

УДК 66.0

**ПРОЦЕССНЫЙ ИНЖИНИРИНГ – ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ  
ИНСТРУМЕНТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ  
ПИЩЕВОЙ И СМЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**В.Е. Зеленский**

*Доктор-Инженер, Канд. техн. наук, Эксперт по процессам перемешивания*  
Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт  
(Технический Университет), ЗАО "Гиорд"



*« ... Желая споспешествовать распространению  
и прочному устройству мануфактурной  
промышленности в империи нашей, признали Мы  
заблаго учредить в Санкт-Петербурге  
Практический Технологический Институт ... »*

*28 ноября 1828 года НИКОЛАЙ I*

Обучение работников для зарождавшейся пищевой промышленности в России XVIII – XIX веков осуществлялось в ремесленных, реальных, технических и коммерческих училищах. Целенаправленная подготовка технологов и инженерных кадров началась только в первые годы XX века в Санкт-Петербургском Практическом Технологическом Институте Императора Николая I, Харьковском технологическом институте, Московском коммерческом институте, Московском Высшем техническом училище, Киевском и Донском Политехнических институтах [1]. Однако именно Практический Технологический Институт стал первой школой, где в начале XX века были разработаны основы процессного инжиниринга – интегрированного научно-инженерного и инженерно-управленческого инструмента, сущность которого базируется на отдельных сторонах знаний в области организации производства; процессов и аппаратов, законов физических и химических явлений переноса энергии и массы,

химических превращений, термодинамики, физической химии и механики. В отличие от Европы – развитие инженерного искусства в России было связано в первую очередь с военно-политическими задачами, а не естественным ходом развития торговли, науки, промышленности и экономики страны. На протяжении более двух веков военные инженеры и инженеры военно-промышленных специальностей – занимали ключевые позиции на различных гражданских объектах, комплексах и производствах. Обучение отечественных инженерных

кадров для растущей гражданской промышленности велось в XIX веке офицерами, инженерами и учеными военных академий и специальных полувоенных корпусов. Несмотря на широкий ряд исследовательских работ, вклад военных и статских инженеров в становление российской государственности и создание основ современной жизни все еще остается недооцененным и недостаточно изученным вопросом истории. Именно



Николай I стал отцом системного подхода в отечественном инженерном деле, именно при нем были заложены основные принципы современного инженерного образования в России. Необходимо отметить, что одной из причин прорыва в экономическом и инфраструктурном развитии страны к началу XX века стала сложившаяся и признанная к тому времени во всем мире российская инженерная и научная школа с физико-технической моделью образования [2].

Бурное развитие государства и промышленного сектора в конце XIX века способствовало строительству сахарных, дрожжевых, винодельческих, масло-экстракционных заводов, пивоварен и других производств. Сам автор учения о процессах и аппаратах (1909) – профессор Технологического Института Александр Кириллович Крупский (1845 - 1911) – руководил строительством Петербургского альбуминного завода, пивоваренных заводов И.И. Дурдина, масло-экстракционного завода С.Д. Башмакова, ряда химических заводов, изобрел и предложил к использованию холодильную установку для железнодорожного транспорта (вагон-ледник, а ныне – рефрижератор). Его работу впоследствии продолжили Константин Феофанович Павлов (1895 - 1944) и Петр Григорьевич

Романков (1904 - 1990), под руководством которых в 1936 году в Технологическом Институте была создана первая в России Лаборатория химической аппаратуры и Кафедра процессов и аппаратов химической технологии. В период II Мировой войны П.Г Романков принимал участие в разработке технологии производства соевого молока и шрота, которые повышали биологическую ценность питания и спасли жизнь горожан в осажденном городе. Созданная им научная и инженерная школа широко известна во всем мире, так знаменитое учебное пособие "Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии", вышедшее в 1947 году, выдержало 13 переизданий и переведено на 11 иностранных языков. Впоследствии в Институте были созданы кафедры Машин и аппаратов химических производств (1948), Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры (1948) и ряд других. Традиционно эти кафедры готовят инженерные кадры и уникальных специалистов высшей квалификации в области процессного инжиниринга для научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственной, педагогической, экологической и энерго-ресурсо-сберегающей деятельности. Основные труды Школы: гидромеханические процессы, сушка, адсорбция газов и паров, массо- и теплообменные процессы, жидкостная сепарация, экстрагирование и ряд иных направлений, которые получили свое дальнейшее развитие в ТИ, других вузах Петербурга и страны.



