

Пищевая промышленность и биотехнологии

Основа выживания человечества в XXI веке – обеспечение его биологически полноценным, безопасным и достаточным по объему рационом питания. Это соответствует провозглашенному Организацией Объединенных Наций «Праву человека на пищу».

Владислав Зеленский

доктор-инженер, канд. техн. наук

Тернистый путь науки

Сегодня пищевая промышленность России насчитывает более 30 отраслей, более 60 подотраслей и видов производств. Миллионы лет развития человечества привели к пониманию и использованию природных механизмов биосферы во благо человека и общества. Производство хлеба, молочных, мясных, рыбных, плодоовощных продуктов и напитков невозможно без использования природных биологических процессов.

Истоки пищевой промышленности России лежат в частных аграрных хозяйствах, артелях и товариществах, постепенное укрупнение которых привело к становлению в конце XIX – начале XX века частных мануфактурных пищевых производств. Определенное, но ограниченное развитие в этот период получили и казенные заводы. Государственные интересы в обеспечении населения отдельными видами продуктов, а также выполнение государственных заказов стимулировали проведение исследований в области поиска новых способов физико-химической переработки сырья, что как раз и способствовало зарождению российской биотехнологической науки. В 1811–14 годах петербургский академик Константин Готлиб Сигизмунд Кирхгоф открыл явление биокатализа, с помощью которого пробовал получить сахар из отечественного растительного сырья. Это были первые попытки использования в промышленном производстве отдельных микроорганизмов и ферментов, способствующих протеканию химических процессов. Дальнейшее развитие пищевой биотехнологии в XIX–XX веках было связано в первую очередь с переработкой

сельскохозяйственного сырья: активно развивалась технологии бродильных производств, шло постепенное становление пищевой и смежных отраслей промышленности. Бурное развитие государства и промышленного сектора способствовало строительству сахарных, дрожжевых, винодельческих, маслоэкстракционных заводов, пивоварен и др. В 1880-х годах на Петербургском Скотопригонном дворе со скотобойней строится альбуминовый завод по выпуску сывороточного альбумина, применяемого в кондитерском и текстильном производстве, при изготовлении лекарств и в фанеро-столярном деле. В начале XX века предпринимались попытки наладить производство пищевых концентратов, осуществить контролируемую ферментацию продуктов растительного и живот-

новационной деятельности человека, объектом различных научных направлений, технологии и инжиниринга.

Сложившаяся в середине и конце прошлого века отечественная технологическая практика, которая системно отставала в развитии, привела к тому, что даже в отраслевой классификации производств пищевой промышленности (Л.И. Тульчинский, 1974) пищевая биотехнология даже не упоминалась как исследовательское направление. Но ничто не стоит на месте, и теперь отрасль пищевой биотехнологии насчитывает уже 7 групп самостоятельных производств (С.А. Хуршудян, 2009): микробиологические, ферментные, витаминные, аминокислотные, производство ароматизаторов и красителей, антибиотиков и биодобавок. Сюда мож-

– индустрия ингредиентов. Тем не менее, общий уровень инновационной активности отечественных предприятий остается крайне низким и составляет не более 10% экономики страны (С.А. Хуршудян, 2009), что почти в 5 раз ниже уровня 50 развитых стран мира, в список которых РФ не входит. Еще в 1994 году Institut of Food Technologists (Chicago, Illinois USA) отметил 10 наиболее значимых достижений в пищевой промышленности за последнее столетие. Только меньшая часть из них используется в РФ. А ведь инновации – это основа развития производств и пищевой технологии XXI века, это связующее звено от биологии и селекции до новых процессов переработки и выпуска на рынок новых пищевых продуктов, блюд и ингредиентов.

Так как же обстоят дела в РФ с инновациями на самом деле, готова ли страна к работе с ними, и что стоит за этим словом? На мой взгляд, Innovation – это профессионализм, компетентность, системность и удовлетворение нужд потребителя.

