

Общая стоимость строительства магистрали составила 750–800 млн р. Почти вся эта сумма была покрыта из бюджета, без выпуска специальных займов. Стоимость прокладки 1 км железнодорожного полотна на основных участках Транссибирской магистрали представлена в табл. 3.

Таблица 3

**Стоимость строительства 1 км Транссибирской магистрали**

Участок	Стоимость работ тыс. р. / км
Западносибирский (Челябинск–Новониколаевск)	36
Уссурийский (Владивосток–Хабаровск)	54
Среднесибирский (Новониколаевск–Иркутск)	55
Амурский (Куэнга–Хабаровск)	122
Кругобайкальский (Байкал–Мысовая)	197
В среднем	72

В период 1900–1917 гг. ежегодно вводилось в строй до 2 тыс. км железнодорожного полотна, что обходилось в 65 млн р. В это же время строилось по 500 км шоссейных дорог в год (общей стоимостью 2,5 млн р.), которые были тесно связаны с основными железнодорожными магистралями и также способствовали их загрузке и дальнейшему развитию.

К началу революционного 1917 г. в стране одновременно прокладывалось свыше 20 тыс. км новых железнодорожных линий, но уже к 1918 г. работы реально могли производиться лишь на 8 тыс. км, а к 1920 г., ввиду полного расстройтва хозяйства и хронической нехватки ресурсов, согласно декрету СНК протяженность строящихся линий сократилась до 3 тыс. км, а затем в соответствии с декретом Совета труда и обороны в 1921 г. строительные работы на железных дорогах совсем прекратились.

*А. П. СУХОДОЛОВ*

## ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

В середине XX в. на территории Иркутской области, вблизи Ангарска, в обстановке строжайшей секретности в течение всего нескольких лет был возведен самый современный в стране (и в то время один из крупнейших в мире) комбинат, выпускающий важнейшую высокотехнологичную продукцию — обогащенный уран.

В те годы в мире несколько подобных предприятий имелось лишь в СССР и США. Аналогичный ангарскому по мощности и уровню техни-

ческой оснащённости завод был запущен во Франции только в 1967 г. (в Пьерлате).

Пуск ангарского предприятия, первоначально создаваемого в основном для решения оборонных задач, стал точкой отсчета развития атомной отрасли в Иркутской области. Сегодня Ангарский электролизный химический комбинат является важнейшим звеном российского ядерного топливного цикла, выполняет сугубо мирные задачи, связанные с развитием атомной энергетики, причем не только в России, но и в мире.

**Общие сведения.** Обогащение урана является ключевой стадией ядерного топливного цикла (ЯТЦ) и необходимо как для создания ядерного оружия, так и для производства топлива для ядерных энергетических установок, в том числе АЭС.

В качестве топлива для современных ядерных реакторов используют  $^{235}\text{U}$ . Однако в природном уране этого изотопа очень мало — менее 1%, что недостаточно для «горения». Превратить обычный уран в топливо или взрывчатое вещество позволяет его обогащение, т.е. повышение содержания нужного изотопа до 4–5% (для целей ядерной энергетики) и до 80–90% (при использовании в качестве заряда атомной бомбы).

Перед обогащением уран переводят в форму гексафторида. Так легче разделить изотопы  $^{235}\text{U}$  и  $^{238}\text{U}$ . В завершение стадии получают обогащенный гексафторид урана (основной продукт) и обедненный (отвальный) гексафторид урана. Основной продукт в специальных контейнерах поставляется на предприятия следующей стадии ЯТЦ и служит там исходным сырьем для производства тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) и сборок для ядерных реакторов.

**Как принималось решение.** Решение о создании комбината по обогащению урана в Ангарске было принято в начале 1954 г., когда быстро развивающаяся атомная отрасль СССР столкнулась с нехваткой сырья. Существовавшие в то время обогатительные производства не могли обеспечить растущие потребности оборонного комплекса, а также проведение широких работ по мирному использованию атомной энергии.

Именно тогда руководители атомной промышленности В.Н. Малышев, Б. Ванников и Е. Славский подготовили записку для высшего руководства страны, в которой предлагали развить мощности действующих обогатительных предприятий, а также «построить в районе Иркутска диффузионный завод мощностью 13 кг  $^{235}\text{U}$  в пересчете на 75-процентную концентрацию в две очереди — по 6,5 кг в сутки каждая очередь».

