

УДК 664.951

Профессор В.А. Панфилов

(Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева)
кафедра процессы и аппараты перерабатывающих производств

Аграрно-пищевые технологии – шаг к эффективному производству продуктов питания

В статье аграрно-пищевые технологии рассматриваются как научно-техническая база, которая может реально и в обозримые сроки значительно повысить эффективность производства продуктов питания.

The agro-food technologies are considered in the article as scientific and technological base that can really and for the foreseeable time greatly improve the efficiency of food production.

Ключевые слова: аграрно-пищевая технология, сельскохозяйственное сырьё

Новая эпоха для науки и практики производства продуктов питания в России началась на водоразделе 80-х и 90-х годов прошлого века, когда в ВАСХНИЛ было создано Отделение хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Это объединение учёных сельскохозяйственного и перерабатывающих подкомплексов АПК привело к взламыванию межотраслевых и междисциплинарных перегородок, установлению факта взаимосвязей и взаимодействий в природе ведущих процессов технологий продуктов питания и понятию «аграрно-пищевая технология». Нет сомнений в том, что со временем эти связи и зависимости в виде закономерностей технологических процессов станут доминирующими в развитии трёх типов технологических систем (Т.С.), составляющих системный комплекс (рисунок 1):

- Т.С. сборки (синтеза) сельскохозяйственной продукции;
- Т.С. разборки (анализа) сельскохозяйственной продукции на анатомические части;
- Т.С. (сборки) синтеза из этих частей продуктов питания.

Эти три типа технологических систем перемежаются технологическими системами хранения. Такая сквозная аграрно-пищевая технология есть результат сближения, соединения, сжатия аграрных, перерабатывающих и пищевых технологий во времени и в пространстве. Существенное сближение технологий сельскохозяйственного производства (сборка растениеводческой и животноводческой продукции) с технологиями перерабатывающих и пищевых

производств (методы разборки и сборки) даёт новое системное качество этой большой сквозной технологии. Оно заключается в том, что разнообразные биологические, биохимические, химические, физико-химические и физические процессы, ранее столь отдалённые друг от друга во времени и в пространстве и поэтому слабо взаимодействующие между собой, порой вовсе не зависевшие друг от друга, теперь сближаются, «спрессовываются» жёсткими, узкими допусками на величины параметров входа и выхода всех ведущих процессов настолько близко, что начинают непосредственно влиять друг на друга. Возникающий при этом эффект целостности обусловлен высоким качеством связей между технологическими системами. Другими словами, сквозная аграрно-пищевая технология начинает обладать свойствами, которыми ранее, до объединения, не обладали отдельно ни сельскохозяйственные, ни перерабатывающие, ни пищевые технологии. Однако системообразующая роль различных технологических систем в системном комплексе «Аграрно-пищевая технология» неодинакова. Различие в значении частей комплекса приводит к понятию «централизованный системный комплекс», т.е. ведущей роли одной из технологий, а именно технологии разборки сельскохозяйственного сырья на компоненты, которую часто называют «переработкой» [1].

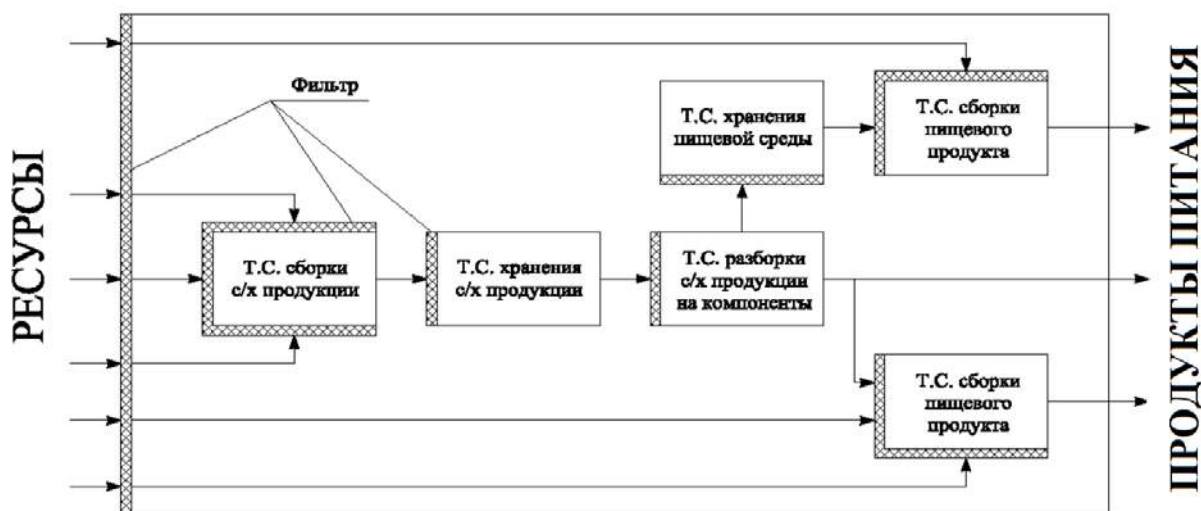


Рисунок 1 - Системный комплекс "Аграрно-пищевая технология"

Из рисунка 1 следует и понятие «фильтра» системного комплекса, а также каждой отдельной технологической системы, под которым понимается контроль и ограничение колебаний параметров входов процессов по значениям качества и количества.

