

Уважаемые сотрудники и ветераны АО «ВНИИПромтехнологии»!

Коллектив АО «Союзцветметавтоматика» сердечно поздравляет вас с 70-летием института.

70 лет – зрелый возраст, за ним стоят успехи созидания, творческий поиск, осмысление пройденного пути и планирование дальнейшего развития. Вы по праву можете гордиться яркими страницами биографии института, именами тех, кто стоял у истоков его создания, кто обеспечивает его авторитет и востребованность сегодня.

Убеждены, что ваш коллектив непременно выйдет на новые рубежи творческих свершений, внесет достойный вклад в развитие атомной отрасли России, всё лучшее, что уже сделано вами, получит дальнейшее развитие, а новым замыслам и начинаниям будет сопутствовать удача, стабильность и процветание. Мы желаем вашему институту вдохновения в решении непростых задач на грани науки и практики.

Желаем вам и вашим близким крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, стабильного благополучия, творческого вдохновения и достижения намеченных целей.

А. В. Дёмин, генеральный директор
АО «Союзцветметавтоматика»

УДК 621.039:001.8

СЕМЬДЕСЯТ ЛЕТ ВМЕСТЕ



А. В. ТАРХАНОВ,
главный научный сотрудник, д-р геол.-минерал. наук



Р. Е. КУЗИН,
главный научный сотрудник, проф., д-р техн. наук,
rkuzin256@mail.ru

АО «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии»
Госкорпорации «Росатом», Москва, Россия

Введение

70 лет назад Постановлением Правительства СССР от 17.04.1951 г. на одной площадке на берегу Москвы-реки были созданы два института: НИИ-10 (ныне АО «ВНИИХТ») и ГСПИ-14 (АО «ВНИПИПромтехнологии»). Авторы статьи – ветераны ВНИИХТ (геолог и специалист по автоматизации), главные научные сотрудники института сердечно поздравляют соседей проектировщиков-изыскателей с этой знаменательной датой и делятся воспоминаниями об общих, наиболее значительных достижениях, обеспечивших становление лучшей в мире сырьевой базы атомной промышленности, послужившей основой для создания атомного оружия и бурно развивающейся ядерной энергетики.

Статья состоит из двух частей. Первая часть, посвященная рудной базе и технологиям переработки руд, написана А. В. Тархановым, доктором геолого-минералогических наук, заслуженным геологом РСФСР, экспертом МАГАТЭ. Во второй части изложены проблемы автоматизации технологий гидрометаллургических

Приведены воспоминания ветеранов ВНИИХТ о совместной плодотворной работе со специалистами ВНИПИПромтехнологии, приуроченные к семидесятилетию создания двух институтов.

Ключевые слова: советский атомный проект, урановая промышленность, урановые руды, технологии переработки, технологические процессы, автоматизация.

заводов (ГМЗ), она представлена доктором технических наук, профессором Р. Е. Кузиным.

Часть первая. Рудная база атомной промышленности

Для выполнения Атомного проекта СССР, начало которому было положено Постановлением Государственного Комитета Обороны (ГКО) от 28 сентября 1942 г., нужен был уран, причем в больших объемах. Однако, несмотря на постоянные реорганизации и многочисленные постановления, добыча урана до 1950-х годов находилась на низком уровне. На первую атомную бомбу с трудом собрали с миру по нитке 200 т природного урана, а к 1950 г. для изготовления семи изделий (плутониевых бомб) требовалось уже 765 т урана, к 1954 г. – 21,5 тыс. т. Общие запасы урана к тому времени не превышали 5 тыс. т [1–3].

Эта проблема нашла отражение в очень жестком Постановлении СМ СССР от 22 февраля 1948 г. Работы Министерства геологии СССР (Мингео) по разведке «А-9» (урана) были признаны неудовлетворительными. В качестве главного недостатка отметили отсутствие научных методов поисков. Большая наука осталась в стороне. А по существу, большой науки еще и не было. Только начали создавать специализированные научные подразделения в известных научных организациях Академии наук и Мингео.

Все начало резко меняться с принятием Постановления ГКО в декабре 1944 г. «О мероприятиях по обеспечению развития добычи и переработки урановых руд». В конце 1944 г. было начато создание первого уранового института «Инспецмет» при НКВД – НИИ-9. Этот институт (ныне Высокотехнологичный

научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А. А. Бочвара – ВНИИМ) внес огромный вклад в реализацию атомного проекта и послужил кузницей кадров для вновь создаваемых научных организаций.

