

Э. К. АФРИКЯН

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ В АРМЕНИИ

XXIII съезд КПСС наметил проведение в жизнь важных мероприятий по созданию и развитию в нашей стране новой важной отрасли народного хозяйства — микробиологической промышленности. Организованное на правах министерства Главное управление микробиологической промышленности при Совете Министров СССР осуществляет в стране единую техническую политику в области развития наиболее перспективных отраслей микробиологической промышленности.

За весьма короткое время осуществлены большие мероприятия по созданию новых мощных микробиологических предприятий и научно-исследовательских учреждений. Заложены прочные основы для организации в нашей стране уже в текущей пятилетке крупной микробиологической промышленности по выработке кормовых, пищевых продуктов, микробных средств защиты растений, ферментных, бактериальных и других важных препаратов для нужд многих отраслей народного хозяйства.

Переломным годом для развития в Армянской ССР микробиологической промышленности и коренного улучшения научно-исследовательских работ в этой области явился 1964 г. ЦК КП Армении и Совет Министров Армянской ССР 24 июля 1964 г. приняли постановление «О мерах по развитию научно-исследовательских работ в области технической биохимии и микробиологического синтеза кормовых, пищевых и других биологически активных продуктов и организации их промышленного производства в Армянской ССР», в котором указана развернутая программа научных исследований в области микробиологического синтеза, организации и развития этой промышленности в республике. В постановлении определены конкретные и наиболее актуальные задачи научных исследований и научно-производственных проблем по микробиологии, которые необходимо у нас решить. В постановлении указана конкретная и развернутая система мероприятий, реализация которых должна обеспечить успешное создание и развитие в Армянской ССР наиболее перспективных и экономичных отраслей микробиологической промышленности.

Современное состояние микробиологии характеризуется бурным развитием ее прикладных разделов с целью промышленного производства разнообразных продуктов и физиологически активных соединений. На смену микробиологии бродильных процессов приходит мощная промышленность микробиологического синтеза, конкурирующая и дополняющая метод химического синтеза многих ценных веществ.

Создание и развитие микробиологической промышленности было определено успехами науки в области регулирования и управления наследственностью и жизнедеятельностью микроорганизмов. За очень короткий период, в 40-е годы, были разработаны аппаратура, процессы в современной микробиологической промышленности: это — сложные технологические схемы и оборудование с наиболее совершенными прибора-

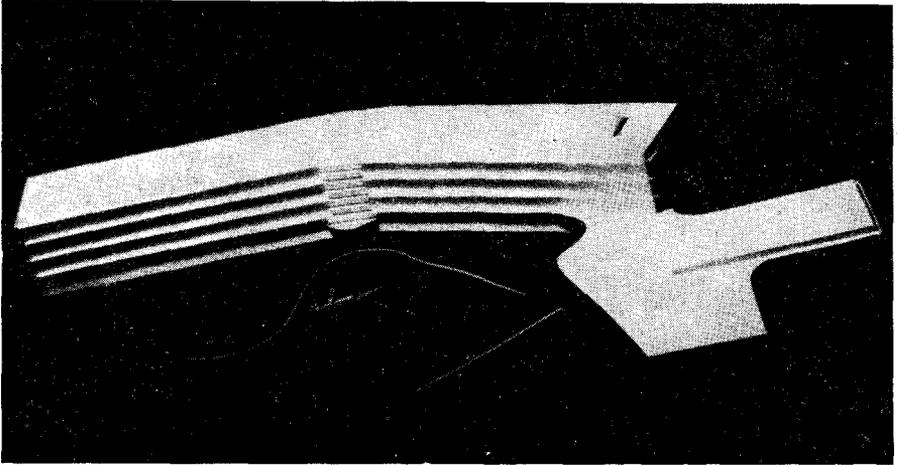


Рис. 1. Макет комплекса основных зданий Института микробиологии АН Армянской ССР в г. Абовяне.

ми регулирования и автоматики. Огромным преимуществом микробиологической промышленности является высокая технико-экономическая эффективность, имеющая в своей основе прежде всего возможность использования дешевых и практически неисчерпаемых источников сырья. Так, с помощью микроорганизмов возможно получение кормовых продуктов, белков, витаминов и других ценных соединений на сырьевой базе газов, отходов нефти, химической промышленности и сельского хозяйства.

