

УДК 631.5

Профессор В.А. Панфилов

(Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева) кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств.
тел. +7 (499) 977-92-73

Professor V.A. Panfilov

(Russian state agrarian university ICCA named after K.A. Timiriaz'ev)
Department of processes and apparatus of processing industries.
phone +7 (499) 977-92-73

Аграрно-пищевая технология: эффект системного комплекса. Часть II

Agro-food technology: the effect of the complex system. Part II

Реферат. Развитие технологий продуктов питания в последние два десятилетия столкнулось с новым негативным явлением. Дело в том, что данный период - время стагнации производства отечественных продуктов питания, массового их импорта, а также импорта техники для сельскохозяйственных, перерабатывающих и пищевых технологий. Все это значительно снижает продовольственную безопасность России. Одна из причин такого состояния в производстве продуктов питания есть методологический кризис в науке и инженерии АПК страны. Диалектический метод рассматривает категорию "система" во всех ее аспектах, поэтому системный подход к решению проблем АПК России - это не дань моде, а необходимость именно такого подхода к созданию технологических комплексов. Эффект же, выигрыш, возникает при построении этой высшей формы организации технологических систем. Системный подход должен вскрывать причины возникновения больших систем и наиболее крупной их формы - комплексов, показывать историческую неизбежность их становления, диалектический процесс развития этих молодых, но высокоэффективных технологических формирований. Нам надо понять и уяснить, что системные технологические комплексы в АПК - один из важнейших факторов прогресса в науке о производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Системные технологические комплексы обладают совершенно новыми свойствами не характерными ни для технологий производства растительной и животноводческой продукции, ни для многочисленных технологий ее переработки. Таким образом, комплекс создается для получения существенного прироста эффективности в производстве продуктов питания. Цель статьи - вскрыть и проанализировать эффект системного комплекса, возникающий под действием различных системообразующих факторов при объединении в единое целое производящих и перерабатывающих технологий АПК России.

Summary. Development of food technology in the last two decades, faced with a new negative phenomenon. The fact that this period - the time of stagnation of domestic production of food, the mass of imports and import equipment for the agricultural, processing and food technology. This significantly reduces the food security of Russia. One reason for this state of food production has methodological crisis in science and engineering, agribusiness country. The dialectical method considers the category of "system" in all its aspects, so a systematic approach to problem solving AIC Russia - this is not a fad, but the need for such an approach to the creation of technological systems. The effect of the same prize, arises in the construction of the highest forms of technological systems. Systematic approach should reveal the cause of the large systems, and the largest of their shape - complexes show the historical inevitability of their formation, dialectical process of development of these young but highly efficient units. We need to understand and realize that the system technological systems in agriculture - one of the most important factors of progress in the science of the production and processing of agricultural products. System process systems have completely new properties are not typical for either production technology of plant and animal products, nor for many of its processing technology. Thus, the complex is created for significant efficiency gains in food production. The purpose of the article - to reveal and analyze the effect of a complex system arising under the influence of various system factors, when combined into a single unit producing and processing agricultural technologies Russia.

Ключевые слова: АПК, системный подход, технологический комплекс.

Key words: AIC, systematic approach, technological complex.

Системный комплекс: диалектика развития

Из изложенного в первой части данной статьи [3] можно сделать вывод о том, что речь идет о новой организации производства продуктов питания. Нет, это не так. Как известно, новое есть хорошо забытое старое, но на очередном диалектическом витке. Еще в Совет-

ском Союзе решениями майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС эта форма межорганизационной, межотраслевой кооперации была закреплена в создании агропромышленных объединений, включающих в себя не только совхозы и колхозы, но и перерабатывающие предприятия.

© Панфилов В.А., 2014

Более того, Пленум принял решение о развитии этой формы интеграции производства на уровне областей, республик и страны в целом. Таким образом, сырьевая сельскохозяйственная база присоединялась к перерабатывающей и пищевой промышленности. Так, союзно-республиканское объединение "Молдплодоовощпром" включало 103 предприятия занятых выращиванием сельскохозяйственной продукции, его переработкой и торговлей. То есть все эти предприятия образовали одну оргсистему. К 1990 году в Советском Союзе действовало более 8 тысяч межхозяйственных агропромышленных предприятий и объединений.

Сегодня речь идет о создании подобных системных комплексов, но на совершенно иной технологической и технической базе. Должны быть созданы сквозные аграрно-пищевые технологии.