Обогащение урана — ключевой этап в создании атомного оружия, а также в производстве топлива для ядерных реакторов АЭС и силовых установок подводных лодок и ледокольных судов. В условиях «холодной войны», когда в США были построены крупные заводы по обогащению урана, наша страна не могла позволить себе отставания в этой сфере.

Уже 10 марта 1954 г. вышло специальное постановление Совета Министров СССР № 409-179, в соответствии с которым началось проектирование, а в начале 1955 г. развернулось строительство предприятия п/я № 79 (под таким номером долгие годы скрывали Ангарский электролизный химический комбинат, один из секретных объектов Минсредмаша СССР).

Выбор технологии. К настоящему времени известно несколько технологий, с помощью которых можно обогащать природный уран в промышленных масштабах. Самая первая основывалась на электромагнитном разделении. Ее разработали и применили в годы Второй мировой войны в США в рамках Манхэттенского проекта. Разделение происходило за счет неодинакового действия магнитного поля на изотопы разной массы. Практически это выглядело так: ионы разделяемых веществ, двигаясь в очень сильном магнитном поле, закручивались с радиусами, пропорциональными их массам, и попадали в соответствующие приемники-накопители. Всего нескольких этапов разделения хватало, чтобы повысить содержание  $^{235}\text{U}$  с 0,7 до 80%. Однако данная технология была мало приспособлена для масштабного промышленного производства, отличалась высочайшей энергоемкостью и требовала гигантских эксплуатационных затрат, оправдываемых только нуждами военного времени. Достаточно сказать, что весь уран для первой в мире атомной бомбы (сброшенной на Хиросиму), а также уран, использованный для получения оружейного плутония (в ходе создания первой атомной бомбы ученые и инженеры США пришли к выводу, что бомба из оружейного плутония будет дешевле и эффективней урановой) второй атомной бомбы (сброшенной на Нагасаки), был обогащен по этой технологии.

Разделение изотопов урана производилось в Ок-Ридже на громадном электромагнитном калитроне Y-12. С января 1945 г. калитрон работал на полную мощность, ежедневно выдавая 200 г урана, обогащенного по изотопу  $^{235}\text{U}$  до 80%. При этом он потреблял 14 % всей вырабатываемой в США электроэнергии и огромное количество воды для охлаждения, которой хватило бы городу с населением 5 млн чел.

К началу 1950-х гг. установку закрыли ввиду ее чрезвычайной громоздкости и затратности. Обогащение урана стали осуществлять по более передовой для того времени технологии — газодиффузионной.

Данная технология в сравнении с предыдущей была менее затратной. Она применялась для промышленного обогащения урана практически во всех реализующих ядерные программы странах (в ряде стран ее используют и сейчас). К началу 1980-х гг. с ее помощью обогащался почти весь добываемый в мире уран.

В основе технологии — различие скоростей движения неодинаковых по массе молекул газа при прохождении через очень малые отверстия. Коэффициент разделения одной ступени небольшой (всего 1,004 29), и

для повышения степени обогащения требуются тысячи ступеней. Это обуславливает громадные размеры газодиффузионных предприятий. Например, в США (в Ок-Ридже) в период реализации Манхэттенского проекта был построен завод К-25, где действовало более 3 тыс. ступеней обогащения, а суммарная площадь мембранной поверхности превышала 160 тыс. м<sup>2</sup>. Данное предприятие проработало до конца 1970-х гг. и произвело основную часть оружейного урана для армии США. Аналогичная технология обогащения урана (самая передовая для того времени) была применена на Ангарском электролизном химическом комбинате.

**Выбор промышленной площадки.** Место для будущего производства определили в таежном массиве, вблизи небольшой речушки Еловка, впадающей в Китой, в 7 км от Ангарска, молодого и быстро строящегося в те годы города. Оно было выбрано не случайно.