В 1945 г. были созданы руководящие организации сырьевой отрасли атомного проекта с четко разграниченными функциями. Поисками и разведкой урана занималось Первое главное геологоразведочное управление (ПГРУ) в составе Комитета по делам геологии, а разработкой месторождений и переработкой руд – Первое главное управление (ПГУ) при Совете Народных Комиссаров СССР (СНК). В декабре 1949 г. из ПГУ было выделено Второе главное управление (ВГУ), вошедшее в состав Совета Министров СССР для ускорения развития сырьевой базы урана в Советском Союзе и в странах народной демократии, а также строительства новых предприятий по добыче и переработке урана.

В этих целях ВГУ издало приказ от 17.04.1951 г. об организации НИИ-10 и ГСПИ-14 [4]. На первый из них были возложены задачи по разработке технологии переработки руд с получением исходных соединений U, Th, Li, Be для оборонной промышленности, а также Zr, Hf, Nb, Ta, РЗЭ для зарождающейся ядерной энергетики. Разработку технологий по каждому объекту завершали выдачей исходных данных, которые передавали проектировщикам и строителям установок, заводов, фабрик и целых предприятий. В 1953 г. институты были переданы в только что организованное Министерство среднего машиностроения (Минсредмаш).

Все крупные достижения в становлении и развитии сырьевой базы атомной промышленности были получены благодаря тесному сотрудничеству специалистов двух институтов. В НИИ-10 («ВНИИХТ») директором был назначен П. И. Бучихин, которого последовательно сменяли А. П. Зефилов, Д. И. Скороваров, В. В. Шаталов. Долгие годы заместителями директоров являлись Б. В. Невский и действительный член АН СССР Б. Н. Ласкорин.

Институт был сформирован на базе геологических, горнорудных, обогатительных, геофизических и технологических лабораторий НИИ-9 и «Гиредмет». Он быстро пополнился выпускниками спецкафедр, организованных в середине 1940-х годов в ведущих вузах страны. В состав института вошел «Опытный химико-технологический завод» (ОХТЗ). Уже к 1954 г. было организовано 16 лабораторий, выполняющих НИР по всем направлениям деятельности производственных предприятий.

В ГСПИ-14 («ПромНИИпроект», «ВНИПИпромтехнологии») первым директором был Е. С. Экстров, затем его сменили Б. И. Нифонтов, О. А. Кедровский и В. В. Лопатин. Крупными специалистами, руководителями подразделений, ГИП (главными инженерами проектов) работали Э. Т. Оганезов, А. К. Рассадников, Ю. Н. Вачнадзе, П. И. Кравченко, А. Т. Хобулиани, Л. Х. Мальский, В. П. Шулика и многие другие.

Основные прикладные институты ПГУ Минсредмаш безусловно оправдали свое назначение по созданию сырьевой базы атомной промышленности. За 20 с небольшим лет было создано восемь горнорудных комбинатов и два крупных рудоуправления в Таджикистане, Киргизии, России, Казахстане, Узбекистане, на Украине с подземными рудниками, карьерами, заводами, фабриками, инфраструктурой, жилыми поселками и даже городами.

Атомная промышленность была обеспечена ураном, литием, бериллием, ниобием и танталом. Созданы крупные предприятия по добыче золота, РЗЭ и минеральных удобрений. «Большая наука», упомянутая в постановлении Совета Министров в 1948 г., была полностью востребована.

На урановых месторождениях, переданных ПГРУ в ПГУ Минсредмаша, сотрудники ВНИИХТ проводили минералогическое картирование, оконтуривание технологических типов урановых и комплексных руд, разрабатывали технологию переработки каждого типа руды, выполняли технологические экспертизы на ОХТЗ, давали заключения в ГКЗ СССР. Всего изучено 46 тыс. проб с 200 месторождений. В странах народной демократии (СНД) изучено и передано в эксплуатацию более 50 месторождений. Все данные передавали в проектный институт, где проектировали и создавали отдельные установки и целые заводы [2].

