Установки для выращивания лесных растений:* для облесения пустынь в теплых и засушливых зонах (ветрозащитные пояса, высаживание полезных лесных растений).

4. *Установки для непрерывного производства кормовых культур:* зеленого корма для скота, например, в мясо-молочном производстве, для рециркуляционного использования отходов, производства белков и приготовления молочной сыворотки и т. п. (рис. 8).

Принцип промышленного непрерывного (вертикально-конвейерного) выращивания растений был впервые предложен в Австрии д-ром Отмаром Рутнером и развит до современного уровня его сотрудниками. Используемая технология опирается на приобретенный в течение нескольких десятилетий опыт д-ра Отмара Рутнера в сооружении крупных конвейерных установок непрерывного действия. В настоящее время

часть научно-исследовательских работ проводится также в Техническом университете и Институте ботаники и сырьевых ресурсов (Вена) под руководством ординарного проф. д-ра Э. Банхера. Прежде всего внимание уделяется оптимизации различных технологических программ. В целях обучения инженеров-специалистов (фитотехнологов) читаются лекции, проводятся семинары и практические занятия по экофизиологии на измерительных и испытательных установках.

Для проведения дальнейших фитотехнологических исследований при определении оценок различных видов растений имеются непрерывно работающие испытательные установки с различными климатическими камерами и пристроенными устройствами для непосредственной дальнейшей переработки растений.

В настоящее время постоянно проводятся исследовательские работы для международных концернов и правительственных учреждений.

Сбыт производственных установок осуществляет фирма «Рутнер—Индустриалангаген фюр Пфланценбау Гез. м. б. х.»; А 1010, Вена, занимающаяся проектированием и строительством этих защищенных многими патентами установок.

Внедрение испытательных установок не только в теплых, но и в холодных зонах позволило бы определить пригодность фитотехнологического метода Рутнера. Этим вопросом могли бы заняться международные организации, входящие в состав ООН (Организация по вопросам здравоохранения, Организация по оказанию технической помощи экономически слаборазвитым странам). Тем самым была бы оказана немалая помощь в развитии стран третьего мира.

Р е з ю м е

Фитотехнологический метод Рутнера, который не оказывает вредного воздействия на окружающую среду, позволяет с помощью растений в течение круглого года, в неограниченном количестве превращать солнечную энергию в высококалорийное, биохимическое сырье, эффективно препятствуя тем самым наступлению вероятного дефицита сырья и энергетических ресурсов, улучшая жизненное пространство, окружающее человека.

ՕՐԾԱՐ ԴՈՒԹՆԵՐ

ՄԻԱԿՐԱՅԻՆ ՂԵԿԱՎԱՐՄԱՄԲ ԲՈՒՅՄԵՐԻ ԱՆԸՆԴՀԱՏ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԿԼՈՐ ՏԱՐԻՆ՝ ԴՈՒԹՆԵՐՅԱՆ ԱՇՏԱՐԱԿԱԿՈՆՎԵՅԵՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼԻՐՈՒՄ
ԵՎ ԲՈՒՅՄԵՐԻ ԱՆՄԻՋԱԿԱՆ ՎԵՐԱՄՇԱԿՄԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բույսերի արտադրությունը Ռուսների Ֆիտոտեխնոլոգիական սիստեմով, որը շրջապատի վրա բացասաբար չի անդրադառնում, հնարավորություն է տալիս բույսերի օգնությամբ, պահանջված քանակությամբ և կլոր տարին արևի էներգիան վերածելու բարձր-կալորիական, բիոքիմիական հումքի, որը կարող է կասեցնել ամբողջ աշխարհում սպասվող հումքի նվազման սպառնալիքը և բարելավել մարդուն շրջապատող կենսական տարածությունը:

O. RUTHNER

CONTINUOUS ALL-THE-YEAR-ROUND PROGRAM-CONTROLLED
CONVEYER PRODUCTION OF PLANTS IN „RUTHNER“ SYSTEM
PLANT PRODUCTION LINES AND THE IMMEDIATE PROCESSING
OF PLANTS.

S u m m a r y

The phytotechnological „Ruthner“ system plant production, having no harmful effect on the environment, makes it possible to convert the solar energy by means of the plants all the year round and in any desirable quantity into a high-caloric, biochemical raw material which could prevent the expected deficit in raw material and energy sources in the world, and could improve the vital space surrounding man.