Современная пищевая промышленность России насчитывает более 30 отраслей, более 60 подотраслей и видов производств. Индустрия пищевых, биотехнологических и химических производств, предприятия отрасли ингредиентов, пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств – оснащены различными машинами, аппаратами и агрегатами, в которых осуществляются сложные технологические процессы превращения исходных материалов в конечные продукты, полуфабрикаты, продовольственные изделия и товары. Наряду с химическими превращениями в таких процессах могут протекать и физические, и физико-химические явления, при которых исходные продукты претерпевают изменения агрегатного состояния, внутренней структуры и состава

веществ. В промышленности широко распространены различные технологические процессы, которые группируются по основным характерным признакам и описываются общими закономерностями протекающих явлений: холодильных, тепловых, диффузионных, химических, гидродинамических и механических. Интегрированные знания об особенностях этих процессов являются базой для осознанной деятельности в любом направлении пищевого, биотехнологического, ингредиентного или химического производства.

Рассматриваемый инструмент (процессный инжиниринг) ориентирован на надлежащую (правильную) практику организации производства, совершенствование технологических процессов, использование особенностей режимов протекающих явлений с позиций повышения качественных показателей при достижении целевого технологического эффекта, воспроизводимости параметров и результатов процессов, оптимального аппаратурного оформления, энерго- и ресурсосбережения. При этом, важной составляющей является учет факторов пожаро- и взрывоопасности, экологической безопасности, наличия вредных производственных факторов, минимизации отходов и производственных потерь, особенностей управления (регулирования) и автоматизации. Процессный инжиниринг актуален для современного бизнеса любого уровня – от малого предпринимательства до ТНК, поскольку он помогает экономично использовать ресурсы компании, организовать, управлять и оптимизировать производственную деятельность. Ключевую роль данный инструмент также играет в реализации функций R&D (исследования, разработка продукции, постановка на производство, ведение комплекса работ бизнес-проектов по продуктовым платформам). Здесь следует особо отметить важность аспектов масштабирования и корректности переноса модели разработки или технологического процесса на функционирующее пилотное или тоннажное производство. Использование междисциплинарного опыта и знаний применительно к технологическим, техническим и управленческим задачам позволяет также выявлять и ликвидировать "узкие" места производственной деятельности, наладить выпуск реально высококачественной продукции, что является, в большинстве случаев, исключительной компетенцией организации и ее коллектива и, что дает ей, в конечном итоге, значительные конкурентные преимущества.

Рассмотрение технологических решений в отрыве от детализации аспектов аппаратного оформления, анализа возможностей технических систем в конкретных условиях и с конкретными характеристиками обрабатываемых сред – является несомненной системной ошибкой сложившейся в середине XX века отечественной технологической практики [3]. Из бизнес-опыта известно, что технологи не знают возможностей оборудования, областей его наиболее эффективного функционирования, физических основ процессинга; механики не ориентируются в химических и иных вопросах технологии производства продукции; конструкторы – не знают ни того, ни другого; а производственный персонал – вообще относится к категории без углубленного и системного, а зачастую и без профильного образования. Факты свидетельствуют – даже благодаря наработке богатого опыта – ключевой специалист предприятия не может эффективно решать поставленные задачи и возникающие проблемы. Гибель российской инженерной и научной школы, попытка на ее основе создать советскую школу, разделение в последующем специалистов по закрытым секторам: наука, образование, производство, отток специалистов из сферы производства в иные области, сосредоточение высоких технологий исключительно в крупных государственных предприятиях и постигший крах этой системы – привели в РФ к отмиранию целого ряда важнейших инженерных компетенций – менеджерской и экономической. Низкое качество отечественной продукции различных отраслей и экономическая неэффективность предприятий в последние 60 лет, отчасти, как раз и связаны с ограниченным использованием достижений и опыта именно в области процессного инжиниринга: тепло-массообмена, гидродинамических, механических и химических процессов. Никакой иной альтернативы и особого пути у РФ – нет, развитие мировой промышленности свидетельствует, что только применение научных и инженерных инноваций позволяет эффективно функционировать предприятию в активной высококонкурентной среде современной мировой экономики. Уже не раз отмечалось [3 - 5], что именно команда инженеров-технологов: процессионщик, химик и пищевик – позволяет успешно решать поставленные задачи при разработке и производстве продукции. Отсутствие комплексного восприятия продукта с его уникальным сочетанием физико-химических свойств – приводит к