ВНИПИпромтехнологии при отработке урановых месторождений столкнулся с проблемой защиты персонала от радиоактивности и продуктов распада урана. Особую опасность представлял собой радон. Крупный специалист по технике безопасности уранового производства Е. Н. Камнев отмечает [5], что «... если в угольных шахтах для проветривания под землю подавали до 100 м³ воздуха в минуту, то на урановых рудниках – 600–800 м³ в секунду. Стенки горных выработок приходилось покрывать специальным цементом – торкретбетоном. Все шахтное хозяйство модернизировалось и автоматизировалось, были построены новые быткомбинаты. Горняк после смены в урановой шахте шел домой в чистом костюме, сытый и довольный».

Разрабатывали новые высокопродуктивные системы отработки месторождений: горизонтальными слоями, с закладкой выработанных пространств твердеющей смесью; этажно-камерную с применением дистанционно управляемой погрузочно-доставочной техники для работы в открытом шахтном пространстве и др.

Полностью был модернизирован процесс рудоподготовки. Освоена технология измельчения руды в мельницах «Каскад», что потребовало большого объема исследовательских работ совместно с промышленными предприятиями. Реализованы схемы самоизмельчения руды. Это позволило разработать исходные данные для проектирования трех очередей строительства гидromеталлургических заводов для переработки золотосодержащих руд месторождения Мурунтау производительностью 5 млн т руды в год, реконструировать цеха измельчения ГМЗ в Учкудуке (Навоийский ГК, Узбекистан), Краснокаменске (Приаргунский ГК, РСФСР), Желтых Водах (Восточный ГОК, Украина) и на других предприятиях.

Огромные объемы работ были выполнены обоими институтами по повышению содержания урана в рудах, поступающих на ГМЗ. В 1945–1955 гг. на рудниках ГДР и Чехословакии добывали очень богатые руды. Прямо в забоях осуществляли ручную рудоразборку. Визуально хорошо определяли куски руды с черной урановой смолкой и складывали в специальные контейнеры (ящики). Такой руды, содержащей более 50 % урана, было отправлено в СССР более 7 тыс. т. Для бедных руд разрабатывали методы радиометрической сепарации. В 1951–1957 гг. для руд иностранных объектов, сырья из Криворожья и Киргизии был разработан метод покусковой автоматической сортировки урановых

руд. На всех рудниках стали применять стандартную двухстадийную схему обогащения:

- крупнопорционная сортировка в транспортных емкостях с получением отвальных хвостов и обогащенной ураном руды;
- покусковая сепарация обогащенной руды с получением товарных концентратов для переработки на ГМЗ.

Удалось вывести из оборота до 40 % пустой породы. Всего было построено 27 радиометрических обогатительных фабрик (РОФ) и радиометрических установок (PCY) в Союзе и 40 PCY в странах народной демократии.

Большой объем работ был выполнен по разработке технологии обогащения фосфорсодержащих руд, что позволило создать новые крупные мощности по производству PЗЗ и минеральных удобрений на Целинном ГХК (г. Степногорск, Казахская ССР) и Прикаспийском ГХК (г. Шевченко, Казахская ССР), а также в Лермонтовском рудоуправлении (г. Пятигорск, РСФСР) [6, 7]. На урано-фосфорных месторождениях Казахстана – Заозерном и Тастыколь – было внедрено гравитационное обогащение руд в тяжелых средах в гидроциклонах с отделением кислотоёмкого компонента и получением фосфорного концентрата улучшенного качества, пригодного для производства удобрений. Для обогащения руд месторождения Меловое (г. Шевченко, Казахстан) разработана уникальная схема с использованием избирательной дезинтеграции, доизмельчением крупных фракций в стержневых мельницах и стадийной классификацией в гидроциклонах. Извлечение урана, фосфора и PЗЗ превысило 85 %.

Особенно многого удалось добиться в модернизации процесса выщелачивания урана на ГМЗ [4]. В 1946–1950 гг. для выщелачивания использовали раствор азотной кислоты. Из дымовых труб заводов вечно торчал «лисий хвост». В городах Чкаловск, Ленинад (Таджикистан), Кара-Балты (Киргизия) на километр вокруг ГМЗ засохли колхозные фруктовые сады. В 1950-х годах во ВНИИХТ был разработан более эффективный и экологичный способ серно-кислотного выщелачивания с использованием в качестве окислителя пиролюзита. В начале 1960-х годов для переработки трудно-скрываемых руд были созданы автоклавы с различными механизмами перемешивания. Их успешно применяли для выщелачивания карбонатных руд Желтореченского месторождения (ВостГОК).