Глубокое изучение процессов обмена веществ и физиологии микроорганизмов позволило направленно регулировать их жизнедеятельность, а самое главное — разработать схемы непрерывного, поточного производства, имеющего огромные перспективы. Мы стоим на пороге новой эры в промышленном производстве — с помощью микроорганизмов разнообразных продуктов и химических соединений, причем наиболее экономично, просто и на чрезвычайно дешевой сырьевой базе. Получение кормовых и пищевых средств в заводских условиях микробиологическим путем, минуя источники сельскохозяйственного производства, является подлинной революцией в науке и промышленности, и ее социальные последствия трудно переоценить.

Развитие микробиологической промышленности в Армении остро диктуется спецификой природных условий республики и насущными потребностями народного хозяйства. Упомянутым постановлением ЦК КП

Армении и Совета Министров Армянской ССР определены основные задания в области создания в нашей республике новых объектов микробиологической промышленности. Первостепенное внимание было обращено на необходимость организации микробиологического производства кормовых и пищевых продуктов. Наиболее экономичное и эффективное решение кормовой проблемы в условиях Армении очевидно может быть осуществлено организацией производства белкововитаминных продуктов именно микробиологическим методом, позволяющим осуществить их производство на индустриальной основе.

В успешном решении этой проблемы крупным мероприятием является строительство в г. Чаренцаване завода микробиологического производства лизина — одного из важных белковых компонентов корма и пищи.

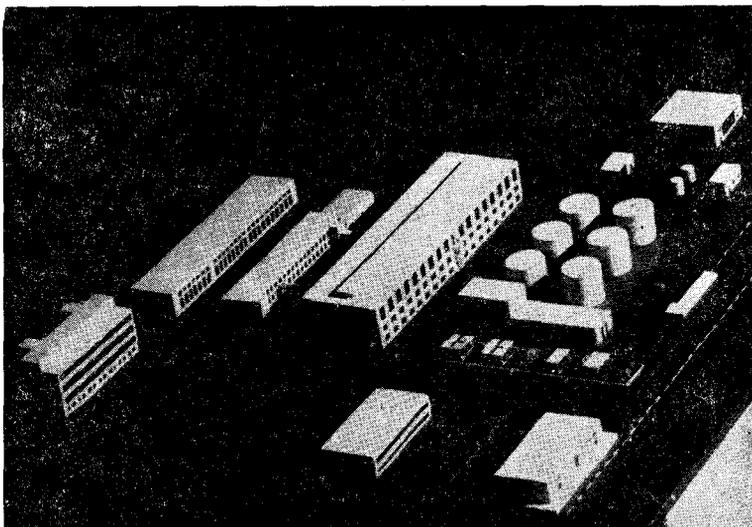


Рис. 2. Опытно-промышленный завод по производству лизина в г. Чаренцаване (макет).

Инициатором создания этого завода явился проф. С. И. Алиханян, под руководством которого был осуществлен большой объем научных и опытно-промышленных работ по разработке исходных данных для проектирования и успешного освоения данного производства в нашей стране.

В этом году начато строительство Абовянского завода биохимических препаратов, в номенклатуру производства которого входят ценные микробные препараты для повышения урожайности растений и борьбы с вредителями сельского хозяйства.

Новым крупным объектом микробиологической промышленности явится гидролизно-дрожжевой завод в Октемберяне. Продукция завода—кормовые дрожжи—должна быть использована в комбикормовой промышленности и птицеводстве, что позволит значительно интенсифицировать животноводство Армении.

Если учесть, что в республике имеется крупное микробиологическое производство лимонной кислоты на Спитакском сахарном заводе, которое намечено значительно расширить в текущем пятилетии, то очевидно, что микробиологическая промышленность в АрмССР становится важной отраслью народного хозяйства, и ее развитие должно опи-

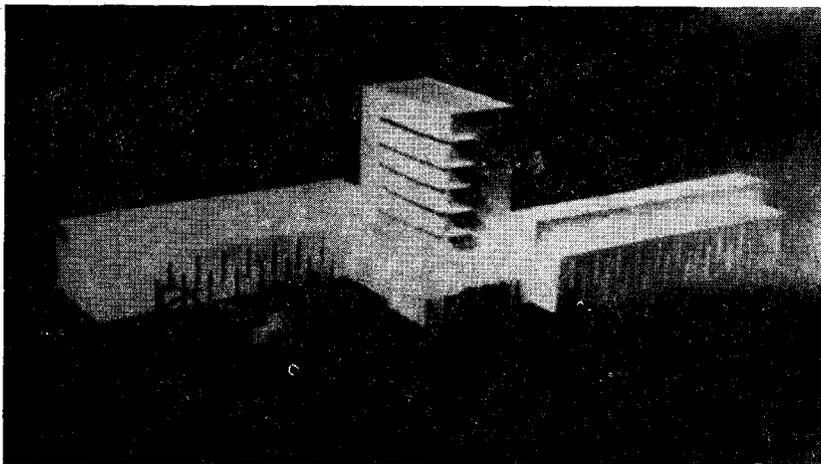


Рис. 3. Опытно-промышленный завод биохимических препаратов в г. Абовяне (макет производственных корпусов и административно-лабораторного здания).