Промышленная площадка располагалась в самом центре страны, что отвечало требованиям секретности и безопасности, соблюдаемым в условиях развернувшейся «холодной войны». При этом прилегающая к Ангарску территория являлась наиболее освоенной в хозяйственном отношении, и это решало ряд проблем с обеспечением строительства материалами, позволяло быстро формировать мощную строительную базу. Кроме того, в Приангарье разворачивалось возведение каскада крупных Ангарских ГЭС, которые надежно должны были обеспечить электроэнергией будущее производство. В самом Ангарске в то время велось строительство комбината № 16 (по выпуску моторного топлива из черемховских углей), а значит, уже имелась первоначальная инфраструктура, позволяющая быстро начать работы. Рядом проходили Московский тракт и Транссиб, протекала р. Ангара с гигантскими запасами холодной воды. Все это создавало идеальные условия для организации крупного и весьма энергоемкого газодиффузионного производства по обогащению урана.

При строительстве комбината максимально использовался опыт возведения уже работавших к тому времени предприятий такого профиля, размещенных в городах Кирово-Чепецке, Томске-7, Верх-Нейвинске. Часть специалистов приехала с этих заводов на новую стройку. На окраине Ангарска был заложен жилой микрорайон для будущих работников комбината.

Первым директором комбината (более 30 лет — до мая 1985 г.) был В.Ф. Новокшенов. Высококвалифицированный специалист и талантливый организатор, получивший большой опыт работы в энергетике и атомной отрасли на Урале, он много сил отдал становлению Ангарского комбината, формированию профессионального коллектива, строительству жилого городка атомщиков со всеми объектами социально-культурного назначения, ставшего одним из красивейших и удобных для прожи-

вания микрорайонов Ангарска. В дань памяти выдающегося человека одна из улиц Ангарска названа его именем.

**Начало строительства.** Строительство нового объекта было поручено Ангарскому управлению строительства, созданному в июне 1948 г. приказом МВД СССР в связи с возведением комбината № 16 (будущего Ангарского нефтехимического комбината). Однако сразу стало очевидным, что мощностей этой организации не хватит для ведения еще одной большой и очень важной стройки. Поэтому с началом работ, в 1955 г., все строительное управление передали Минсредмашу СССР (располагавшему значительными материально-техническими ресурсами), а в 1960 г. его переименовали в АУС-16 — Ангарское управление строительства № 16.

Объем строительного-монтажных работ был гигантским. Возводились цехи основных производств, мощная ТЭЦ с высоковольтными ЛЭП и крупнейшими подстанциями, система каналов для холодной и теплой воды, прокладывались подъездные пути, строились другие промышленные сооружения, а также большой жилой микрорайон и все необходимые объекты социальной инфраструктуры. И все это на пустом, только что очищенном от леса месте! Но несмотря на все трудности, уже через три года комбинат дал первую продукцию. Даже для легендарного Минсредмаша СССР такие темпы строительства были рекордными.

**Первая продукция и рост мощностей.** Днем рождения комбината считается 21 октября 1957 г., когда в корпусе № 1 был пущен первый блок агрегатов (308 диффузионных машин) и произведен первый обогащенный уран.

Полностью диффузионный завод введен в эксплуатацию в 1964 г. Все его оборудование было размещено в четырех крупных корпусах, длина каждого из которых составляла 1 км. Корпус № 1 был полностью сдан в эксплуатацию и выпустил продукцию весной 1958 г., корпус № 2 — в 1959 г., корпус № 3 — в 1961 г., корпус № 4 — в начале 1963 г. Одновременно были построены и смонтированы соответствующие энергетические и вспомогательные комплексы.

Оборудование было настолько тщательно спроектировано, что за весь период эксплуатации диффузионного производства (более 30 лет) принципиальных замечаний к его конструкции не было. Однако газодиффузионные установки были очень громоздкими и чрезвычайно энергоемкими. В конце 1980-х гг. началась их замена более эффективными и гораздо менее энергоемкими газоцентрифужными установками.

До начала 1960-х гг. разделительный завод АЭХК работал на привозном сырье. С пуском собственного производства гексафторида урана (сублиматного завода) комбинат стал независимым от внешних поставщиков, а производство замкнулось в технологическую цепочку.

В те годы в состав комбината входили два больших завода — завод «Т» (газодиффузионный — по разделению изотопов урана), завод «С» (сублиматный — по производству гексафторида урана), а также мощная ТЭЦ-10, крупная ремонтно-механическая база, автотранспортные подразделения.

В годы «холодной войны», когда руководство СССР добивалось равновесия в ядерном противостоянии с США, комбинату была отведена роль поставщика обогащенного гексафторида урана, служащего сырьем для создания продукции оборонного значения.