В большинстве случаев отечественная гражданская промышленность, в том числе пищевая, середины – конца XX века ориентировалась на низшие качественные категории товаров. Однако за прошедшие 20 лет новой эпохи на внутреннем рынке произошли кардинальные изменения аспектов спроса и предложения товаров: изменились потребности. Сегодня на товарных и продуктовых рынках наблюдается совершенно иная тенденция, маркетологи отмечают трансформацию потребительских предпочтений и рост спроса на группы «верхний эконом», «премиум», «супер-премиум», «натуральный» и «органик». Потребитель проявляет интерес к новой продукции, обладающей как продуктовой новизной,

Innovation – это профессионализм, компетентность, системность и удовлетворение нужд потребителя

ного происхождения, испытать возможности создания биоорганического топлива, исследовать природу и механизмы антисептиков и препаратов с антибиотической активностью. Увы, но этот созидательный путь был прерван событиями 1914–23 годов: колоссальный удар по сельскому хозяйству, перерабатывающей промышленности, пищевым производствам нанесла I Мировая Война и последующая эпоха. И только с 1950–60-х годов можно говорить об устойчивом индустриальном развитии российского пищевого сектора и массовом производстве продуктов питания. Вплоть до 70-х годов термин «биотехнология» использовался в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. И только с конца XX века биотехнология стала центром ин-

но отнести и дрожжевые производства, отрасль пищевых кислот, пивоваренные и винодельческие предприятия и др.

Сложившиеся консервативные подходы рассматривают историю пищевой промышленности в контексте ее постепенного становления и приоритетного развития трех базовых групп производств: переработки растительного сырья, мясомолочного комплекса, пищевкусового сектора. Экономические реформы XX–XXI веков не оказали существенного влияния на структуру отрасли, хотя за последние 20 лет были созданы новые предприятия, возникли новые виды производств, стала выработываться совершенно новая продукция, ранее не существовавшая на продовольственном рынке, возникла даже новая отрасль

изысканностью вкуса, так и, самое главное, полезными свойствами. Это диктует рынку требования качества, безопасности, надежности, эргономичности, эстетики, а в области пищевых продуктов – разнообразия и привлекательности органолептических свойств, пищевой ценности и комплексной безопасности товаров. Готова ли отечественная промышленность удовлетворить этот спрос и выйти на новый виток конкурентной борьбы? Увы, но отечественный перерабатывающий комплекс, его отдельные кластеры и смежные отрасли промышленности находятся в кризисе и демонстрируют глубочайший промышленный и технологический слом. По данным статистики, отечественная пищевая промышленность в целом не в состоянии полностью обеспечить потребности населения товарами ни в ближайшее время, ни в будущем. Изменения промышленной базы, обновление технологий и аппаратного оформления технологических процессов происходит слишком медленно, не говоря о внедрении новых прогрессивных методов ведения сельскохозяйственной деятельности и применении достижений биологических наук. Все сказанное выше касается и пищевой биотехнологии, которая включает актуальные направления: производство ферментов, аминокислот, глюкозно-фруктозных сиропов, полисахаридов, белков, витаминов, антибиотиков, функциональных продуктов, специальных продуктов лечебного, профилактического, геродиетического, детского и спортивного питания.

Сегодня биотехнология – по сути новая отрасль для России

Почти 50 лет идут обсуждения проблем отечественной биотехнологической науки и промышленности. Как ни парадоксально, но сегодня это абсолютно новая отрасль для РФ. Да-да, именно новая индустриальная высокотехнологичная и наукоемкая отрасль. И такой ее сделала в последние десятилетия мировая инновационная конъюнктура и острая борьба за клиента. По сути, промышленности и науке РФ в XXI веке пришлось столкнуться с многократной утратой отраслевого по-

тенциала – сначала российского, а затем и советского.