Дело в том, что в упомянутой оргсистеме технологические проблемы перерабатывающих и пищевых производств решались за счет адаптации технологических свойств сельскохозяйственной продукции к процессам в машинах, аппаратах и биореакторах путем отбора из общего количества сырья части, подходящей по кондициям. В сквозных аграрно-пищевых технологиях под адаптацией сельскохозяйственного производства к перерабатывающим и пищевым технологиям понимается не отбор части произведенной сельскохозяйственной продукции, а ее производство с заранее оговоренными параметрами и допусками на них. Именно узкие допуски на входные параметры технологических процессов перерабатывающих и пищевых производств при высокой технологической дисциплине и обеспечат эффект системного комплекса в виде:

- расширения адресности производства сельскохозяйственной продукции;
- усиления технологичности свойств сельскохозяйственного сырья (сокращение и упрощение операций по переработке, повышение готовности технологических процессов к автоматизации);
- обеспечения прижизненного формирования качества продуктов питания;
- реализации прослеживаемости безопасности потребления продуктов питания;
- расширения сети малых перерабатывающих и пищевых предприятий и приближения их к местам производства сельхозсырья;
- развития кооперативных форм организации труда;

- повышения технологической дисциплины в сельскохозяйственном производстве, перерабатывающей и пищевой промышленности;

- развития ресурсосбережения и экологичности процессов по всей технологической цепочке.

Таким образом, создание системного комплекса "Аграрно-пищевая технология" позволяет разрешить полностью или частично основное техническое противоречие любого производства: "производительность - качество". Одним из условий существования такого комплекса является кооперирование существующих фермерских хозяйств и создание крупных сельскохозяйственных промышленных предприятий на новой технологической и технической базе.

Вопросы создания системного комплекса "Аграрно - пищевая технология"

Перерабатывающая часть системного комплекса "Аграрно - пищевая технология" уже достаточно строго организована в технологический поток и функционирует на заводах, фабриках, комбинатах и других крупных предприятиях при минимальном количестве внешних возмущающих факторов и высоком уровне механизации и автоматизации, что нельзя сказать о части комплекса производящей растительное и животное сырье. По этой причине совершенно необходимо организовать производство сельскохозяйственной продукции на промышленной основе. В сельском хозяйстве закономерности, описывающие строение, функционирование и развитие технологических процессов гораздо сложнее, чем закономерности технологических процессов на перерабатывающих и пищевых предприятиях и носят преимущественно вероятностный характер. Это обусловливается особенностями главного средства производства – земли с ее сильно изменяющейся от погодных условий отдачей. Растения и животные также имеют свои биологические особенности роста и развития. Поэтому решение проблемы производства стабильной по качеству и количеству сельскохозяйственной продукции следует искать в создании принципиально новых технологий индустриального типа, что потребует в свою очередь создания новых высокоурожайных культур растений и новых высокопродуктивных пород животных.

В основе индустриальных технологий растениеводческой продукции должна лежать организация стройной системы обработки почвы, внесения удобрений, точного посева, механизированного ухода за посевами, борьбы с болезнями и вредителями, уборки урожая и его хране-

ния. При этом точный высев семян становится возможным лишь после их специальной обработки: сортирования, шлифования, калибрования, дражжирования с приданием им шарообразной формы. Именно с точного, а порой прецизионного по агротехническим параметрам посева должна начинаться аграрно-пищевая технология продуктов питания из растительного сырья, имеющая узкие допуски параметров всех ведущих производственных процессов вплоть до процесса упаковки готовой продукции.

В основе индустриальных технологий животноводческой продукции должна лежать организация автоматизированных процессов содержания животных, чтобы человек был занят не обслуживанием животных, а обслуживанием автоматизированных производственных систем. Такая технология приводит к понятию "ферма - завод", когда сельскохозяйственный труд приобретает черты труда заводского, а производство животноводческой продукции ведется в едином производственно-технологическом цикле.

Таким образом, индустриализация полей и ферм должна внести коренные качественные изменения в технологии производства сельскохозяйственной продукции. Конечно, в сельскохозяйственном производстве есть специфические особенности, не устранимые ничем, которые не позволяют в полной мере реализовать известные модели цехов перерабатывающих или пищевых предприятий. Дело в том, что важнейшей частью технологических процессов в растениеводстве и животноводстве являются биологические процессы, свойственные растительному и животному миру. Поэтому ведущие производственные процессы по своей интенсивности и продолжительности определяются не только особенностями механических, гидромеханических, тепломассообменных и биохимических процессов, но и циклическим изменением состояния почвы, обусловленным сменой времен года и зональных факторов, а также особенностями фаз биологического и физиологического развития живых организмов.