В основу производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть положен принцип системности, даже если он

не выражен системным языком. Поэтому и селекционная работа, и генная инженерия, и технологии растениеводства, и технологии животноводства должны быть ориентированы на эффективную технологию переработки сельскохозяйственной продукции, т.е. малооперационную и сжатую во времени, что позволит решать, в частности, следующие проблемы (рисунок 2) [2].



Рисунок 2 - Проблемы, решаемые аграрно-пищевыми технологиями

Проблемы, показанные на рисунке 2, не требуют особых пояснений, кроме девятой проблемы. Социализация – это процесс становления личности, в результате которого человек становится полноправным членом нового общества, усваивая определенную систему знаний, представлений, норм и т.д.

Мы должны уяснить и понять, что решение проблемы эффективного производства продуктов питания заключается в технологическом и техническом перевооружении аграрно-промышленного комплекса страны, что позволит обеспечить интенсификацию всех производств в АПК за счёт применения принципов

ально новых технологий и машин, гарантирующих эффективность, прибыльность работы предприятий, высокое качество и конкурентоспособность продукции на потребительском рынке как внутри страны, так и за рубежом.

Многие десятилетия технологические проблемы пищевых производств решались за счёт адаптации технологических свойств сельскохозяйственной продукции к процессам в машинах и аппаратах пищевых производств путём отбора из общего количества сырья части подходящей по кондициям [1]. Настало время под адаптацией сельскохозяйственного производства к пищевым технологиям понимать не отбор части произведённой сельскохозяйственной продукции, а её производство с заранее оговорёнными параметрами и допусками на них. Более узкие допуски на входы и выходы параметров технологических процессов пищевых производств при высокой технологической дисциплине обеспечат не только высокое качество продукции, но и стабильность как отдельных процессов, так и технологического потока в целом, а, следовательно, эффективность, прибыльность как пищевого, так и сельскохозяйственного производства.

Современные машинные технологии непрерывных производств продуктов питания в виде механизированных и автоматизированных поточных линий, созданные в 30-80-х годах XX века, представляют, по существу, первое и единственное поколение таких технологий [3].

Создание на существующей технологической базе линий второго и следующих поколений связано с разработкой систем саморегуляции ведущих процессов, что само по себе исключительно сложно в связи с тем, что отклонение параметра процесса от номинала может происходить в зависимости от мощности внешнего воздействия с различной скоростью. При этом встаёт задача учёта динамического фактора того или иного процесса, чтобы ещё при незначительной величине начавшегося отклонения выработать управляющее воздействие с необходимым упреждением, не допуская излишнего возрастания отклонения выхода процесса даже при мощном возмущающем воздействии. Другими словами, при существующих технологиях необходима очень сложная система автоматики, которая значительно снижает надёжность функционирования технологического потока. Таким образом, создание таких линий второго и следующих поколений на сегодняшний день и технически, и экономически нецелесообразно.

Реальный путь, по которому пошли развитые страны – создание системного комплекса

путём включения в него технологической системы соответствующего сельскохозяйственного производства, то есть переход к аграрно-пищевым технологиям производства продуктов питания. Это означает, что вместо решения вопросов создания сложнейших технических средств контроля и управления технологическими процессами для существующих пищевых технологий, мы подаём на вход этих технологий сырьё с уже заведомо стабильными параметрами, значительно упрощая весь дальнейший процесс производства пищевой продукции с заданными потребительскими свойствами.

Производство растениеводческой и животноводческой продукции по заранее оговорённым требованиям (допускам) и исключительно узкие допуски на показатели выходов технологических процессов при высокой производственной дисциплине обеспечат не только качество выполнения отдельных процессов и стабильность технологического потока в целом, но и необходимую эффективность производства [1].