Ведущие ученые и специалисты атомной отрасли, лучшие выпускники известных вузов страны приезжали на комбинат, чтобы остаться здесь работать.

На предприятии постоянно осуществлялась модернизация газодиффузионного оборудования, позволявшая повышать эффективность и увеличивать объемы производства. В результате его проектная мощность была увеличена в 2 раза. Подобные работы, не имевшие аналогов в мире, были проведены на сублиматном заводе, мощности которого были увеличены в 5 раз по сравнению с проектным уровнем.

За высокие производственные показатели в 1966 г. предприятие награждено орденом Трудового Красного Знамени.

**Энергообеспечение производства.** Промышленные технологии обогащения урана в 1950-х гг. были чрезвычайно энергоемкими. Поэтому в уже упомянутой записке руководству страны В. Малышев, Б. Ванников и Е. Славский просили для обеспечения ввода первой очереди завода «выделить 300 МВт энергомощностей за счет строящейся Иркутской ГЭС». В тяжелые послевоенные годы решение о предоставлении столь значительной электрической мощности (половина мощности Днепрогэса!) могло быть принято только высшим руководством страны.

Но уже в процессе проектирования комбината, в 1954 г., стало ясно, что электроэнергия Иркутской ГЭС будет недостаточно для удовлетворения потребностей будущего производства. Дело в том, что вблизи Иркутска уже разворачивалось строительство очень крупного для того времени алюминиевого завода (ИркАЗа), под который тоже резервировались значительные энергетические мощности. Кроме того, планировалась электрификация участка ВСЖД от ст. Зима до ст. Слюдянка, возводился целый ряд других важнейших промышленных объектов — крупных потребителей электроэнергии.

В этих условиях для обеспечения надежного электроснабжения будущего гиганта необходимо было ускорить строительство очередной гидростанции Ангарского каскада — Братской ГЭС.

Вот что вспоминает Е.П. Славский, в то время министр среднего машиностроения СССР: «Необходимо было срочно подписать документ у

Н.С. Хрущева, чтобы строительство Братской ГЭС попало в титульный лист будущего года. Сроки поджимали, а Хрущева в Москве не было. Он ездил по стране и находился в Волгограде. Пришлось ехать за ним. Когда он шел из гостиницы по аллее к машине, я встретил его и объяснил ситуацию. Взяв документ, Никита Сергеевич обратился к своему помощнику: "Давай спину". Тот повернулся, и на его спине Хрущев подписал документ на строительство Братской ГЭС».

Возведение Братской ГЭС решало проблему энергообеспечения строящегося комбината в отдаленной перспективе. Для скорейшего же снятия энергодефицита было решено срочно строить собственную мощную ТЭЦ. Ведь затяжка с электроснабжением ставила под удар успех всего дела. Было быстро подготовлено и принято специальное постановление Совмина СССР, в котором устанавливались жесткие сроки ввода нового объекта, назывались конкретные исполнители работ. Однако Минэнерго СССР ввиду нехватки строительных мощностей (в те годы в стране строилось много энергетических объектов) предложило изменить сроки. Чтобы не корректировать уже принятый правительственный документ, было решено возводить ТЭЦ силами Минсредмаша (впервые в его истории!). В качестве специализированной монтажной организации определили «Востокэнергомонтаж», имевший опыт монтажа энергоагрегатов, работающих на мазуте и угле.

В июле 1956 г. началось строительство новой ТЭЦ. Ее оснастили самым новейшим для того времени оборудованием, специально спроектированным конструкторским бюро Харьковского турбогенераторного завода. И уже в сентябре 1959 г. в промышленную эксплуатацию была запущена турбина первого энергоблока (из восьми запроектированных). Одновременно были построены высоковольтные ЛЭП и две крупнейшие понижающие подстанции (на тот момент они были самыми крупными в мире!). В полном объеме ТЭЦ введена в эксплуатацию в апреле 1962 г., и все восемь блоков суммарной установленной мощностью 1 100 МВт (мощность почти двух Днепрогэс) начали давать тепло и электроэнергию производственным корпусам комбината, жилому району Ангарска, а также сторонним потребителям.