Готова ли отечественная биотехнология и промышленность сделать шаг в новое индустриальное будущее и приобщиться к мировым достижениям не только науки, но и практики? Ответ однозначно прост – НЕТ. В чем же проблема? Ситуация утраты потенциала, знаний, исследовательских школ, производственных баз усугублена еще и до сих пор неизменным 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 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. В сложившихся условиях в России, о чем не раз говорилось в предыдущих публикациях, невозможно обеспечить прорыв по так называемым отдельным приоритетным направлениям, имея общий низкий уровень развития образования, техники, технологий и менеджмента. Образовавшаяся совокупность проблем, в том числе и экономических, сдерживает и само понимание необходимости смены подходов, и фактическое развитие перерабатывающих отраслей, и как следствие, приход инвестиций.

Совершенно иные принципы организации промышленности демонстрируют мировые игроки этого сектора экономики – США, Европы, Азии, а также бывшие страны «третьего мира» – ныне новые индустриальные страны – Китай, Индия, Бразилия, Аргентина, Чили и др. Характерной чертой индустриальной группы является неразрывное развитие техносферы – различных биологических, химических и технических наук, эксплуатационного инжиниринга и комплекса экономических знаний. В России на границе XIX–XX веков также параллельно бок о бок шло развитие пищевой и химической техноло-

гии, становление бионауки, инжиниринга и машиностроения. Именно взаимная неотделимость, многостороннее развитие, тесная 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. Нужно признать, что ни в XX, ни в XXI веке невозможно построить эффективное натуральное хозяйство на отдельно взятой отгороженной территории. 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.

Современная биотехнология – это молекулярная биология, эмбриология и генетика, биохимия и биофизика, геновая инженерия, а также обширный ряд других дисциплин, которые способствуют реализации принципиально новых технологических решений в различных отраслях и созданию новых типов производств. В последние два десятилетия бурного развития биологических наук возникли новые научные направления. Принятое определение формулы специальности биотехнологии пищевых продуктов гласит, что это «область научных и инженерных знаний, которая позволяет на основе биотехнологических принципов совершенствовать существующие и создавать новые технологии и технические средства для производства пищевых продуктов. Основной комплексной задачей специальности является изучение и развитие теоретических основ процессов биотехнологической трансформации свойств продовольственного сырья и пищевых систем, методов их моделирования, оптимизации и исследования, обеспечивающих разработку новых процессов, технологий и оборудования для производства биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками». Область исследований новейшей биотехнологии лежит в русле изучения пищевого

сырья, его функционально-технологических свойств, изучения пищевых систем, комплекса ингредиентов, пищевых добавок, процессов переработки, разработки новых методов исследования, товароведения, технологии микробиологического синтеза, физико-химической кинетики, гидродинамики, массо- и теплообмена, механических процессов обработки, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов, разработки принципов регулирования, контроля и автоматического управления, включая создание приборов и компьютеризированных систем. Указанные направления еще раз напоминают, насколько сложен и комплексен подход к развитию современных технологий. Возможно ли развитие отдельной отрасли без подтягивания всех остальных направлений? Не нужно быть футурологом, чтобы осознать, что развитие и углубление научных достижений в области биотехнологии, которая признана приоритетным направлением экономики РФ, невозможно без соответствующего развития смежных технологий, инженерного обеспечения и практического использования полученных знаний и результатов практики. В очередной раз мы делаем совместный вывод: производство наукоемких и инновационных продуктов различного назначения требует системного подхода, в основе которого лежат междисциплинарные знания, накопленный инженерный и управленческий опыт.

Кадры для инноваций

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, сосредоточение высших технологий исключительно в крупных государственных предприятиях и крах режима привели к отмиранию в нашей стране целого ряда важнейших инженерных компетенций – менеджерской и экономической. Массовое техническое образование второй половины XX века привело к разрушению целостности и уходу от идеала инженерного образования. По сути, было освоено

Возрождение российской инженерной школы с физико-технической моделью образования и учет последних мировых достижений – есть первейшая задача для экономики РФ, только на этой основе у нее есть будущее

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 учебного и инженера в массовую профессию имели место в середине XX века и в Европе, и в США.