раться на наличие соответствующей научно-технической базы в республике.

Центральным научно-исследовательским учреждением нашей республики в области микробиологической промышленности является Институт микробиологии АН АрмССР.

В соответствии с новыми задачами Президиум Академии наук Армянской ССР уточнил профиль Института микробиологии и определил следующие основные направления его научно-исследовательских работ:

а) микробиологический синтез кормовых, пищевых и других биологически активных соединений;

б) биологическая фиксация атмосферного азота;

в) экспериментальная изменчивость микроорганизмов с целью получения новых высокопродуктивных форм для промышленности.

Особое внимание было обращено на создание соответствующей материально-технической базы института для обеспечения успешного выполнения ответственных заданий, вытекающих из актуальных задач по созданию микробиологической промышленности в Армении. Советом Министров Армянской ССР и Президиумом республиканской Академии наук было принято решение о перебазировании института вне г. Еревана и создании его крупного комплекса научно-производственных зданий в районе г. Абовяна. Этот комплекс, строительство которого уже развернуто с 1966 г., явится мощной научной и опытно-промышленной базой для развития в Армении микробиологической промышленности, которая не-

сомненно должна стать одной из перспективных отраслей народного хозяйства республики.

В структуре института осуществлены важные изменения для всемерного приближения его деятельности к разработке наиболее ответственных заданий по развитию микробиологической науки и промышленности в республике. Организовано конструкторское бюро, созданы новые лаборатории и творческие группы, успешно завершён пуск опытной установки для выполнения технологических разработок и получения различных микробных препаратов. Институт микробиологии превращается в действенное учреждение, где представлены все основные узлы успешных научных исследований и внедрения их в производство: изыскания — научная разработка — опытно-технологический этап работ — подготовка проектно-технической документации. К сожалению, академические рамки учреждения ограничивают широкое привлечение инженерно-технологических кадров, остро необходимых для успешного выполнения многих научных проблем.

Перед микробиологической наукой республики в настоящее время стоят ответственные задачи как по обеспечению создания и развития различных отраслей промышленности в Армении, так и в области организации наиболее перспективных направлений научных исследований.

В ближайшие годы в Армении войдут в строй завод лизина в Чаренцаване и завод биохимических препаратов в Абовяне. В этой связи предстоит выполнить большой объём пуско-наладочных испытаний и работ по быстрому освоению проектной мощности этих заводов, а в дальнейшем — успешное их курирование. Участие местных организаций в этих работах безусловно необходимо, и оно будет все более возрастать в связи с дальнейшим развитием этих производств и заданиями по повышению их технико-экономических показателей.

В этой связи исключительно важными являются изыскание и внедрение в производство новых дешёвых местных сырьевых ресурсов, в особенности для возможной замены привозного сырья. Первостепенное значение приобретает изыскание местных ресурсов для замены мелассы и кукурузного экстракта. В республике имеются определённые перспективы в данном направлении, учитывая наличие значительного количества отходов молочной, сыродельной, пищевой промышленности, а также сельского хозяйства.

Следует особо подчеркнуть, что в нашей республике сырьевая база микробиологической промышленности почти не изучалась. В то же время развитая химическая индустрия Армении является надёжной основой для обеспечения местными сырьевыми ресурсами многих важных производств микробиологического синтеза. Огромной важности проблемы предстоит решить по использованию для микробиологической промышленности разнообразных органических стоков и отходов различных производств, включая газы. Надо стрешиться от неправильного взгляда о якобы отсутствии или бедности нашей республики сырьевой базой для развития перспективных отраслей микробиологической промышленности.

Развитие микробиологической промышленности республики в предстоящем пятилетии должно идти как по пути расширения действующих заводов с увеличением их вала и номенклатуры производства со снижением себестоимости продукции, так и организации новых производств с высокими технико-экономическими показателями.

На базе освоения выпуска пищевого или кристаллического лизина необходимо по заводу лизина предусмотреть в первую очередь производство продукта реактивной, аналитической чистоты. Это позволит на той же сырьевой основе организовать производство более дорогого дефицитного продукта и еще более повысить технико-экономические показатели предприятия.