Внешним дополнением для пищевых технологий при создании аграрно-пищевых технологий становятся процессы сельскохозяйственного производства. Вместе с тем, увеличение размеров технологий продуктов питания и переход от понятия «пищевая технология» к понятию «аграрно-пищевая технология» порождает вопрос о целесообразности усложнения технологического потока. Однако при этом возникает и другой вопрос: корректно ли говорить о короткой, но плохо организованной технологии как о «простой», и о большой, но упорядоченной, хорошо организованной как о «сложной». Структурное усложнение технологии отнюдь не исключает её функциональную простоту. Речь идёт об упрощении условий производственных процессов, поскольку увеличение структурной сложности пищевой технологии компенсируется значительным упрощением связей между ними ввиду стабилизации параметров начальных процессов. При этом более эффективно используются все возрастающие объёмы информации, возможности унификации процессов, агрегатирования машин, аппаратов и биореакторов [5].

Создание аграрно-пищевых технологий – это следующий этап естественного развития технической базы аграрных и пищевых производств, переход от старого технологического базиса «индустриальной эры» к качественно новому базису технологий в виде единых компьютерно-интегрированных производств продуктов питания.

Аграрно-пищевая технология как системный комплекс функционирует не изолированно, а в определённой взаимосвязи с окружающей средой. Реакция сквозной аграрно-пищевой технологии на эти внешние воздействия проявляется через её внутреннюю организацию и характеризуется рядом показателей выходов ведущих процессов, а также отдельных её составляющих технологий: точностью, устойчивостью, надёжностью функционирования и управляемостью. Эти показатели тем выше, чем выше качество самого системного комплекса, характеризующегося уровнем его целостности, уровнем стохастичности связей, уровнем чувствительности составных частей. Для гарантирования высокого качества аграрно-пищевой технологии необходимо поддерживать эти показатели на соответствующем уровне. В связи с этим в составе системного комплекса и каждой отдельной технологической системы необходимы фильтры, обеспечивающие контроль и ограничение колебаний входов в системы по значениям качества и количества [4].

Кроме того, для обеспечения высокой эффективности функционирования в системном комплексе должна быть обеспечена обратная связь, то есть перерабатывающая часть аграрно-пищевой технологии должна выдвигать к аграрной технологии определённые требования к характеристикам её выходной части – пищевому сельскохозяйственному сырью:

- стабильность свойств, в частности, геометрических размеров, формы, массы, химического состава и др.;
- оптимальное соотношение содержания ценных и балластных веществ;
- простота разделения ценной и сопутствующих частей.

Выполнение этих требований не только упростит технологию переработки, но и позволит создавать более простые конструкции машин, аппаратов и биореакторов.

Производство сельскохозяйственной продукции, соответствующей требованиям последующей переработки, выгодно и самим сельхозпредприятиям, так как сокращение затрат на переработку при повышении качества конечной продукции позволяет увеличить цену на закупаемое сырьё при сохранении на необходимом уровне прибыльности перерабатывающих производств.

Сейчас специалисты различных отраслей пищевой промышленности перерабатывают сельскохозяйственную продукцию, имеющую значительные величины допусков на основные технологические показатели качества, используя самое разнообразное оборудование, и обеспечи-

вают требуемые показатели качества пищевой продукции. Это оборудование, как правило, специально адаптируется инженерами пищевых производств к существующим диапазонам показателей качества сельхозсырья. Надо сказать, что такое адаптирование конструкций машин, аппаратов и биореакторов к качеству сырья – чрезвычайно сложная работа, но она рассматривалась и рассматривается на протяжении десятков лет как само собой разумеющаяся деятельность инженеров-конструкторов. Однако такая адаптация имеет определённый предел, и все усилия учёных и инженеров обеспечить стабильность по основным показателям выходов ведущих процессов путём их автоматизации, т.е. постоянной корректировки заведомо некачественных процессов, не приведут к созданию принципиально новой роторной техники, высокопроизводительной, малозатратной и гарантирующей стабильное качество продукции. Для такой техники нового поколения и оснащения ею пищевых производств требуется высокоточное по технологическим свойствам исходное сельскохозяйственное сырьё. Единственная возможность получения такого сырья открывается при создании сквозных аграрно-пищевых технологий, позволяющих обеспечить безусловную адресность производимого сельскохозяйственного сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции.

Вместе с этим в аграрно-промышленном комплексе России до сих пор не устранены барьеры в знаниях специалистов: вузы пищевого профиля готовят специалистов, не знающих технологий производства своего сырья растительного и животного происхождения, а вузы сельскохозяйственного профиля выпускают специалистов, не подготовленных к совместной работе с инженерами, перерабатывающими сельскохозяйственную продукцию [6].