Системный комплекс: индустриализация сельскохозяйственной части

Каким же образом придать технологиям сельскохозяйственного производства индустриальный облик? Ответ на этот вопрос дает академик РАСХН Леонид Владимирович Погорелый, в 1991-2003 годах директор Украинского научно-исследовательского института по прогнозированию и испытанию техники и технологий для сельскохозяйственного производства [2].

В конце XX века в нашей стране были получены важные исходные предпосылки для проектирования агробиозаводов и агрозоофабрик. Их цель наряду с высоким уровнем механизации и автоматизации производственных процессов – более полное использование природных факторов (гумуса, воды, теплоты, чистой энергии, потенциальных свойств растений и животных и др.), повышение культуры земледелия и животноводства, снижение многочисленных потерь и, в конечном счете, увеличение производства сельскохозяйственной продукции.

В полеводстве такой путь возможен, если отойти от традиционной тяговой концепции трактора. Эта концепция функции мобильного энергетического средства должна быть радикально изменена: рабочие энергомашины должны быть преобразованы в носители и передатчики энергии рабочим органам и машинам, передвигающимся по специальной колее или искусственным дорожкам. Одним из направлений развития заводской модели полеводства является создание мостовых мобильных систем. Это не что иное, как передвижной сельскохозяйственный завод. Его корпус из сверхлегких металлоконструкций и пластика возвышается над землей на три метра. По полю он может передвигаться с помощью электрофицированной автоматизированной ходовой системы. В его рабочих модулях смонтированы машины для всего цикла работ по возделыванию и уборке конкретных сельскохозяйственных культур. Здесь же на обрабатываемом участке оборудуются хранилища для урожая, кормов, а также проложены пути для технологического и технического обслуживания и вывоза продукции. Рациональная обслуживаемая площадь - несколько тысяч, а в степных районах - десятки тысяч гектаров. Автоматизированные мобильные агрокомплексы (как аграрная часть системного комплекса "Аграрно - пищевая технология") могут быть использованы для массового гарантированного (с орошением) производства растениеводческой продукции (зерна, овощей, фруктов, ягод, кормовых и технических культур). Это техническое решение позволяет производить обработку поля в двух взаимно перпендикулярных направлениях без разворота несущей фермы.

Такими же изысканиями занимаются специалисты в Англии, Австралии и Японии, в частности, для выращивания программированных урожаев риса.

Заводские тенденции развития аграрной части системного комплекса "Аграрно-пищевая технология" свойственны и промышленному животноводству. Заводами и фабриками животноводческие комплексы могут стать благодаря внедрению прогрессивных технологий на основе комплексной механизации и автоматизации поточных методов производства и современных систем управления. Сходство данной концепции организации сельскохозяйственного предприятия с концепцией промышленного перерабатывающего предприятия обеспечивается за счет высокой концентрации производства при его узкой специализации. На таких животноводческих комплексах, помимо обязательных водопровода, канализации, электро- и теплоснабжения, линий связи, создаются системы для доставки кормов, удаления навоза и других отходов, отправки готовой продукции, быта животноводов. Особенность индустриальной технологии производства продуктов животноводства заключается в тесном переплетении технологических процессов с биологическими. И здесь важнейшее значение имеет внедрение достижений в генетике, селекции, ветеринарии, микробиологии и других наук. Неотъемлемым элементом промышленной технологии в животноводстве становится эффективная переработка не только молока и мяса, но и побочной продукции - навоза, имеющего большое значение для производства полноценных органических удобрений и биогаза.

За рубежом разрабатываются технологические, технические и экономические аспекты строительства многоэтажных животноводческих зданий, что представляет интерес для пригородных районов. В птицеводстве эта задача практически решена – разработан проект 5-этажного птичника на 6 млн. бройлеров в год. Специалисты полагают, что в перспективе можно будет создать молочные предприятия на 4, 8, 16 тысяч коров. А в США разработан проект "молочного городка" – гигантского объединения с продуктивным поголовьем свыше 30 тысяч животных. Специалисты шведской фирмы "Альфа-Лаваль", прогнозируя развитие индустриальных методов производства молока, проектируют многоэтажные молочные комплексы вместимостью от 30 до 40 тысяч коров продуктивностью 10 тысяч килограммов молока в год. В составе предприятия предусматриваются моноблок из восьми пятиэтажных Т-образных зданий (секций коровников), комбикормовый завод, молокоперерабатывающий завод с маслодельным, сы-

родельным и другими цехами. В проекте предусматриваются механизация и автоматизация производственных процессов, устройства телемеханики и автоматизированная система управления. Разработка манипуляторов и роботов полностью автоматизирует такие сложнейшие и трудоемкие технологические операции, как доение, раздача корма, уборка навоза.

