

## Дорогие коллеги!

В этом году 20-летний юбилей празднует АО «Далур» – первое в России предприятие, добывающее уран безопасным и экологически чистым способом скважинного подземного выщелачивания.

Все это время предприятие демонстрировало качественную и эффективную работу – не зафиксировано ни одного чрезвычайного происшествия, ни одного профессионального заболевания. Далур стабильно и своевременно выполняет производственный план и государственный заказ. Постоянное совершенствование технологических процессов позволило еще в 2014 году начать программу автоматизации процессов, где с помощью компьютерных программ контролируются все этапы уранодобычи – от планирования до вывода месторождения из эксплуатации. Отмечу, что многие технологические разработки, которые сегодня широко применяются в отрасли, внедрялись на предприятии впервые в мире!

Несомненно, Далур – это команда профессионалов, людей, ответственных за результат, которые с достоинством встречают современные вызовы и уверенно смотрят в будущее.

Этой командой совместно с учеными ведущих НИИ страны в прошлом году реализован стратегический в государственном масштабе проект – Далур первым в России начал промышленную добычу редкого металла скандия. Это важный шаг в развитии редкометалльной промышленности нашей страны, который позволит значительно сократить импорт этого востребованного металла.

20 лет – молодой в историческом масштабе возраст, но показательный в случае АО «Далур». Стабильный финансовый и экономический результат, планомерное освоение месторождений, строительство и ввод эксплуатацию новых мощностей, реализация амбициозных проектов – не случайно свой юбилейный год предприятие празднует в статусе лучшего в Горнорудном дивизионе Росатома.

Поздравляю коллектив предприятия и желаю дальнейших побед в их непростом деле!



Первый заместитель  
генерального директора –  
исполнительный директор  
АО «Атомредметзолото»  
**В. С. Святецкий**



УДК 622.349.5(470.58)

## АО «ДАЛУР» – 20 ЛЕТ УСПЕХА



**Н. А. ПОПОНИН,**  
генеральный директор,  
popovin.n.a@dalur.ru



**Н. И. ЛУЦЕНКО,**  
начальник производственного отдела – заместитель  
директора по производству



**О. В. ХАЛЕЦКАЯ,**  
руководитель лицензионной группы

АО «Далур», Уксянское, Россия

### Введение

В 2021 г. отмечает свое 20-летие АО «Далур» – современное перспективное высокотехнологичное, экономически эффективное предприятие скважинного подземного выщелачивания урана из руд гидрогенных месторождений в Курганской области (рис. 1) [1–3].

### История развития предприятия

1977 г. – принято решение Первого Главного управления Министерства геологии СССР и Первого Главного управления Министерства среднего машиностроения СССР о проведении геологоразведочных работ в Курганской области.

1979 г. – Юрской ГРП-71 ГП «Урангеологоразведка» открыто Далматовское месторождение урана в Далматовском районе Курганской области.

1998 г. – ФГУП «ВНИПИпромтехнологии» разработано и прошло госэкспертизу «ТЭО строительства предприятия по отработке Далматовского месторождения урана методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ)».

1982–1985 гг. – проведены предварительная разведка и полупромышленный опыт подземного выщелачивания урана на месторождении Далматовское, доказана пригодность месторождения для отработки методом СПВ.

1985 г. – цехом № 11 ОАО «Малышевское рудоуправление» начаты опытно-промышленные работы на Центральной залежи Далматовского месторождения по добыче урана методом СПВ.

Показаны история развития, современное состояние, производственная инфраструктура, инновационная деятельность АО «Далур». Приведен перечень мероприятий, обеспечивающих производственную и экологическую безопасность первого в России предприятия, ведущего добычу урана из руд гидрогенных месторождений Зауральского урановорудного района методом скважинного подземного выщелачивания.

**Ключевые слова:** уранодобывающее предприятие, скважинное подземное выщелачивание, производственная инфраструктура, производственная безопасность, инновации, экология.