Вот почему своевременно поставить вопрос о целесообразности создания в высшей школе факультетов аграрно-пищевых технологий. Известно, что тенденцией современной высшей школы является переход от предметно-ориентированного обучения к обучению проблемно-ориентированному. При этом в деятельности факультетов аграрно-пищевых технологий обязательно возникает известный положительный эффект. Эффект заключается в том, что совокупность знаний, объединённых в систему (в данном случае знаний технологий сельскохозяйственной продукции и знаний технологий её переработки), приведёт к появлению нового, системного знания, не вытекающего из простого сложения исходных знаний. По этой причине должна быть решена непростая задача структуризации рассыпанных по специальным дисципли-

плинам знаний в единую систему специальных знаний, что обязательно приведёт учащихся к сверхзнаниям по сравнению с традиционными.

В этом направлении в ряде вузов сельскохозяйственного профиля были приняты усилия и созданы технологические факультеты. Однако изначально концепция их организации была преимущественно построена на концепции вузов пищевого профиля, для которых исходное сельскохозяйственное сырьё – данность. Поэтому сегодня возникает необходимость в преобразовании этих технологических факультетов в факультеты аграрно-пищевых технологий, поскольку меняется концептуальное обоснование их функционирования и развития [1].

Понятие «аграрно-пищевая технология» инициирует синтез дисциплин, которые могут изучаться на кафедрах факультета аграрно-пищевых технологий. Речь идёт о взаимосвязанных процессах аграрных и пищевых технологий, в частности, первичной переработке сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, аграрно-пищевые технологии – это та научно-техническая база, которая может реально и в обозримые сроки значительно повысить эффективность производства продуктов питания, а создание факультетов аграрно-пищевых технологий является своевременным и целесообразным, поскольку это веление времени: новым технологиям продукто-в питания нужны новые кадры.

В этой связи реформу, проводимую Министерством образования и науки Российской Федерации целесообразно осуществлять, в частности, не путём объединения эффективных и неэффективных вузов с не совсем понятными целями; реформа Минобрнауки должна способствовать подготовке кадров для решения важнейших государственных народно-хозяйственных проблем, определяющих развитие страны. В данном случае необходимы кадры учёных и инженеров для создания аграрно-пищевых технологий и решения, наконец, актуальнейшей для России продовольственной проблемы, которая уже стала частью проблемы безопасности России. Результатом такой реформы должны быть высококвалифицированные кадры, эффективно решающие продовольственную проблему. Необходимо создание государственных университетов продовольствия на основе объединения вузов пищевого и сельскохозяйственного профилей, поскольку мы стоим на пороге совершенно нового мира, построенного на «высоких» инновационных технологиях в различных областях деятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Панфилов, В.А. Энциклопедия «Пищевые технологии» как стартовый этап проектирования технологий будущего [Текст] / В.А. Панфилов // Вестник ВГУИТ. – 2013. - №2.
- 2 Панфилов, В.А. Пищевые технологии: диалектическая модель развития [Текст] / В. А. Панфилов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. - №5, №6.
- 3 Панфилов, В.А. Теория технологического потока [Текст]: 2-е изд., исправл. и доп. / В. А. Панфилов. - М.: КолосС, 2007. - 319 с.
- 4 Проектирование, конструирование и расчёт техники пищевых технологий [Текст] / С.Т. Антипов, А.М. Васильев и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – СПб: Лань, 2013. – 920 с.
- 5 Антипов, С.Т. Системное развитие техники пищевых технологий [Текст] / С.Т. Антипов, В. А. Панфилов, О. А. Ураков и др. - М.: КолосС, 2010. - 762 с.
- 6 Теоретические основы пищевых технологий [Текст]: в 2 -х книгах / отв. редактор акад. РАСХН В. А. Панфилов. - М.: КолосС, 2009. - 1408 с.

REFERENCES

- 1 Panfilov, V.A. Encyclopedia "Food Technologies" as starting design stage of technologies of the future [Text] / V.A. Panfilov//VGUIT Bulletin. – 2013 . - № 2. - 16-19 p.
- 2 Panfilov, V. A. Food technology: the dialectic model of development [Text] / V.A. Panfilov // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2012. - № 5, № 6.
- 3 Panfilov, V.A. The theory of technological-ray flux [Text]: 2nd ed., revisions. and add. / V.A. Panfilov. - M.: ColosS, 2007. - 319 p.
- 4 Planning, design and calculation techniques of food technology [Text] / S.T. Antipov, A.M. Vasilyev et al, ed. acad. RAAS V.A. Panfilov. - StP: Lan, 2013. - 920 p.
- 5 Antipov, S.T. System development of technique food technology [Text] / S.T. Antipov, V.A. Panfilov, O.A.Urakov et al. - M.: ColosS, 2010. - 762 p.
- 6 Theoretical foundations of food technologies [Text]: in 2 volumes / editor acad. RAAS V.A. Panfilov. - M.: ColosS, 2009. - 1408 p.