Сроки ввода ТЭЦ-10 до сих пор остаются непревзойденными в отечественной энергетике. С ее пуском комбинат получил надежный источник электроснабжения, который был продублирован с пуском Братской ГЭС. После пуска комбината в проектном объеме, в 196 г., ТЭЦ-10 и вся высоковольтная сетевая инфраструктура были переданы в систему «Иркутскэнерго» для их дальнейшей эксплуатации.

Процесс обогащения урана по газодиффузионной технологии требовал очень больших энергозатрат. Для работы комбината было необходимо 1 550 МВт электрической мощности (2,2% мощности всех электростанций СССР того периода), и он долгое время (до пуска БрАЗа)



являлся крупнейшим энергопотребителем в регионе. Кроме ТЭЦ-10 электроэнергию ему поставляли Братская и Иркутская ГЭС.

Модернизация АЭХК и переход на новую газоцентрифужную технологию существенно снизили его электропотребление (более чем в 30 раз). В результате были высвобождены значительные энергопотенциалы.

**Масштабы предприятия.** За короткий период практически на голом месте в Иркутской области был создан крупнейший в СССР завод по обогащению урана (разделительные мощности которого на тот период составляли 30% всех мощностей отрасли) с самым современным для того времени газодиффузионным оборудованием. В начале 1960-х гг. он входил в число крупнейших в мире и был одним из самых секретных предприятий страны. Аналогичный по мощности завод был построен во Франции только в 1967 г.

Чтобы в короткие сроки создать такое производство, пришлось изыскать гигантские людские и материально-технические ресурсы, привлечь к работе лучших ученых-атомщиков и специалистов-технологов, реализовать на практике фундаментальные научные открытия, создать мощную строительную базу.

Приведем лишь некоторые цифры, показывающие масштабы и уровень технологической оснащенности производства. Комбинат потреблял около 2% всей производимой в то время в СССР электроэнергии. Для его надежного электроснабжения специально построили крупнейшую ТЭЦ-10, мощность которой могла бы обеспечить теплом и электроэнергией город с миллионным населением. Кроме ТЭЦ-10 электроэнергию предприятию поставляли Братская и Иркутская ГЭС. На разделительном производстве было задействовано более 7 тыс. диффузионных машин, 100–150 млн шт. фильтрующих элементов и более 14 тыс. компрессоров. Все это оборудование размещалось в четырех корпусах общей протяженностью 4 км. Длина всех технологических и вспомогательных трубопроводов измерялась тысячами километров. Суммарная площадь установленных в газодиффузионных машинах пористых мембран, необходимых для разделения изотопов урана, составляла 4 млн м<sup>2</sup> (или 400 га!), при этом размер их пор не превышал 0,04 микрона, а общая площадь всех нанотверстий равна всего 1–2 мм<sup>2</sup>!

**Переход на газоцентрифужную технологию.** Важнейшим событием в истории АЭХК стало принятие в 1982 г. решения о переходе на новую, более эффективную и энергосберегающую технологию разделения изотопов урана с использованием газовых центрифуг. Чем было вызвано это решение?

Хотя газодиффузионная технология и получила широкое распространение в мире, она имела существенные недостатки. Она была очень громоздкой и требовала значительных эксплуатационных затрат. Огромные размеры системы требовали ее длительного заполнения, что



затрудняло управление процессом. Определенной проблемой являлось изготовление мембран и создание надежных газодиффузионных барьеров, способных противостоять коррозионному действию гексафторида урана (технология изготовления мембран до сих пор входит в разряд секретных). Наконец, хотя диффузионная технология и требовала гораздо меньше электроэнергии (в сравнении с электромагнитной), ее энергоемкость была все же достаточно велика. Перечисленные недостатки обусловили переход к более эффективной центрифужной технологии.

Газовое центрифугирование было впервые предложено в Германии во время Второй мировой войны. Возможность промышленного использования изучалась с 1950-х гг. в США и СССР. В основе данной технологии лежит принцип, применяемый в обычном сепараторе, где смесь пропускается через центрифугу, в которой центробежная сила разделяет легкие и тяжелые фракции. При этом степень разделения пропорциональна скорости вращения ротора цилиндра.

В сравнении с газодиффузионным методом разделения центрифужный имеет гораздо меньшее энергопотребление и более высокий коэффициент сепарации (1,01–1,10). Немаловажным преимуществом данной технологии является возможность быстрого наращивания масштаба производства и степени обогащения урана.