технологическим и производственным ошибкам, неверному выстраиванию торговой концепции продукта. Здесь стоит еще раз напомнить и дополнительно подчеркнуть – важно не только придумать конечный пищевой продукт, важно сохранить суть идеи до конца – проходя все стадии и циклы: от предварительного маркетингового исследования – через постановку продукции на производство – до финальной оценки коммерческого успеха готового продукта на рынке. Ведь результатом работы является определенный товар с конкретными физико-химическим и товароведческими характеристиками, а не абстрактный объект, наделенный некоторой идейной сущностью. Бурное развитие пищевой промышленности в последние два десятилетия сопровождается становлением новых отечественных производств, применением современных технологий, процессов и оборудования. Однако методическая основа всё ещё остается старой, что препятствует росту эффективности предприятий и содержит в себе "мины замедленного действия" в виде принципиальнейших ошибок в организации производств, внутреннего технического регулирования и бессистемной производственной деятельности.

Становление пищевой промышленности Америки и Европы, общие тенденции развития показали, что еще в начале XX века – накопленные научно-инженерные знания и мировой опыт, а также требования потребителей – вынудили производителей перенимать стандарты качества продукции принятые в фармацевтической промышленности. Американский опыт распространил стандарт GMP к 50-60 годам XX столетия по всему миру не только на производства лекарственных средств и медицинской техники, но и на активные ингредиенты, пищевые добавки, продукты питания. Уже давно протекающий в мире переход от общих сугубо пищевых технологий к высоким межотраслевым технологиям требует совершенно иных подходов. Перед производителями и разработчиками встали очевидные задачи введения более высокого уровня качества, применения совершенно иных стандартов организации производства, управления и контроля за ходом технологических процессов, изменения параметров безопасности, введения новых параметров и характеристик в спецификации на сырье, добавки и саму готовую продукцию. В отличие от процедуры контроля качества путём исследования выборки – стандарты серии

GMP, GHP, GLP – отражают целостный подход, регулируют и оценивают собственно параметры организации производства и лабораторной практики. Начав с их внедрения, затем и некоторых других систем менеджмента качества, а в начале 90-х годов и системы HACCP – пищевая промышленность мировых лидеров – вплотную подошла к этапу моделирования и конструирования как самого производства, так и пищевых продуктов.



В отличие от экономически развитых стран – уровень развития предприятий пищевой отрасли РФ – крайне невысок и существенно отстает даже от уровня развития и стандартов отечественных высокотехнологичных отраслей, таких как тонкая химическая и биотехнология, фармацевтика, специальная (военная) химическая технология. Практически на протяжении всего XX века в РФ пищевая промышленность была одним из самых технически отсталых направлений деятельности, а экономический крах системы в начале 90-х – дополнительно затормозил ее развитие. И сейчас – предприятия пищевой промышленности в большей части не соответствуют и в ближайшее время не смогут соответствовать уровню норм и стандартов даже ушедшего в небытие периода. Для большинства современных предприятий крупного и среднего бизнеса (за исключением, пожалуй, ряда ТНК) большую сложность составляет полное выполнение отраслевых стандартов функционирования, способов обеспечения качества продукции, проектирования и даже санитарных правил. Конечно, существует широкий перечень объективных причин такого положения дел. Тем не менее, регулярная практика штрафных санкций последних десяти лет свидетельствует о наличии серьезных проблем в отрасли. Здесь также стоит отметить, что большинству отечественных государственных и отраслевых стандартов, ВНТП, СанПиН и другим нормативным актам – исполнилось уже более 35 лет, а некоторым даже и 40 - 45. Здесь следует упомянуть и о проблемах внедрения систем менеджмента качества, и о том, что в ряде случаев эти инструменты конкуренции внедрены формально и по факту не работают. Подтверждением тому служат многочисленные исследования и проведенные