Однако уже в начале XXI века изменение экономических трендов и конкурентная среда существенно трансформировали роль специалистов и инженеров. 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. 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.

Низкий уровень образования руководителей и топ-менеджеров РФ как раз и является одной из причин неэффективности предприятий и проблем экономики. Здесь нельзя не привести шокирующие результаты исследований (Агентство «Контакт», Москва, сентябрь 2011 года): 30% – руководителей не имеют высшего образования; 31% – имеют одно высшее образование; 3,0% – одно высшее образование и курс профессиональной переподготовки; 3,0% – одно высшее образование и углубленный курс специалиста (аспирантура); менее 2,0% всех руководителей имеют ученую степень; 18% – имеют два высших образования; 11% – одно высшее образование и MBA; 2,5% – два высших образования и MBA; 1,5% – имеют три высших образования.

Представленные результаты кардинально отличаются от данных ЕС и США, где 100% топ-менеджмента имеет высшее образование, а половина из них обладают учеными степенями или

закончили курс бизнес-образования. Дело в том, что общий ход прогресса цивилизации требует высокого общего развития человека и специальных трудовых навыков. Поэтому теория массового высшего образования предстает сегодня как актуальное направление и вполне обоснованное социальное явление. Ведь требования к выполняемой работе рабочего за последние 150 лет существенно возросли. 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 второй половины 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, сформирован системный подход в образовании населения различных уровней, заложены и развиты основы современного инженерного образования.

Одной из причин прорыва в экономическом и инфраструктурном развитии России к началу XX века как раз и стала сложившаяся и признанная к тому времени во всем мире российская инженерная и научная школа с физико-технической моделью 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, и тем ярче предстает глубина исторической катастрофы, через которую прошло Российское Госу-

дарство на протяжении XX века. 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. Сегодня вновь специалист выступает одновременно в роли ученого, технического эксперта и руководителя, что расширяет зону его предпринимательской и профессиональной ответственности.

Если XX столетие было веком создания системы массового, всеобщего образования, когда каждое следующее поколение обладало значительным объемом знаний, то теперь ситуация изменилась. Новые поколения не стали более образованными, скорее наоборот, на фоне роста формальных знаний уровень образования, профессионализма и компетентности снижается, а сама система образования деградирует и требует скорейших перемен.

В период 2000–2011 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. Наоборот, высветились новые проблемы.

Необходимо сгладить межотраслевые различия в уровне подготовки кадров: система еще не отвечает потребностям экономики, а в ряде направлений ступени специалистов и магистров соответствуют уровню технического персонала, но не дипломированного инженера-технолога или мастера-профессионала. Даже исторически подготовка работников пищевой промышленности начиналась в ремесленных, реальных, технических и коммерческих училищах, а технологи и инженерные кадры

готовились в технологических и политехнических институтах. И сегодня, как ни старался советский период создать единое образовательное межотраслевое пространство, имеется несоответствие уровня подготовки выпускников различных профессий и ступеней (в том числе и высшей квалификации). Даже в пищевой отрасли каждый региональный университет, институт или академия имеют неравный уровень подготовки по сходным специальностям, фактически существует приоритет по какому-либо направлению, и все только благодаря сложившейся научной школе, созданной конкретной личностью или коллективом.

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 (Д.Л. Сапрыкин, 2012: Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы). Именно на базе предшествующего опыта современная общественность сможет решить, как нам самим обустроить и отрасль, и промышленность, и Россию.

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 и инновационному пути развития России. Хочется верить, что профессиональное и бизнес-сообщество способны сдвинуть дело и распутать клубок исторических ошибок и проблем.