1987 г. – Тургайской ГРП-89 ГП «Урангеологоразведка» открыто Добровольное месторождение урана в Звериноголовском районе Курганской области.

1991 г. – Юрской ГРП-71 ГП «Урангеологоразведка» открыто Хохловское месторождение урана в Шумихинском районе Курганской области

2001 г. – зарегистрировано ЗАО «Далур», учредителями выступили ОАО «ТВЭЛ» и ФГУП «Урангео». Основная цель деятельности предприятия – производство сырья для обеспечения атомной энергетики ядерным топливом.

2004 г. – получена лицензия на изучение Хохловского месторождения.

2006 г. – произведен пуск в эксплуатацию цеха переработки продуктивных растворов на центральной производственной площадке АО «Далур».

2007 г. – в рамках реструктуризации атомной отрасли АО «Далур» передано в управление АО «Атомредметзолото»



**Рис. 1. Гидрогенные урановые месторождения и рудопроявления Зауральского урановорудного района в Курганской области**





(Горнорудный дивизион Госкорпорации «Росатом»). В ноябре 2007 г. начаты опытные работы на Хохловском месторождении.

2008–2009 гг. – проведена геологоразведка на Хохловском месторождении, введены в эксплуатацию технологические скважины.

2007–2013 гг. – построены локальные сорбционные установки (ЛСУ) «Западная» и «Усть-Уксянская» для промышленного освоения Западной и Усть-Уксянской залежей Далматовского месторождения, проведена модернизация ЛСУ Хохловского месторождения и ЛСУ «Усть-Уксянская» с целью увеличения их производительности.

2010 г. – внедрен метод интенсификации СПВ с применением окислителя (нитрита натрия) в промышленных масштабах [4], получено положительное заключение по технико-экономическому обоснованию временных кондиций на месторождение Хохловское.

2012–2014 гг. – успешное завершение опытных работ по попутному извлечению скандия и редкоземельных металлов из маточных растворов подземного выщелачивания, завершение монтажа суши готовой продукции в Главном технологическом корпусе переработки продуктивных растворов на Центральной производственной площадке.

2015–2017 гг. – организация опытно-промышленных работ по попутному извлечению скандия из маточных растворов подземного выщелачивания.

2017 г. – получена лицензия на геологическое изучение месторождения Добровольное.

2017–2020 гг. – организовано высокотехнологичное производство попутно с ураном алюмоскандиевой лигатуры и оксида скандия.

2020 г. – завершены полевые геологоразведочные работы на месторождении Добровольное. Получено положительное заключение Государственной экспертизы на проектную документацию «Опытно-промышленный участок скважинного подземного выщелачивания урана на Добровольном месторождении АО «Далур».

### Современное состояние АО «Далур»

Сегодня АО «Далур» добывает порядка 600 т урана в год и активно осваивает новые месторождения. Созданная



**Рис. 2. Схема размещения производственных площадок АО «Далур»**

инфраструктура и имеющаяся материально-сырьевая база предприятия обеспечивают надежную основу для реализации перспективных планов на период до 2045 г.

Действующая инфраструктура добычного комплекса предприятия имеет пять производственных площадок, удаленных друг от друга на расстояние от 6 до 100 км (рис. 2):

1. Центральная производственная площадка (ЦПП) располагается в 6 км на северо-восток от с. Уксянское. ЦПП является основной площадкой производства АО «Далур», куда с трех залежей Далматовского месторождения (Восточная, Центральная и Южная) поступает продуктивный ураносодержащий раствор, который здесь же в Главном технологическом корпусе (ГТК) перерабатывают в готовый продукт (концентрат природного урана). Дополнительно с трех локальных сорбционных установок в ГТК поступает на переработку насыщенный сорбент.

2. ЛСУ «Западная» расположена в 6 км от ЦПП и 8 км северо-восточнее с. Уксянское, где осуществляют добычные работы и работы по концентрированию урана на сорбент с 14 блоков Западной залежи Далматовского месторождения.