Особую роль в переработке урановых, редких, редкоземельных и золотосодержащих руд сыграла технология, разработанная в конце 1950-х годов академиком Б. Н. Ласкориним и его коллегами. Рудную пульпу в реакторах смешивали с гранулами ионообменных смол, сорбирующими уран или другие металлы, из которых их затем десорбировали в отдельной установке. Краткое название этой технологии «смола в пульпе». Эта воистину гениальная технология значительно ускорила процесс переработки руд, ликвидировала трудоемкую операцию фильтрации, сократила число оборудования и реагентов, повысила извлечение урана в готовую продукцию и сделала возможным избирательное извлечение на различные виды ионитов различных металлов: урана, молибдена, золота, PЗЗ и других редких металлов. Совместно со специалистами ВНИПИПромтехнологии эта технология была внедрена на 20 отечественных и зарубежных ГМЗ.

Единое руководство в лице ПГУ Минсредмаша позволяло

очень быстро результаты, полученные на одном предприятии, внедрять и на других. В конечном счете все ГМЗ к 1980-м годам были реконструированы и обладали самыми передовыми и рациональными технологиями для переработки всех технологических типов имеющихся руд [7, 8].

После отработки балансовых запасов урана широкое применение нашли физико-химические способы его извлечения из забалансовых руд и урансодержащих отвалов горных пород (кучное выщелачивание – KB). Впервые эти способы были применены в Лермонтовском рудоуправлении в 1961 г., где проводили KB в бетонных траншеях, штабелях и выщелачивание урана из шахтных блоков с раздробленной и замагазинированной бедной рудой. Затем в конце 1960-х годов горно-химические способы стали применять на Ленинадском, Киргизском, Степногорском и Желтоводском комбинатах. В настоящее время KB проводит Приаргунский комбинат. Все эти работы осуществляли с прямым участием сотрудников ВНИИХТ и ВНИПИПромтехнологии.

Однако самые крупные успехи, сделавшие переворот в добыче урана, достигнуты в результате разработки способа бесшахтного скважинного подземного выщелачивания (СПВ) урана. Крупнейшие месторождения, не пригодные для добычи урана горным способом из-за его низких содержаний и неблагоприятных горнотехнических условий эксплуатации, превратились в самые масштабные и дешевые источники урана. Работы проводили совместно ВНИИХТ и ВНИПИПромтехнологии. Начаты они были на ВостГОКе (Девладовское месторождение), продолжены на Ленинадском, Навоийском, Киргизском комбинатах при участии Волковской экспедиции Казахстана.

В СССР были выявлены три провинции с месторождениями, пригодными для отработки способом СПВ: Кызылкумская в Узбекистане, Чу-Сарысуйская и Сыр-Дарьинская на юге Казахстана. В настоящее время эти республики добывают уран исключительно данным способом: Казахстан – до 24 тыс. т и Узбекистан – до 3 тыс. т в год. В России способом СПВ уран добывают в Зауральской и Витимской провинциях, всего около 1 тыс. т в год. В мире способом СПВ производят более 50 % природного урана [8].

Крупнейшим достижением производственных предприятий Минсредмаша, работающих при научном сопровождении прикладных институтов, является создание лучшей в мире сырьевой базы атомной промышленности. Перед распадом страны в 1991 г. общие запасы урана в СССР и демократических странах оценивали в 2,1 млн т, что составляет более 40 % мировых запасов. Всего добыто урана около 480 тыс. т. Годовая производительность (включая ГДР и Чехословакию) в 1980 г. составила 26 тыс. т (44,8 % мирового производства) [9].

Здесь же следует отметить, что советский атомный проект явился подлинным триумфом Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Он как ни один глобальный мировой проект охватывает всю Периодическую таблицу химических элементов (ПТХЭ) – от первого (водорода) до последнего на момент завершения проекта (плутония). При этом были получены новые фундаментальные научные результаты по химии и технологии изотопов водорода, лития, бериллия, полония, урана и плутония, существенно расширивших ПТХЭ [10, 11].