работы в рамках потребительского контроля и продукто-ориентированного бенч-маркинга. Причины кроются в изначально неверных подходах к организации производства, аппаратного оформления процессов и оснащения предприятий. Вот почему важно перенимать мировой опыт, как в области инженерного обеспечения технологических процессов и организации производств, так и в сфере отраслевой стандартизации. Учитывая, что в настоящий момент наступает период качественного организационно-технологического переустройства предприятий отрасли – в связи с вступлением РФ в ВТО и введением Технических Регламентов таможенного союза – хотелось бы сыграть на опережение и избежать тех принципиальных ошибок, которые были сделаны в прошлом. Неверно организованное производство крайне трудно перевести на правильный путь развития. Отечественным предприятиям необходим эволюционно-организационный подход к развитию и внедрению международных стандартов обеспечения качества и безопасности продукции, особенно в условиях экономического и финансового кризиса. Целесообразным представляется не менее чем пятилетний путь от надлежащей (правильной) процессно-ориентированной технологической практики к учету и внедрению требований GMP в вопросах аппаратного оформления технологических процессов и организации производства – к последующему внедрению системы менеджмента качества по программе ISO 9001 и только следующим финальным этапом – осуществить переход к системе НАССР. Предписанный Техническим Регламентом "О безопасности пищевой продукции" и сопровождающей его НТД – ускоренный почти 2-х летний переход к новым стандартам безопасности в виде скачка из никуда в "новое светлое будущее", скорее всего не удастся, это будет очередная профанация и формальное внедрение системы. Нужно открыто признать, что на данный момент экономика пищевой промышленности РФ функционирует не корректно, а излишнее регулирование сдерживает ее развитие. Именно общее экономическое положение страны – является отражением состояния и пищевой отрасли [6]. Уже давно сложились предпосылки для пересмотра методологических подходов, сущностная и технологическая отсталость тяготит и сдерживает развитие всей страны. Промышленности РФ, и пищевой отрасли в частности, нужен мораторий на сверх-регулирование и благоприятный



экономический климат для дальнейшего развития, что особенно важно в условиях ВТО. Некомпетентность и административные барьеры – могут свести на нет всю работу бизнеса, ведущих предприятий и специалистов.

В современном мире производство наукоемких и инновационных продуктов различного назначения требует системного подхода, в основе которого лежат междисциплинарные знания, накопленный инженерный и менеджерский опыт. В основе развития пищевой промышленности – лежат именно стратегии развития отдельных отраслей и компаний, стратегии перехода к новым принципам общего менеджмента, управления качеством, а также надлежащее (грамотное) инженерное обеспечение производственной деятельности. Тенденции развития производств демонстрируют постоянное повышение уровня сложности технологических процессов, в которых все большее применение находят многофазные гетерогенные системы. Поэтому вопросы грамотной организации производства, разработки продукции, исследовательской деятельности и лабораторной практики – о чем неоднократно говорилось выше – являются гарантом адекватных решений и основой успеха компаний на рынке. Кому-то покажется странным, но сегодня пищевая технология становится одной из лидирующих отраслей экономики страны, причем – высокотехнологичной и наукоемкой отраслью. И такая ее трансформация в последние десятки лет происходит под давлением мировой инновационной конъюнктуры и острой борьбы за клиента. Исключать из бизнес-анализа эти факторы внешней среды было бы крайне неразумно.

По сути, промышленности и науке РФ в XXI веке пришлось столкнуться с многократной утратой отраслевого потенциала – сперва российского, а затем и так называемого "советского". Готова ли отечественная пищевая промышленность сделать шаг в новое индустриальное будущее и приобщиться к мировым достижениям? Ответ однозначно прост – пройдена только меньшая часть пути. В чем же проблема? Ситуация утраты потенциала, знаний, инженерных и научных школ, некоторых производственных баз – усугублена еще и до сих пор не измененным менталитетом и неизжитой косностью прежних установок. Важно отметить, что масштабы и темпы развития промышленности в мире определяются не готовностью отдельной экономики к изменениям и освоению инвестиций, а

скоростью изменения потребительского рынка и скоростью прогресса. Таким образом, в ходе текущей ежедневной работы – необходимо в очень короткие сроки принимать перспективные решения по широкому кругу вопросов, поскольку каждый шаг – определяет будущее, формирует экономический ландшафт и программирует структуру и планы работы. Последние достижения мира экономики, науки и инжиниринга показали – насколько велика роль малых и средних инновационных компаний в современной высокотехнологичной мировой экономике, высветили роль и вклад каждого сотрудника. Дело в том, что общий ход прогресса цивилизации – требует высокого общего развития человека и специальных трудовых навыков, за последние 150 лет существенно возросли требования к выполняемой работе и рабочего, и техника, и инженера. Сегодня вновь специалист выступает одновременно в роли технического эксперта, ученого и руководителя предприятия, что расширяет зону его предпринимательской и профессиональной ответственности.