Завод имеет резервную земельную площадь и, на наш взгляд, наиболее целесообразна организация здесь цеха по производству нового важного продукта — глутаминовой кислоты порядка около 2 тыс. т в год. Технология производства данной аминокислоты имеется, а организация подобного цеха в комплексе завода лизина и в общем промышленном комплексе г. Чаренцавана достаточно экономически обоснована.

Очевидно, на базе завода лизина следует предусмотреть организацию производства всех дефицитных аминокислот, выгодно и дешево получаемых микробиологическим способом, как то: триптофан, валин, изолейцин и т. п., а в перспективе — нуклеиновых кислот и других остро необходимых белковых соединений. Речь идет о создании на базе этого предприятия высокого уровня производства дорогостоящих и дефицитных белковых препаратов не только для кормовых и пищевых целей, но также для медицины, ветеринарии и реактивной химии.

Абовянский завод биохимических препаратов предусматривает производство бактериальных инсектицидов. Мощность по этому продукту определена в количестве около 200 т/год, что явно недостаточно и должно быть повышено. В предстоящем пятилетии Абовянский завод целесообразно профилировать на производство микробных средств защиты растений с увеличением вала до 1000 т бактериальных инсектицидов в год. Завод имеет резервную территорию и все возможности для расширения. Данное предприятие должно послужить базой для организации выпуска широкого ассортимента не только микробных инсектицидов, но также и бактериальных средств борьбы с грызунами и другими вредителями сельского хозяйства.

На данном предприятии крайне желательна организация производства микробных ферментных препаратов, что вызывает необходимость выполнения высокого уровня научно-производственных работ. Завод будет иметь крупный опытный цех по освоению производства бактериальных ферментов амилазы и протеиназы, имеющих очень важное народно-хозяйственное значение.

Абовянский завод должен послужить у нас основной базой для развития в республике наиболее высокоэкономичной промышленности микробных ферментов для медицины, ветеринарии, пищевой и других отраслей промышленности. Это профилирование микробиологической про-

мышленности наиболее перспективно для республики. Мы имеем наиболее высокие технико-экономические показатели производства при минимальной затрате сырьевых, теплоэнергетических ресурсов и при максимальной трудоемкости процессов с учетом занятости работников высокой квалификации.

Являясь опытно-промышленным предприятием, Абовянский завод должен освоить промышленное получение ряда других микробиологических продуктов для сельского хозяйства и, в первую очередь, бактериальных землеудобрительных препаратов нитрагина, азотобактерина в сухом, порошковидном виде. Предстоит выполнить большой объем опытно-технологических работ для организации производства крайне важного продукта — сухого нитрагина на высокоактивных местных штаммах клубеньковых бактерий, что позволит во много раз удешевить имеющееся получение этого препарата.

Следует подчеркнуть, что бактериальные землеудобрительные препараты и силосные закваски в настоящее время выпускаются у нас в виде почвенного нитрагина, агарового азотобактерина и жидких заквасок в бутылочной расфасовке. Эта технология используется, в частности, на действующем Ереванском заводе бактериальных препаратов. Такой вид готовой продукции обходится весьма дорого, он не стоек и не транспортабелен, что значительно ограничивает его практическое использование. Сейчас развернуты большие научно-производственные работы по разработке производства сухих форм бактериальных препаратов, и следует надеяться, что Абовянский завод успешно освоит технологию производства и будет производить эти виды микробных препаратов в сухой порошковидной форме.

Цех лимонной кислоты Спитакского сахарного завода — наиболее крупный из действующих ныне предприятий микробиологического профиля в республике. В предстоящем пятилетии предстоит выполнить большой объем работ по увеличению мощности цеха с интенсификацией процессов производства. Наиболее существенным должен быть перевод производства на выработку лимонной кислоты методом глубинного выращивания микроорганизмов, что позволит почти удвоить выход продукта со значительной экономией расхода сырья.

В Армении успешно развивается реактивная и препаративная химическая промышленность, создается крупное производство дефицитных витаминов и фармацевтических препаратов. Для осуществления трудных и сложных превращений веществ исключительную важность представляет внедрение в указанные отрасли промышленности различных микробиологических методов. Многие из получаемых ныне методом химического синтеза веществ возможно получить с помощью микробиологических реакций, причем значительно проще и во много раз дешевле. Особую важность это представляет для удешевления трудных и сложно осуществляемых многостадийных реакций химического синтеза, как, например, в производстве витамина А, стероидных гормонов и т. д. Завод химреактивов и витаминный завод, а также другие предприятия реактивной и

фармацевтической химии республики должны послужить основной промышленной базой для организации высокоэкономического производства многих ценных препаратов методом микробиологических трансформаций.