Часть вторая. Автоматизация технологических процессов на предприятиях отрасли

Данный раздел статьи посвящен проблемам автоматизации в отрасли. Автор, профессор Рудольф Евгеньевич Кузин, главный научный сотрудник ВНИИХТ, характеризует свою профессию такими словами: «Я – автоматчик!», но не в смысле Калашникова. Автор занимался автоматизацией технологических процессов получения природного урана ядерной чистоты начиная с 1962 г., после окончания кафедры автоматики Московского энергетического института.

Автоматизация технологических процессов на ГМЗ сырьевой подотрасли Минсредмаша была одной из основных и актуальных задач с момента строительства и ввода в строй производственных мощностей министерства (1949–1985 гг.). Дело в том, что в первые годы эксплуатации гидрометаллургических заводов практически у каждой заслонки или клапана находился аппаратчик, обеспечивающий поддержание необходимых расходов, уровней, температурных режимов и других параметров в технологических аппаратах. В таких условиях внедрение службами заводов даже простейших систем автоматизации, разработанных специалистами ВНИИХТ и ВНИПИпромтехнологии, обеспечило значительное сокращение штата сменного персонала перерабатывающих заводов – до 30 %. Это определило высокую экономическую эффективность первых этапов внедрения систем автоматизации.

Имел место и другой объективный фактор, обеспечивший быстрый рост и развитие работ по автоматизации в урановой промышленности, – пристальное внимание руководства страны и отрасли к развитию автоматики, телемеханики и вычислительной техники. Достаточно вспомнить совместное Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О всемерном развитии крупнотоннажных производств в химии и цветной металлургии и связанных с ними научных исследований, а также вопросов автоматизации и механизации производств», принятое в 1958 г. Во исполнение этого решения руководства страны были построены современные заводы по производству средств автоматики и вычислительной техники в городах Смоленск, Чебоксары, Орджоникидзе (ныне Владикавказ), Ангарск, Киев, Северодонецк и др., что обеспечило удовлетворение потребностей в массовых средствах автоматики большинства заводов страны, включая заводы Минсредмаша.

Легендарный министр среднего машиностроения Ефим Павлович Славский и начальник Первого главного управления Николай Борисович Карпов непосредственно уделяли большое внимание вопросам автоматизации [12]. В своих воспоминаниях о пуске первого промышленного реактора для наработки оружейного плутония в 1948 г. на предприятии «Маяк» академик Анатолий Петрович Александров говорил: «Мы вдвоем с Ефимом в течение трех месяцев ездили вокруг реактора на тракторе, укрытом свинцовыми листами с прорезями, как амбразуры, определяя режимы и неисправности в работе реактора. А Ефим Павлович все время ругался: «Ну где же автоматика?! Не могу же я держать на каждой задвижке по солдату?!». С тех пор его внимание к вопросам автоматизации было очень серьезным [13].

И один из авторов статьи видел похожую картину, когда в 1963 г. первый раз приехал на гидрометаллургический урановый

завод в г. Желтые Воды на Украине – у каждой заслонки или клапана находился аппаратчик, обеспечивающий поддержание необходимых расходов, уровней, температурных режимов и других параметров в технологических аппаратах. Всего в смене находилось на заводе до 800 человек. А к концу 1970-х годов – уже в четыре раза меньше. В середине 1980-х годов численность смены была сокращена до 40 человек. Завод работал, как совершенно безлюдный, фантастический, огромный организм под управлением автоматики. Все автоматические регуляторы (вначале пневматические, а затем электронные с микропроцессорами) были разработаны и серийно выпускались советскими предприятиями Министерства приборостроения для всех отраслей промышленности.

Для специфичных потребностей отрасли были созданы научно-исследовательские и производственные мощности, среди которых нужно отметить СНИИП, ВНИИРТ, филиал ВНИПИпромтехнологии и ЦНИЛА в г. Желтые Воды, а также целый ряд других научно-производственных лабораторий при крупных урановых комбинатах. Кроме внедрения вычислительной техники (и это были первые замечательные достижения в направлении, которое ныне называют цифровизацией), которая получала все более широкое применение в рамках государственных и отраслевых программ по созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), важным направлением по автоматизации технологических процессов отрасли являлась разработка различных типов автоматических измерительных систем, представлявших собой датчики составов технологических сред управляемых процессов.