Сейчас газоцентрифужная технология широко применяется на всех современных разделительных производствах высокоразвитых стран, в том числе и в России. Из развивающихся ядерных стран этой технологией владеют Пакистан и Индия, активно осваивает ее Китай. Удельные капиталовложения в создание производственных мощностей с газоцентрифужной технологией оцениваются в 0,1–1,0 млрд дол. за 1 млн ЕРР.

В 1982 г. Минсредмаш СССР утвердил задание на проектирование реконструкции газодиффузионного завода. Работы по замене оборудования начались в 1983 г. В течение нескольких лет громоздкие и энергоемкие диффузионные машины поэтапно были заменены более компактными и надежными центрифугами, требующими гораздо меньших эксплуатационных затрат (центрифугам не нужен ремонт в течение всего срока эксплуатации, который составляет около 25 лет). Одновременно с заменой оборудования шла подготовка и обучение персонала.

Эксплуатация газодиффузионных каскадов прекращена в Ангарске в 1992 г. Переход с газодиффузионного метода обогащения урана на газоцентрифужный более чем в 30 раз снизил удельное энергопотребление и сократил эксплуатационные издержки. В итоге комбинат существенно преобразился и оказался готовым к работе в новых экономических условиях, уменьшилась себестоимость производства и повысилась его культура.

**Социальная сфера.** Одновременно с комбинатом вблизи Ангарска строился современный микрорайон с развитой инфраструктурой и тщательно продуманной системой обслуживания населения. Вначале

он был задуман как обособленный городок, в котором есть все необходимое для жизнедеятельности, отдыха и развлечения работников комбината. Но в настоящее время он слился с Ангарском и превратился в наиболее благоустроенный его микрорайон.

**Современное состояние.** Предприятие успешно пережило кризисные 1990-е гг. Проведенная накануне модернизация разделительных мощностей и переход на современную газодиффузионную технологию позволили ему сохранить устойчивое положение на рынке услуг по обогащению урана.

Более того, АЭХК находил возможности для дальнейшей модернизации и наращивания мощностей. В частности, проведена реконструкция завода по производству гексафторида урана (сегодня данное производство не имеет аналогов в мире), разработаны новые технологии по производству фтора и фтористого водорода.

Только за последние шесть-семь лет комбинат обеспечил рост разделительных мощностей более чем на 20%, почти на 40% увеличены объемы конверсионной фторсодержащей продукции, востребованной мировым рынком. Освоена уникальная технология выращивания особо чистых сцинтилляционных и термолюминесцентных кристаллов. Реализуется программа ядерного приборостроения.

Сегодня АЭХК является одним из успешных предприятий отрасли и входит в состав общего комплекса ядерного топливного цикла Росатома. Он представляет собой единое технологически взаимосвязанное производство с самым современным оборудованием и системой обеспечивающих подразделений и служб. Управление производственными процессами и контроль за ними полностью автоматизированы. На предприятии работает многотысячный сплоченный коллектив высококвалифицированных специалистов.

На комбинате всегда проводились масштабные научные исследования и внедрялись новые разработки, многие технические решения неоднократно отмечались высшими наградами страны — Государственной премией СССР (1986), премиями Совета Министров СССР (1985, 1991), премией Правительства РФ в области науки и техники (2004).

**Современная продукция предприятия.** Изначально комбинат работал в основном на оборону. Сейчас обогащение урана ведется до концентраций, пригодных для атомной энергетики.

Главной товарной продукцией является гексафторид урана низких степеней обогащения, представляющий собой основное сырье для изготовления тепловыделяющих элементов ядерных реакторов, энергетических установок. Залог высокого качества производимой продукции — полувековой опыт предприятия в сфере обогащения урана.

Однако производственная деятельность АЭХК не ограничивается сферой ядерной энергетики. Выпускается и другая сугубо мирная про-

дукция. Например, в рамках конверсионной программы Министерства по атомной энергии в начале 1990-х гг. на АЭХК было создано производство озонобезопасных хладонов (R 14, R 116, R 218). Первая продукция в объеме 200 т была получена в 1998 г. Расширение товарной номенклатуры и увеличение выпуска до 1 тыс. т в год позволят комбинату уверенно закрепиться на мировом рынке специальных соединений для полупроводниковой промышленности.