Неотложной задачей микробиологических и смежных учреждений должна быть разработка эффективных методов по интенсификации бродильных производств республики, в первую очередь — винодельческой и пивоваренной промышленности, сыроделия и ряда других отраслей пищевой промышленности. Первостепенное значение имеет успешное решение комплекса технологических разработок, имеющих целью перевод бродильного производства на проточный, непрерывный способ, предстоит провести большую работу по изысканию и внедрению в промышленность высокоэффективных культур микроорганизмов, обеспечивающих интенсификацию процесса и обогащающих конечные продукты ценными витаминами, аминокислотами и другими веществами. В бродильной промышленности используются смешанные закваски или культуры микроорганизмов, в течение многих лет передающиеся из поколений в поколения. С помощью современных методов генетики искусственное получение новых активных форм бродильных микроорганизмов и их широкое внедрение в промышленность сулит большой технико-экономический эффект.

Успешное выполнение изложенных выше работ выдвигает качественно новые задачи перед научно-исследовательскими учреждениями республики, работающими в области микробиологии. Одна из наиболее важных в данном направлении — разработка вопросов технологии микробиологических производств, что до последнего времени в тематике научно-исследовательских учреждений фактически отсутствовала. Непременным условием коренной ломки в этом деле является организация при микробиологических учреждениях хорошо оснащенных опытно-промышленных установок и технологических лабораторий. Успех в данной области в значительной мере определяется тесным содружеством микробиологов со специалистами других отраслей — самым широким привлечением квалифицированных кадров инженерно-технологического персонала.

Наличие в нашей республике крупных предприятий и проектно-конструкторских организаций в области машиностроения, приборостроения, химической и электронной промышленности должно служить базой для остро необходимых разработок по автоматизации и регулированию технологических производств, создаваемых в Армении объектов микробиологической промышленности.

По ходу подготовки проектно-технической документации ряда предприятий микробиологической промышленности в Армянской ССР выросли квалифицированные кадры проектировщиков, технологов и конструкторов. Назрела необходимость объединения их в единую специализированную проектно-конструкторскую организацию по микробиологической промышленности для выполнения все увеличивающегося объема этих работ в нашей стране. В этой связи вполне назрела необходимость орга-

визации в Армении филиала научно-исследовательского института Глав-микробиопрома СССР по прикладной микробиологии с соответствующей опытно-технологической базой и проектно-конструкторским отделом.

Исключительно важными являются вопросы подготовки кадров для микробиологической промышленности и решения комплекса научно-исследовательских задач по ее развитию у нас, в республике. К большому сожалению, основная масса микробиологов не может быть эффективно привлечена для выполнения отмеченных заданий в области промышленной микробиологии.

В течение долгого времени в Армении интенсивно развивались многие вопросы сельскохозяйственной, бродильной и общей микробиологии в основном описательного характера, в отрыве от актуальных запросов бурно развивающейся микробиологической промышленности. В результате — налицо большое количество специалистов в области почвенной микробиологии, из которых немало сотрудников состоит в различных учреждениях и выполняет подсобную, вспомогательную работу. В республике не готовились кадры специалистов в области микробиологического синтеза, владеющих методами препаративной науки и имеющих необходимую биохимическую и инженерно-технологическую подготовку.

Задачей первостепенной важности является организация на базе Ереванского политехнического института и Государственного университета подготовки кадров в области биологической инженерии. Современная микробиология — наука со сложными инженерно-технологическими разработками, и она требует специалистов с достаточно высокой технической подготовкой.

В нашей республике практически не изучается весьма перспективный раздел микробиологии, посвященный автотрофным микроорганизмам. Сейчас эта группа организмов, усваивающих газы (водород, угарный и углекислый газ), приобретает исключительный интерес для промышленного производства различных ценных продуктов, включая белковые.

В Армянской ССР совершенно необоснованно отсутствовали исследования в области геологической микробиологии и разработке микробиологических методов извлечения металлов из руд и отвалов. Учитывая особую продуктивность микробиологического метода при извлечении цветных металлов, организация необходимого комплекса научных и опытно-промышленных работ в этом направлении имеет первостепенное значение для нашей республики.