В период 2000-11 годов РФ присоединилась к Болонскому процессу и ввела двухуровневую систему высшего образования, тем не менее, эта реформа не изменила и не устранила острый недостаток специалистов высшей квалификации. Массовое техническое образование второй половины XX века привело к разрушению целостности и уходу от идеала инженерного образования. По сути, было освоено производство и воспроизводство технического персонала низшего звена, исполнителей, но не специалистов и руководителей. И только последующая индивидуальная подготовка – становилась кузницей профессионалов и кадров высшей квалификации. Тенденция узкой специализации, сосредоточение высоких технологий в крупных корпорациях, превращение ученого и инженера в массовую профессию имели место в середине XX века и в странах Европы и Америки. Однако уже в начале XXI века изменение экономических трендов и конкурентная среда – существенно трансформировали роль инженера и менеджера. Именно им принадлежит ведущая роль в инновационной экономике, в среднем и малом бизнесе. Быстрая смена технологий, темпы развития прогресса – ужесточают требования к базовому образованию специалистов, качеству их профессиональных, интеллектуальных, организационных способностей и личностных качеств. Сейчас мы видим – как ярко высветились застарелые проблемы. Система образования все еще не от-

вечает потребностям экономики, необходимо сгладить межотраслевые различия в уровне подготовки кадров: в ряде направлений ступени специалистов и магистров – соответствуют уровню технического персонала, но не дипломированного Инженера-технолога или Мастера - отраслевого профессионала и наставника. И сегодня – как ни старался советский период создать единообразное образовательное межотраслевое пространство – имеется несовпадение уровня подготовки выпускников различных профессий и ступеней (в том числе и высшей квалификации). Широко известно, каждый региональный Университет, Институт или Академия пищевого профиля – имеют неравный уровень подготовки по сходным специальностям, фактически же существует приоритет по какому-либо направлению – и все только благодаря сложившейся научной школе, созданной конкретной Личностью или Коллективом [7]. Не менее злободневен вопрос низкого уровня образования руководителей и топ-менеджеров в стране, что как раз и является одной из причин неэффективности предприятий и проблем экономики. Шокирующие результаты исследований (Агентство "Контакт", Москва сентябрь 2011) – свидетельствуют:

- 30 % – руководителей не имеют высшего образования;
- 31 % – одно высшее образование;
- 3,0 % – одно высшее образование и курс профессиональной переподготовки;
- 3,0 % – одно высшее образование и углубленный курс специалитета – оконченную аспирантуру;  
(менее 2,0 % всех руководителей имеют ученую степень)
- 18 % – имеют два высших образования;
- 11 % – одно высшее образование и MBA;
- 2,5 % – имеют два высших образования и MBA;
- 1,5 % – имеют три высших образования.

Представленные результаты кардинально отличаются от данных Европы и Америки, где топ-менеджмент имеет 100 % высшее образование, а порядка половины из них обладают учеными степенями или курсом бизнес-образования.

Исследования квалификационных характеристик известных мировых ученых, инженеров, отраслевых специалистов, их трудового пути, системного влияния научных школ, профессиональных династий и сложившихся десятилетиями и

веками семейных бизнесов – показывают воспроизводство Российского тренда середины - конца XIX века, когда было принято многократное углубление и повышение квалификации в различных направлениях в ходе профессиональной деятельности и общественного служения. Именно к тому времени в России уже были созданы основы гражданского общества, проведены административные, законодательные и институциональные реформы, сформированы системные подходы в образовании населения различных уровней, заложены и развиты основы современного инженерного образования. Не все удалось своевременно довести до логического конца и реализовать в полной мере – но тем четче становится понимание созидательной базы на которой стоит наше ближайшее прошлое, действительность и даже будущее, и тем ярче предстает глубина исторической катастрофы, через которую прошло Российское Государство на протяжении всего XX века. Характерной чертой индустриальной экономики является неразрывное развитие техносферы – различных технических, химических и биологических наук, эксплуатационного инжиниринга и комплекса экономических знаний. В России на границе XIX – XX веков также параллельно бок о бок шло развитие пищевой и химической технологии, становление бионауки, инжиниринга и машиностроения. Именно взаимная неотделимость, многостороннее развитие, теснейшая связь знаний и обмен опытом в различных направлениях техники и технологии – составляли основу экономики страны, ковали ее потенциал будущего и вывели Россию в пятерку мировых лидеров начала XX века. Утрата этого единства – есть одна из главных проблем экономики РФ, одна из причин – почему РФ не входит в список 50-ти развитых стран мира.