В середине 1990-х гг. на комбинате создано перспективное производство — синтез трифлатов (производных трифторметансульфокислоты). В настоящее время данная продукция успешно реализуется на американском, европейском и азиатском рынках химикатов. В частности, трифлаты активно используются при производстве силиконов, литиевых батарей, в электронной промышленности и нанотехнологиях. Этот рынок ежегодно увеличивается на 10–20%, что определяется ростом спроса на трифлатную продукцию. Ее получателями являются такие известные компании, как Sigma Aldrich, Merck, King Industries, Varsal LLC и др. Более того, по итогам 2006 г. трифлаты АЭХК стали золотым номинантом независимого Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России».

На АЭХК осваивается выпуск и других фторсодержащих химических продуктов и соединений, применяемых в самых разных сферах (повышение октанового числа горючего, производство лекарственных препаратов и т.д.).

Развивается производство изделий ядерного приборостроения, среди которых особо выделяются термолюминесцентные и сцинтилляционные монокристаллические детекторы ионизирующих излучений. Это материалы нового поколения, на основе которых выпускаются индивидуальные дозиметры для контроля радиоактивного излучения и автоматизированные дозиметрические комплексы. Данная технология запатентована комбинатом и получила медаль на международной выставке в Брюсселе.

Вся выпускаемая комбинатом продукция соответствует самым высоким требованиям международных стандартов и реализуется российским и зарубежным потребителям.

#### **Место России в мировом производстве обогащенного урана.**

В настоящее время промышленными технологиями изотопного обогащения урана владеют 12 стран. Лидерами являются США и Россия. На долю США приходится примерно 50% мирового рынка энергетического урана, на долю России — около 10%.

При этом в России сосредоточено около 45% мировых производственных мощностей, способных обогащать уран, действуют несколько современных предприятий, использующих передовую газоцентрифужную технологию разделения изотопов. Один из них — в Ангарске.

**Зарубежное сотрудничество.** В последние годы АЭХК успешно работает на мировом рынке радиоактивных и химических продуктов. Прочные деловые отношения (торговые и научно-технические) установлены с партнерами из Европы, Северной Америки и Юго-Восточной Азии.

Экспортируется в основном гексафторид урана низких степеней обогащения (до 5% по изотопу  $^{235}\text{U}$ ), а также озонобезопасные хладоны и трифлаты. Зарубежным потребителям предоставляются также наукоемкие услуги по обогащению урана, конверсии природного уранового сырья в гексафторид урана и др. Импортерами данной продукции и услуг являются такие страны, как Великобритания, Германия, Китай, США, Финляндия, Франция, Южная Корея, Япония и др.

Надежность АЭХК как экспортера и высокое качество его продукции признаны всеми зарубежными потребителями. На базе АЭХК предложено создать Международный центр по обогащению урана (МЦОУ).

**Создание МЦОУ.** Цель создания — снизить угрозу распространения ядерного оружия путем предоставления третьим странам возможности получать обогащенный топливный уран для АЭС без их доступа к «критическим» (с точки зрения режима нераспространения ядерного оружия) технологиям. При этом у потребителей появится возможность приобрести топливо, не создавая своих мощностей по обогащению урана.

В январе 2006 г. на заседании Межгосударственного совета Евразийского экономического сообщества в Санкт-Петербурге Президент России В.В. Путин выступил с инициативой создания системы международных центров по предоставлению услуг ядерного топливного цикла. Такие центры, действующие под контролем МАГАТЭ, должны обеспечить третьим странам доступ к мирной атомной энергии и исключить нарушение режима нераспространения.

Данная инициатива ориентирована на страны, которые развивают атомную энергетику и готовы приобретать топливо на мировом рынке. Им гарантируется недискриминационный (равный) доступ к продукции и услугам ядерного топливного цикла, включая обогащение урана и химическую переработку отработавшего ядерного топлива.

Инициатива Президента России осуществляется в рамках предложений международного сообщества относительно гарантированных поставок продукции и услуг ядерного топливного цикла, рекомендаций экспертов МАГАТЭ по многостороннему участию в ядерном топливном цикле.

В июле 2006 г. идея развития глобальной инфраструктуры атомной энергетики обсуждалась на саммите «большой восьмерки». В частности, президентами России В.В. Путиным и США Дж. Бушем была достигнута договоренность о создании сети международных центров по обогащению урана. Серьезным политическим мотивом, ускорившим реализацию идеи, стало желание Ирана иметь собственный полный урановый цикл.