3. ЛСУ «Усть-Уксянская» расположена в 7 км от ЦПП и 10 км южнее с. Уксянское, где проводятся аналогичные работы с трех



**Рис. 3. Здание главного технологического корпуса**

залежей Далматовского месторождения: Усть-Уксянская, Средне-Уксянская и Нижне-Уксянская (рис. 4).

4. Прирельсовая база располагается на территории г. Далматово в 37 км от ЦПП. Основное назначение – получение материалов и химических реагентов и отправка готовой продукции по железной дороге.

5. Опытный участок Хохловского месторождения, включающий в себя добычные полигоны и ЛСУ, расположен в Шумихинском районе южнее г. Шумиха и в 81 км от ЦПП. В настоящее время на Хохловском месторождении ведутся работы на двух залежах: Западной и Центральной. В перспективных планах вскрытие, подготовка запасов и ввод в эксплуатацию еще трех залежей: Восточной, Дальневосточной и Дюрягинской.

Основной особенностью добычи урана методом СПВ является растворение и перевод урана в подвижное состояние в недрах, на месте залегания, без выемки руды, путем искусственно создаваемого напорного градиента и принудительной циркуляции выщелачивающих растворов в водоносном рудовмещающем горизонте в направлении от закачных скважин к откачным. Последующей технологической операцией является извлечение полезного компонента через откачные скважины в составе продуктивных растворов на поверхность и их переработка на технологической установке с получением конечной продукции.

### АО «Далур» – инновационное предприятие

По сравнению с обычными горными (подземным или открытым) способами добычи подземное выщелачивание имеет следующие преимущества:

- замена горных выработок закачными и откачными скважинами, в результате чего персонал не контактирует с радиоактивными урановыми рудами;
- отсутствие необходимости транспортирования руды, ее дробления, измельчения, обогащения и др.;
- отсутствие необходимости строительства и эксплуатации хвостохранилищ;
- сохранение в ненарушенном состоянии земной поверхности;
- возможность более полно автоматизировать технологические процессы;
- коренное улучшение санитарно-гигиенических условий труда;
- резкое сокращение объемов промышленного и гражданского строительства;
- значительное сокращение сроков ввода в эксплуатацию и освоения промышленных мощностей;
- замкнутый технологический цикл раствороборота;
- существенное уменьшение загрязнения окружающей среды;
- снижение себестоимости получения конечной продукции и значительное повышение производительности труда.

С 2004 г. совместно со специалистами Северской государственной технологической академии (ныне – Северский технологический институт НИЯУ МИФИ) разрабатывается комплексная информационно-аналитическая система для автоматизации расчетов, управления, хранения и анализа данных добычного комплекса [3, 5, 6]. Система позволяет осуществлять сбор, ввод, редактирование геотехнологических данных различных типов, контролировать и анализировать введенные данные, протоколировать работу с ними, оценивать их достоверность, хранить данные, рассчитывать значения требуемых геотехнологических параметров на основе введенных данных; контролировать результаты оценок; обеспечивать оперативность и наглядность представления данных с помощью различных способов визуализации (планы, схемы, графики, таблицы и др.),



**Рис. 4. ЛСУ «Усть-Уксянская»**



выполнять анализ и экспертную оценку данных; представлять документацию и отчеты по заданной форме, дифференцировать уровень доступа к просмотру, редактированию и обработке данных, готовить исходные данные для проведения геотехнологических расчетов.

Созданное программное обеспечение реализовано на основе клиент-серверной технологии, работает в многопользовательском режиме, обеспечивает необходимыми данными для проведения моделирования процессов подземного выщелачивания и управление ими на более качественном уровне.

В 2014 г. информационно-аналитическая система введена в эксплуатацию и в настоящее время в рамках программы по цифровизации производства в АО «Далур» реализуется проект «Готовый полигон», который позволит контролировать основные технологические показатели работы добычных полигонов в режиме реального времени, обеспечить качество и оперативность подготовки управленческих решений, повысить производительность труда и экономическую эффективность отработки месторождений.