История показала: НЕЗАМЕНИМЫЕ – ЕСТЬ. Современная инженерная практика и состояние промышленности свидетельствуют – нам не хватает учителей, инженеров и ученых – созидателей. Именно поэтому, необходимо изучать, сохранять и использовать во благо – то наследие, которое оставили нам Великие предшественники. Таким образом, мы еще раз видим подтверждение того факта, что старый и мощный образовательный институт: профессиональное сообщество, научная или инженерная школа, коллектив учебного заведения, семья, отдельная личность – способствуют целостному образованию и подготовке отраслевого специалиста, передаче неформальных знаний и опыта, что на

современном этапе приобретает исключительное значение в плане реформирования и строительства Новой Российской государственности и экономики. Классическая концепция инженерного образования, развивавшаяся в России в XVIII – XX веках – получила очередное мировое признание и сегодня вновь становится актуальной в нашей стране [2, 3, 7]. Именно на базе предшествующего опыта современная общественность сможет решить – как нам самим обустроить и отрасль, и промышленность, и Россию. В конце концов – нужно признать, что ни в XX, ни в XXI веке – невозможно построить эффективное натуральное хозяйство на отдельно взятой отгороженной территории. В условиях функционирования мировой экономики, где 97 % торговли регулируется номами ВТО – решающими факторами конкурентоспособности отраслей и конкретных фирм становятся технологии, факторы времени, объединение финансовых, научно-технических, человеческих и иных ресурсов. Именно процесс встраивания РФ в мировое экономическое пространство, экономическая свобода, здоровая конкуренция и климат предпринимательства, благоприятные условия ведения бизнеса и минимум ограничений – залог успеха и процветания страны.

Формирование инновационных центров и технологических кластеров в рамках сложившейся географической локализации промышленных, научных, инжиниринговых организаций и учебных заведений, а также международное сотрудничество – могли бы дополнять друг друга и способствовать эффективному новому индустриальному пути, ведь сегодня инновации – это основа развития пищевой технологии и производств XXI века, это связующее звено от биологии и селекции до новых процессов переработки и выпуска на рынок новых пищевых продуктов, блюд и ингредиентов.

## Литература

1. Хуршудян С.А. История производства пищевых продуктов и развития пищевой промышленности России / С.А. Хуршудян, Ц.Р. Зайчик.- М.: ДеЛи принт, 2009.- 296 с.
2. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Д.Л. Сапрыкин // Высшее образование в России.- 2012, №1.- С. 125 - 137.
3. Зеленский В.Е. Инженерное обеспечение основных технологических процессов в производствах пищевых добавок, ингредиентов и концентратов / В.Е. Зеленский // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки.- 2012, № 1. - С. 50 - 53.
4. Эрл М. Разработка пищевых продуктов / М.Эрл, Р. Эрл, А. Андерсон.- Пер. с англ.- СПб.: Профессия, 2007.- 382 с.
5. Эрл М. Примеры разработки пищевых продуктов. Анализ кейсов / М. Эрл, Р. Эрл.- Пер. с англ.- СПб.: Профессия, 2010.- 464 с.
6. Зеленский В.Е. Нужна ли очередная программа развития, или как нам самим обустроить отрасль (к вопросу о программе развития пищевой и перерабатывающей промышленности на период до 2020 года / В.Е. Зеленский // Бизнес пищевых ингредиентов.- 2012, № 3. - С. 14 - 16.
7. Зеленский В.Е. Пищевая промышленность и биотехнологии / В.Е. Зеленский // Бизнес пищевых ингредиентов.- 2012, № 4. - С. 16 - 20.

03.09.2012

© 2012 Владислав Евгеньевич Зеленский

Статья в сокращенном виде опубликована в журнале

**Пищевая промышленность.- 2012, № 10. - С. 8 - 12.**