Именно на сельскохозяйственных предприятиях заводского и фабричного типа могут быть обеспечены точность, устойчивость, стабильность и технологическая надежность процессов сельскохозяйственного производства. Именно такие процессы могут обеспечить качество связей по всей технологической цепочке системного комплекса "Аграрно-пищевая технология", что и даст ожидаемый эффект.

Вот почему на первый план выдвигается решение целого ряда принципиально новых научных и технических проблем. Глубокая реконструкция должна затронуть все процессы технологий продуктов питания, а их сельскохозяйственной части должен быть придан облик промышленной индустрии.

Заключение

Методологический кризис в науке и инженерии АПК России может быть преодолен, если новой парадигмой в производстве продуктов питания станет идеология создания системного комплекса, приводящая к избыточному положительному эффекту. В этом суть и неизбежность диалектического развития антропогенных систем.

Конечно, создание системного комплекса "Аграрно-пищевая технология" – дело будущего, но не такого далекого, как это может показаться. Уже через 50 лет будет трудно найти рабочих, производящих сельскохозяйственную продукцию по технологиям начала XXI века и рабочих перерабатывающих и пищевых предприятий, занятых в цехах современного нам вида.

Надо научиться смотреть на 40-50 лет вперед. Если обернуться назад и посмотреть на технологию и технику сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий 50-летней давности (это 60-е годы XX века) и сравнить их с современными технологиями и техникой в АПК, то такой же технологический сдвиг мы могли бы наблюдать, посмотрев на сегодняшние технологии АПК из 60-70-х годов XXI в. Поэтому ретровзгляд из настоящего в прошлое и из будущего в настоящее весьма целесообразен. Он стимулирует ученых и инженеров к прогнозированию и созданию неординарных инновационных технологий и техники АПК.

Нет сомнений в том, что стабильные характеристики сельскохозяйственного сырья, полученного промышленными методами, будут стимулировать создание на перерабатывающих и пищевых предприятиях высокоавтоматизированных и автоматических производств продуктов питания на основе так называемых безлюдных технологий.

В этой связи необходимо:

- проанализировать современные технологии АПК России и их техническое сопровождение с точки зрения возможности и целесообразности создания в перспективе системных технологических комплексов промышленного производства и переработки продукции сельского хозяйства в продукты питания;

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Панфилов В.А. Теория технологического потока. М.: КолосС, 2007. 319 с.
- 2 Погорелый Л.В. Сельскохозяйственная техника и технология будущего. К.: Урожай, 1988. 176 с.
- 3 Панфилов В.А. Аграрно - пищевая технология: эффект системного комплекса. Часть I // Вестник ВГУИТ. 2014. №3. С. 33-42.

- разработать перспективные программы поисковых, фундаментальных, прикладных и опытно-конструкторских работ с государственным бюджетным финансированием по сквозным технологиям системного комплекса на период до второй половины XXI века и далее. Примером может служить Технологическая платформа "Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания", координатором которой является Воронежский государственный университет инженерных технологий;

- организовать подготовку научных и инженерных кадров путем объединения вузов сельскохозяйственного и пищевого профилей или создать факультеты аграрно-пищевых технологий в сельскохозяйственных вузах.

REFERENCES

- 1 Panfilov V.A. Teoriia tekhnologicheskogo potoka [The theory of the process stream]. Moscow, KolosS, 2007. 319 p. (In Russ.).
- 2 Pogoralyi L.V. Sel'skokhoziaistvennaia tekhnika i tekhnologiya budushchego [Agricultural machinery and technology for the future]. Kiev, Urozhau, 1988. 176 p. (In Russ.).
- 3 Panfilov V.A. Agro-food technology: the effect of the complex system. Part I. *Vestnik VGUIT*. [Bulletin of VSUET], 2014, no. 3, pp. 33-42. (In Russ.).