В настоящее время для промышленного получения меди, урана и ряда других ценных металлов из отвалов и забалансовых руд широкое использование находят микробиологические методы. В ряде стран (США, Канада, Мексика, Испания и др.) таким способом организована выработка металлов в больших масштабах, а в нашей стране (Дегтярское месторождение на Урале) проведены успешные производственные испытания по извлечению меди этим методом. Техничко-экономическая эффективность микробиологического метода не менее чем в 2 раза пре-

вышает результаты использования других известных способов извлечения металлов, не говоря о том, что при этом возможно экономичное получение металлов из бедных руд.

Особо важно подчеркнуть, что достижения геологической микробиологии последних лет дают основание считать вполне реальной успешную разработку эффективных и экономически оправданных методов извлечения золота и других ценных редких металлов. Выполнение этих работ обеспечит внедрение в производство метода возможно полного извлечения металлов из руд и отвалов, что имеет исключительно важное значение, поскольку в настоящее время для этого не имеется экономически обоснованных способов.

Выполненные в нашем институте совместно с НИГМИ работы дают основание считать весьма перспективным использование метода бактериального выщелачивания для производства меди на рудниках и отвальных породах Армении. Можно считать вполне обоснованным разработку проектно-технической документации для создания опытного завода по бактериальному выщелачиванию меди на одном из рудников Армении. Для проектирования этого объекта исходные данные могут быть выданы в ближайшие 2 года.

Ничем нельзя оправдать игнорирование работ по получению микробных ферментов — одного из важнейших и наиболее перспективных разделов микробиологической промышленности. Работы в этом направлении у нас фактически отсутствуют, и необходимо принять самые радикальные меры для их организации и всемерного развития. Микробиология — сейчас единственная основа промышленного производства ферментов, известных в мире растений и животных. Микробиологическое производство ферментов получает бурное развитие, а использование различных препаратов микробных ферментов находит сейчас самое широкое применение в медицине, сельском хозяйстве и промышленности. С использованием ферментов возможно во много раз интенсифицировать процессы промышленности и высвободить значительное количество ценного сырья, что особенно важно для Армении с ее ограниченными природными сырьевыми ресурсами.

Совершенно необоснованным надо признать отсутствие в Армении разработок по использованию и широкому внедрению в производство микробиологических способов для обезвреживания и утилизации отходов производства, в особенности стоков химической промышленности. Организация должного комплекса научных и опытно-промышленных работ в этом направлении позволит успешно решить ряд насущных вопросов в нашей республике, не говоря об изыскании новых сырьевых ресурсов для микробиологической промышленности. Этот раздел работ имеет прямое отношение к разработке технико-экономически оправданных мероприятий по использованию водных ресурсов республики. В процессе биологической очистки органических стоков и сточных вод современные достижения микробиологии позволяют осуществить утилизацию их на про-

изводство практически ценных продуктов и, что особенно существенно, добиться регенерации воды с возвратом ее в производственный цикл.

Создание микробиологической промышленности в Армении ставит на разрешение ряд вопросов, связанных с развитием других отраслей промышленности.

Организация в республике промышленного производства белково-витаминных продуктов ознаменует интенсификацию комбикормовой промышленности и животноводства республики. Производство бактериальных инсектицидов и других микробных средств защиты растений приведет к коренному изменению существующей системы борьбы с вредителями сельского хозяйства и значительно повысит темпы развития растениеводства Армении. Качественно важные сдвиги должны произойти в разных отраслях промышленности в связи с внедрением в них эффективных микробных ферментов и различных методов микробиологической трансформации.

К сожалению, вопросами максимально эффективного использования намечаемой в ближайшие годы продукции микробиологической промышленности у нас, в республике, занимаются крайне недостаточно. Госплану республики, министерствам сельского хозяйства, пищевой промышленности, здравоохранения и другим ведомствам необходимо в кратчайший срок разработать рациональную систему реализации продукции микробиологической промышленности с учетом получения ее максимальной технико-экономической эффективности.

В целях более эффективного развития в республике различных отраслей микробиологической промышленности назрела необходимость разработки соответствующего технико-экономически обоснованного перспективного плана с учетом и детальной проработкой сырьевой базы, вопросов рационального размещения и комплексирования предприятий, координации научно-производственных исследований, подготовки кадров и других мероприятий. Высокие технико-экономические показатели микробиологической промышленности при сравнительно малой энергоемкости и использования сырьевых и других природных ресурсов выдвигают ее на одно из ведущих мест в плане развития народного хозяйства Армении.