Целью создания системы полностью автоматических измерительных приборов для определения концентрации урана в различных потоках перерабатывающих предприятий были буквально одержимы работники министерства и головных предприятий. Почти 15 лет исследований (до середины 1980-х годов) и значительные ресурсы были потрачены на разработку и доведение до опытных образцов десятков уникальных автоматических приборов контроля содержания урана. Разумные идеи по принципам измерения были предложены В. А. Рузиным – начальником лаборатории ВНИИХТ. Однако, несмотря на большую работу инженеров, конструкторов и наладчиков, надежность приборов при промышленной эксплуатации оказалась низкой: для поддержки качественной работы каждого такого прибора требовалась пара инженеров. А это отрицательно сказывалось на экономике завода.

Поиски альтернативного решения вели и ученые, и проектировщики, и заводчане. Объединенными усилиями – автора статьи от ВНИИХТ, начальника отдела автоматики А. П. Дмитриенко от ВНИПИпромтехнологии, главного инженера ГМЗ ВостГОКа С. А. Безродного, начальника службы КИПиА этого же завода И. И. Натансона и начальника службы автоматизации Киргизского ГРК Я. И. Хавкина – была обоснована, разработана, спроектирована и внедрена в постоянную промышленную эксплуатацию на ГМЗ ВостГОКа автоматизированная (человекомашинная) система контроля урана (АСКУ) во всех технологических продуктах и образцах окружающей среды. Основу АСКУ составляли серийный рентгенофлуоресцентный анализатор АРФ-6, выпускавшийся Ленинградским НПО «Буревестник», и разветвленная система пневмопочты

для доставки технологических проб из множества точек контроля. Программное обеспечение АСКУ разработал И. И. Багашов [14], впоследствии ставший начальником цеха АСУТП ГМЗ.

Это решение было подлинно революционным: оно позволило при небольших людских затратах (всего лишь смена лаборантов на АРФ) обеспечить полный контроль содержания урана на многих точках технологического процесса. Впервые АСКУ была разработана для ГМЗ ВостГОКа, бывшего передовым предприятием для отработки АСУТП. Этому также способствовало наличие в г. Желтые Воды филиала ВНИПИпромтехнологии и Центральной лаборатории автоматизации ПГУ. В дальнейшем АСКУ были внедрены на всех ураноперерабатывающих предприятиях отрасли.

ВНИИХТ был пионером в создании автоматизированных систем управления технологическими процессами ГМЗ в урановой подотрасли атомной промышленности. С 1970 по 1988 г. главным направлением работ являлось создание и внедрение АСУТП на ураноперерабатывающих предприятиях отрасли. Наиболее значительные научные и практические результаты были достигнуты при внедрении следующих АСУТП: «Проминь» (г. Желтые Воды), «Молибден» (г. Кара-Балта), «Оазис» (г. Ленинабад), «Янтарь» (г. Силламяэ), «Иртыш» (г. Усть-Каменогорск), «Изумруд» (г. Малышево), «Бештау» (г. Лермонтов), «Аммофос» (г. Днепродзержинск) и АСУТП гидрометаллургических производств в ГДР и Болгарии.

АСУТП разрабатывали как трехуровневые цифроаналоговые системы [15]. На первом уровне работали электронные регуляторы стабилизации технологических параметров. Общее число их достигало трех тысяч. Задания на регуляторы формировались управляющими ЭВМ второго уровня. Решение задач оптимизации всего завода реализовывалось на мощной ЭВМ третьего уровня. Управление заводом вел начальник смены технолог из Центрального диспетчерского пульта. Отличительной чертой внедренных АСУТП являлось широкое применение математических моделей для оптимального управления отдельными технологическими переделами и комплексами технологических операций. Особенно поражали в 1980–1990-х годах средства визуализации протекания технологических процессов с использованием цветных крупноформатных телевизоров. В то время еще не было мониторов,

управляемых ЭВМ, и разработка программного обеспечения для визуализации была сложной задачей, в решение которой большой вклад внес И. И. Багашов [14].