Научные исследования на предприятии проводят ведущие институты России: Уральский федеральный университет, ИГЕМ РАН, АО «ВНИИХТ», АО «ВНИПИПромтехнологии», ФГУП ВИМС и др.

### АО «Далур» обеспечивает безопасную эксплуатацию месторождений

В рамках выполнения основных производственных задач, реализуя политику экологического менеджмента, предприятие постоянно проводит работу по обеспечению охраны здоровья персонала и населения, снижению воздействия на окружающую среду, стремится к тому, чтобы его деятельность была не только безопасной, но и открытой для общества, расширяет уровень осведомленности населения о своей деятельности и всегда готово к диалогу [7–11].

АО «Далур» находится в тесном взаимодействии с органами государственной власти и местного самоуправления. На предприятии регулярно проводятся проверки государственными надзорными органами.

За все время деятельности предприятия не зарегистрировано ни одного случая профессионального заболевания. На предприятии более 10 лет отсутствуют случаи травматизма.

С 2012 г. в АО «Далур» внедрены и функционируют системы менеджмента качества (СМК) и экологического менеджмента (СЭМ) в соответствии с международными стандартами ISO 9001:2015 и ISO 14001:2015. Для подтверждения работы систем представители сертифицированного органа ежегодно проводят инспекционные аудиты.

В соответствии с вышеуказанными стандартами на предприятии реализуется политика в области качества и экологии, где основными принципами являются:

- удовлетворение потребностей заказчиков при обязательном соблюдении уровня качества выполняемых работ и производимой продукции, обеспечивающих экономическую эффективность и всестороннюю безопасность производства;



**Буровые работы на Далматовском месторождении**



**Отделение фильтрации и сушки УППР**

- соблюдение законодательных требований и норм по вопросам охраны окружающей среды и радиационной безопасности населения;
- соблюдение технологических норм при ведении производственных процессов;
- соблюдение требований безопасности при сборе, хранении и транспортировании отходов производства;
- соблюдение нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- осуществление внутреннего контроля и аудита по вопросам соблюдения нормативных экологических требований;
- ведение государственной статистической отчетности по охране окружающей среды;



### Отделение сорбции и регенерации на УППР

- рациональное использование сырья, материалов, природных ресурсов;
- финансирование природоохранных мероприятий;
- планирование и реализация мер по снижению риска возникновения аварийных ситуаций и загрязнения окружающей среды, обеспечение необходимого уровня готовности сил и средств, для предотвращения и ликвидации их последствий;
- повышение уровня знаний работников в области экологии для их активного участия в достижении экологических целей;
- своевременное и всестороннее информирование персонала, государственных и муниципальных органов и общественности о деятельности предприятия в области охраны окружающей среды.

### АО «Далур» – социально ориентированное предприятие

АО «Далур» является социально ответственной компанией и рассматривает благотворительную помощь и участие в социальных мероприятиях как обязательную часть своей деятельности. АО «Далур» уделяет значительное внимание вопросам социально-экономического и инфраструктурного развития территорий Далматовского, Шумихинского и Звериноголовского районов. Программа благотворительной деятельности АО «Далур» направлена на поддержку деятельности в сфере образования, физической культуры, спорта путем оказания безвозмездной финансовой помощи учреждениям: МОУ «Уксянская среднеобразовательная школа», МОУ «Новопетропавловская среднеобразовательная

школа», МОУ «Любимовская общеобразовательная школа», МДОУ «Уксянский детский сад «Рябинушка», МДОУ «Новопетропавловский детский сад № 1 «Ромашка».

Наиболее крупным проектом, реализованным в рамках социальной политики уранодобывающего предприятия, стало открытие в с. Уксянское 1 сентября 2016 г. новой школы (рис. 5), построенной по инициативе и при финансовом участии АО «Далур». Кроме школы, предприятие открыло в селе спортивный зал, при его помощи ремонтируются дороги, улучшается жилищно-коммунальная инфраструктура.