При этом организация сети центров рассматривалась в первую очередь как политический механизм укрепления режима нераспространения.

План первоочередных мероприятий по созданию МЦОУ утвержден Президентом России 14 июля 2006 г. И уже в сентябре того же года на юбилейной 50-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ сделано заявление Росатома о создании МЦОУ в Ангарске на площадке АЭХК. Генеральному директору МАГАТЭ г-ну М. Эльбаррадею передано официальное приглашение на участие МАГАТЭ в деятельности МЦОУ.

В декабре 2006 г. принято решение Правительства России об исключении АЭХК, на производственной базе которого намечено создание МЦОУ, из перечня закрытых (особо режимных) объектов, поскольку для полноценного функционирования будущего Центра необходимо обеспечить присутствие иностранных партнеров.

Вскоре Государственная дума приняла закон «Об особенностях управления и распоряжения имуществом и акциями организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации». Документ нацелен на реформирование гражданской части Росатома и создание холдинга «Атомэнергпром», деятельность которого должна привести к повышению конкурентоспособности отечественных организаций атомного энергопромышленного комплекса на международных рынках.

Таким образом, созданы все юридические условия для начала организации работы МЦОУ в Ангарске. Россия готова заключать контракты со странами, желающими воспользоваться услугами Международного центра по обогащению урана. Об этом в конце 2006 г. в Вене на специальном форуме в рамках 50-й сессии ГК МАГАТЭ заявил глава Федерального агентства Росатома С.В. Кириенко.

Участникам проекта создания МЦОУ гарантированно предоставляются услуги по обогащению урана на коммерчески привлекательных условиях. Одним из первых свою заинтересованность в участии в проекте выразил Казахстан, имеющий почти 20% мировых запасов природного урана (второе место в мире). В свою очередь, в России сосредоточено 45% мировых мощностей по обогащению урана. Все это делает обе страны стратегическими партнерами в области атомной энергетики. Интеграция России и Казахстана в данной сфере деятельности существенно повысит их позиции на мировом рынке ядерных материалов. В октябре 2006 г. на встрече президентов двух стран достигнута договоренность о поддержке Республикой Казахстан российской инициативы. Итогом встречи стало принятие соответствующего межправительственного соглашения.

Кроме Казахстана интерес к проекту проявили еще семь стран, которые намерены развивать атомную энергетику и получать энергети-

ческий уран, не овладевая при этом дорогостоящей технологией его обогащения.

Любая страна, развивающая свою атомную энергетику и выполняющая обязательства Договора о нераспространении ядерного оружия, может стать участником проекта и акционером МЦОУ и получать свою долю доходов от его деятельности. Об этом говорится в уставных документах Центра и проектах межправительственного соглашения.

**Б.В. БАЗАРОВ**

**Ц.Б. БАТУЕВ**

## **СОВРЕМЕННАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ИСТОРИОГРАФИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

Для более глубокого понимания современного развития государственного строительства Российской Федерации, правового положения ее субъектов вполне закономерно обращение к историческому прошлому, к проблеме возникновения и развития советской национальной государственности, эволюции правовых взаимоотношений центра и регионов.

Полиэтничность российского государства по своей природе уникальна. Его своеобразие выражается в том, что все народы и все субъекты находятся на разном уровне социально-экономического развития. Это выражается также в чрезвычайно сложном расселении этносов и этнических групп. Экономическая стагнация 90-х гг. XX в. в России послужила своеобразным детонатором активизации национального самосознания, а процесс демократизации общества создал условия для развития потенциала национального движения.

Поэтому обращение к истории государственности Бурятии вполне оправдано. В этой связи представляется необходимым рассмотреть историографию проблемы, что позволит выявить как нерешенные, так и дискуссионные вопросы становления и развития государственности в Республике Бурятия.

Одной из важнейших проблем современной отечественной историографии национально-государственного строительства является вопрос об основных этапах изучения истории современного государственного строительства, который тесно связан с общей периодизацией новой российской государственности и субъектов Российской Федерации. Это обусловлено появлением упрощенной схемы географического размежевания сторонников и противников современных преобразований. Суть схемы выражается в том, что все преобразования связаны с центром, а провинция, тем более такая далекая как Республика Бурятия, к событи-