Технология на основе метода сорбции металлов из пульпы («смола в пульпе») и ее аппаратное оформление совместно с системами автоматизированного управления были разработаны под руководством академика Б. Н. Ласкорина [16]. Они были положены в основу коренной реконструкции гидрометаллургических предприятий отрасли, что вместе с дальнейшим усовершенствованием позволило повысить их производительность до 5 раз, существенно снизить себестоимость переработки урана и освоить ряд его новых источников. Уникальный промышленный опыт позволил Б. Н. Ласкорину и его соратникам из ВНИИХТ и ВНИПИпромтехнологии в конце 1960-х годов подойти к решению проблемы конверсии урановых технологий и передаче своих разработок другим отраслям. Успешным примером подобного рода сотрудничества стали разработка, проектирование и внедрение (впервые в мире) метода сорбции из пульпы в золотодобывающей промышленности. Технология сорбционного выщелачивания золота при непосредственном участии ВНИИХТ и ВНИПИпромтехнологии была реализована в короткие сроки в Центральных Кызылкумах на Навойском горно-металлургическом комбинате. С начала введения в эксплуатацию и до настоящего времени это предприятие и технология, используемая на нем, являются своеобразным эталоном мирового уровня. В процессе промышленной эксплуатации обеспечено производство 50 т/год банковских слитков золота чистотой 99,99 %.

Заключение

Благодаря эффективным технологиям и высокому уровню автоматизации, опережавшим аналогичные направления в США, Канаде, Франции на 15–20 лет, годовое производство природного урана в СССР к середине 1980-х годов достигло 26 тыс. т. И это дало повод Е. П. Славскому сказать: «Я обеспечил страну ураном на сто лет вперед» [12]. Этому в немалой степени способствовало плодотворное многолетнее сотрудничество специалистов ВНИИХТ и ВНИПИпромтехнологии.

Библиографический список

1. Сырьевая база атомной промышленности. События, люди, достижения : сб. / под ред. Н. П. Петрухина. – М. : АО «Атомредметзолото», 2015. – 286 с.
2. Создание и развитие минерально-сырьевой базы отечественной атомной отрасли : сб. / под ред. Н. П. Петрухина. – М. : АО «Атомредметзолото», 2017. – 400 с.
3. Урановой геологии ВИМСа – 70 лет / под ред. Г. А. Машковцева. – М. : ВИМС, 2013. – 160 с.
4. ВНИИХТ – 65 лет : сб. науч. тр. – М. : Винпресс, 2016. – 365 с.
5. Тарханов А. В., Камнев Е. Н., Смагин А. П., Стародумов А. В. Создание минерально-сырьевой базы урана в России и перспективы ее развития : информационный сборник. – М. : ВИМС, 2015. Вып. 159. Материалы по геологии, поискам и разведке месторождений урана, редких и редкоземельных металлов. С. 126–139.
6. Тарханов А. В., Бугриева Е. П. Крупнейшие урановые месторождения мира. – М. : ВИМС, 2012. – 204 с.
7. Тарханов А. В., Егоров А. В. Современное состояние и развитие мировой и российской ядерной энергетики и обеспеченность ее ураном. Минеральное сырье. Серия геолого-экономическая № 34. – М. : ВИМС, 2015. – 47 с.
8. Тарханов А. В., Бугриева Е. П. Значимость и перспективы геолого-промышленных типов урановых месторождений. – М. : ВИМС, 2017. – 105 с.
9. Тарханов А. В., Бугриева Е. П. Неопределенность и непредсказуемость современного развития ядерной энергетики и минерально-сырьевой базы урана в мире и России. Минеральное сырье. Серия геолого-экономическая № 36. 2019. – М. : ВИМС, 2019. – 60 с.
10. Кузин Р. Е. Периодическая таблица химических элементов и советский атомный проект // Тонкие химические технологии. 2019. Т. 14. № 6. С. 9–16.
11. Круглов А. К. Как создавалась атомная промышленность в СССР. – 2-е изд., испр. – М. : ЦНИИАтоминформ, 1995. – 380 с.
12. Славский Е. П. Творцы атомного века. – М. : СловоДело, 2013. – 438 с.
13. Александров П. А. Академик Анатолий Петрович Александров. Прямая речь. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 2002. – 248 с.
14. Багашов И. И., Филимоненко Н. И. Служба АСУТП // Уран и люди – полвека вместе. История ГМЗ в воспоминаниях очевидцев : юбилейный сб. ст. – Желтые Воды, 2009. С. 176–182.
15. Теория автоматического управления : учебник / под ред. А. В. Нетушила. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1986. – 504 с.
16. Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии. ВНИИХТ – 60 лет : юбилейный сб. тр. – М. : 000 «Леонардо-Дизайн», 2011. – 528 с. [ГЖ](#)