ОПУ по попутной добыче скандия





**Рис. 5. Открытие школы МКОУ «Уксянская СОШ» в 2016 г.**

В ближайшем будущем АО «Далур» ставит перед собой не менее амбициозные задачи по дальнейшему развитию производства, непрерывному совершенствованию технологических процессов, а также поиск и внедрение инновационных технологий, включающих в себя:

- промышленное освоение Хохловского месторождения;
- строительство и запуск в работу опытно-промышленного участка СПВ урана на Добровольном месторождении;
- отработку технологии добычи урана в условиях высоконапорных, высокоминерализованных вод продуктивного горизонта и переработки продуктивных растворов с повышенным содержанием хлорид-иона;
- увеличение степени отработки запасов урана из недр до 85–90 %.
- поиск и разведку перспективных ураноносных площадей, рудопроявлений и месторождений;
- выход на промышленные объемы выпуска скандиевой продукции путем вовлечения в отработку запасов скандия

Усть-Уксянской залежи Далматовского месторождения, а также Хохловского месторождения посредством мобильных сорбционных установок;

- развитие нового бизнеса, связанного с редкоземельными металлами;
- поддержание бесперебойной работы предприятия в рамках перспективного плана развития.

### Заключение

АО «Далур» является передовым предприятием в сфере добычи урана способом СПВ, деятельность которого нацелена на развитие производства, непрерывное совершенствование технологических процессов, поиск и внедрение инновационных технологий, повышение производительности труда и снижению себестоимости продукции, при этом уделяя серьезное внимание промышленной безопасности, охране труда и окружающей среды.

### Библиографический список

1. *Машковцев Г. А., Константинов А. К., Мизута А. К., Шумилин М. В., Щеточкин В. Н.* Уран российских недр. – М.: ВИМС, 2010. – 850 с.
2. *Святецкий В. С., Солодов И. Н.* Стратегия технологического развития уранодобывающей отрасли России // Горный журнал. 2015. № 7. С. 68–77. DOI: 10.17580/gzh.2015.07.10
3. *Геотехнология урана (российский опыт) / под ред. И. Н. Солодова, Е. Н. Камнева.* – М.: КДУ, 2017. – 576 с.
4. Пат. 2572910 РФ. Способ выщелачивания урана из руд / А. А. Дементьев, Е. И. Гонтарь, В. Н. Рычков и др.; заявл. 03.12.2013; опубл. 20.01.2016, Бюл № 2.
5. *Носков М. Д., Бабкин А. С., Дементьев А. А. и др.* Инновационная технология управления разработкой месторождений урана методом подземного скважинного выщелачивания // Актуальные проблемы урановой промышленности: VII Междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2014.
6. *Середкин М. В., Носков М. Д., Солодов И. Н.* Использование компьютерных систем для урановых рудников скважинного подземного выщелачивания // МАЙНЕКС Центральная Азия: 8-й горнопромышленный форум. – Астана, 2017.
7. *Геозоологический паспорт уранового месторождения Далматовское: отчет.* – М., 1993. – 118 с.
8. *Солодов И. Н.* Геозоология скважинного подземного выщелачивания урана // МАЙНЕКС Россия-2018: 14-й горно-геологический форум. – М., 2018.
9. *Ежуров Д. О., Лаптев Ю. И., Кеслер А. Г.* Моделирование геозоологических последствий разработки месторождения урана способом подземного выщелачивания // Актуальные проблемы урановой промышленности: IX Междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2019.
10. *Глинский М. Л., Глаголев А. В., Дрожко Е. Г., Ветров В. А., Самсонова Л. М. и др.* Методические рекомендации по ведению объектного мониторинга состояния недр на предприятиях Госкорпорации «Росатом». – М.: Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли, 2010. – 192 с.
11. *Нормативные материалы по ведению объектного мониторинга состояния недр на предприятиях и в организациях Госкорпорации «Росатом».* – М.: Гидроспецгеология, 2010 – 64 с. **ГЖ**