**Дорогие коллеги и друзья!
Сотрудники ИГЕМ РАН сердечно поздравляют дружественный коллектив
АО «ВНИПИпромтехнологии» с 70-летием!**

История вашей организации – это история становления и развития горно-строительного и обогащительного кластера, прежде всего для атомной промышленности России.

Основной целью создания предприятия в 1950-е годы являлось удовлетворение потребностей ядерной программы СССР. Для этого на базе Гипроредмета был создан специализированный институт, тогда он назывался ГСПИ-14. Главное направление на тот момент – проектирование предприятий по добыче и переработке урановых руд. Основной спектр работ был ориентирован на решение сложнейших задач Атомного проекта, имевшего огромное стратегическое значение для обеспечения безопасности и независимости нашей Родины.

По мере развития к проектированию промышленных комплексов добавляется создание объектов инфраструктуры, включая мощные гидрометаллургические и ремонтно-механические предприятия, инженерные коммуникации и средства связи, автоматизированные объекты складского хозяйства и др. Позднее разворачиваются работы по изоляции радиоактивных отходов, которые в настоящее время имеют неоспоримую значимость. По проектам «ВНИПИ-промтехнологии» создаются объекты глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов. Помимо этого, специалисты Института участвуют в ресурсной оценке месторождений. За годы деятельности спроектировано и построено большое число объектов по добыче полезных ископаемых. Введены в эксплуатацию ключевые предприятия с открытым и подземным способами добычи урановых, литиевых, бериллиевых, танталониобиевых руд, золота, угля, стройматериалов.

АО «ВНИПИпромтехнологии» является обладателем более 2000 авторских свидетельств и более 20 патентов Российской Федерации на изобретения. Ваша работа по праву отмечена высокими государственными наградами: орденом Трудового Красного Знамени (за огромный вклад в развитие сырьевой отрасли СССР), Почетной грамотой Правительства Российской Федерации (за большой вклад в развитие атомной отрасли).

Структура Института на протяжении всей его истории менялась под влиянием новых задач и экономических условий в стране. С годами сфера деятельности сотрудников

организации расширялась и сейчас АО «ВНИПИпромтехнологии» – комплексная многопрофильная организация, осуществляющая полный цикл проектно-исследовательских и научно-исследовательских работ по добыче и переработке ураносодержащих руд, проектированию ядерных установок, хранилищ радиоактивных отходов и объектов по реабилитации территорий промышленных и жилых зон, загрязненных радиоактивными материалами.

АО «ВНИПИпромтехнологии» всегда был активным участником международного сотрудничества, основы которого были заложены еще в 60-х годах прошлого столетия. Специалисты Института активно занимались оценкой сырьевых ресурсов и проектированием горно-металлургических предприятий в странах социалистического сотрудничества: в Болгарии, ГДР, Румынии, Чехословакии. В современном мире география сотрудничества серьезно расширилась до Австралии, Венгрии, Голландии, Марокко, Монголии и других стран.

За годы своей деятельности АО «ВНИПИпромтехнологии» по праву приобрело заслуженный авторитет. И все его прошлые и нынешние достижения – это прежде всего результат огромного самоотверженного труда не одного поколения сотрудников.

Сегодня Институт располагает высококвалифицированными специалистами, оснащен современными техническими средствами и способен комплексно выполнять сложнейшие проекты по заданным направлениям. Институт активно и плодотворно сотрудничает со многими академическими организациями, отраслевыми НИИ и проектными институтами с целью эффективного решения поставленных задач.

Мы очень рады возможности поздравить сплоченный коллектив АО «ВНИПИпромтехнологии» с юбилеем и пожелать успехов в работе, долгой творческой жизни. И, конечно же, доброго здоровья, счастья и благополучия вам и вашим близким!

*От коллектива ИГЕМ РАН
директор, профессор,
докт. геол.-минерал. наук,
чл.-корр. РАН
В. А. Петров*

