

# IDEAS

Средства моделирования  
для горнорудных предприятий



## **Задача:** снизить риск для вашего персонала, оборудования и, разумеется, капиталовложений



### **Решение: измерение, моделирование и получение дохода**

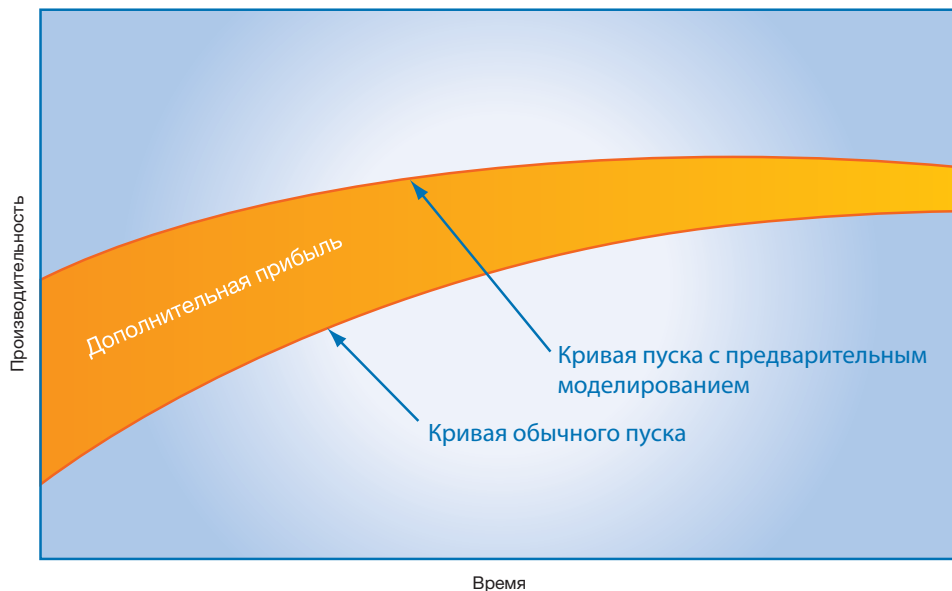
**В любой отрасли промышленности, в любом бизнесе существует риск — для персонала, оборудования и капиталовложений. Моделирующая программа IDEAS предназначена для того, чтобы освободить ваше предприятие от этих рисков. IDEAS**

**— лучший симмулятор динамического моделирования для горнорудных предприятий, помогающий заказчикам экономить время, деньги и ресурсы.**

IDEAS — это больше, чем современный инструмент для моделирования процесса. Его поддержку осуществляет группа инженеров-разработчиков и экспертов-технологов, которые обладают

многолетним практическим опытом работы на горнорудных предприятиях всего мира. Мы принесем всю мощь IDEAS на ваше предприятие, в какой бы стране мира оно ни находилось. Наш глобальный опыт работы в различных отраслях говорит о том, что мы сможем разобраться в ваших проблемах и предоставить эффективные решения.





IDEAS предоставляет решения по трем ключевым направлениям внедрения проекта.

#### Разработка проекта

IDEAS позволяет испытать и проверить концепции проекта и логику управления процессом — быстро, с малыми затратами и малым риском.

#### Проверка контуров схем управления (АСУТП)

IDEAS — великолепное средство для подготовки, тестирования и подтверждения правильности работы контуров схемы управления: выявление и устранение ошибок на этом этапе поможет вам ускорить запуск оборудования в работу и провести его более гладко.

#### Обучение операторов

IDEAS полностью симулирует технологический процесс, подобно пилотажному тренажеру, предоставляя модули для практического обучения операторов, что позволяет снизить риски как для самих операторов, так и для вашего оборудования.

Мы постараемся, работая вместе с вами, помочь использовать IDEAS на полную мощность. Ваши идеи, подкрепленные нашей технологией, откроет неограниченные возможности

При реализации проектов IDEAS используется следующим образом:

- Мы создаем модели процесса на основе технологических схем, характеристик насосов и других ключевых компонентов процесса
- Соединяем эти модели с актуальной схемой управления (АСУТП)
- Затем мы имитируем работу «смоделированного процесса» от реальной системы управления, в ходе которой проверяем все блокировки и логику схему управления за несколько месяцев до реального пуска
- После этого модели используются для обучения операторов

### Преимущества

- Тестирование и проверка проектных решений — быстро, с малыми затратами и минимальным риском
- Подготовка, тестирование и проверка логических схем управления с целью ускорения пуска и сокращения времени возврата инвестиций
- Обучение операторов без рисков для их безопасности и для технологического оборудования

### Более подробная информация:

Разработка технологических процессов.....	04
Проверка логики управления .....	06
Обучение операторов.....	08
Максимизация чистой приведенной стоимости .....	10



# Задача: спроектировать работоспособный технологический процесс до начала инвестирования

## Решение: моделирование стабильных режимов с помощью IDEAS

На этапе разработки технологических процессов для проекта, IDEAS является мощным и быстродействующим инструментом, который позволяет пользователю динамически моделировать работу всего комплекса горнорудного оборудования для данного проекта.

IDEAS поможет вам создать «виртуальную установку (завод)», на которой можно выполнить точную настройку и проверку разработанных технологических схем и решений, а так же проверить оборудование при модернизациях и увеличениях производительности. Причем это делается быстрее, чем в реальном времени, до каких-либо капиталовложений. Воспользуйтесь системой IDEAS для решения сложных инженерных задач, таких как:

- определение размеров или проверка нового технологического оборудования

## Преимущества

- Составление рабочих схем технологического процесса
- Быстрое определение значений расхода и температуры
- Выбор подходящего технологического оборудования
- Выбор экономичных проектных решений



- прогнозирование влияния и реакции процесса на изменения технологического процесса
- прогнозирование взаимодействий с другим оборудованием
- разработка логических схем управления
- повышение качества продукции

IDEAS — это не просто «готовый» комплект программного обеспечения. Модульная структура IDEAS означает, что вам нет необходимости покупать полнофункциональный комплект для всего завода, если требуется смоделировать лишь небольшой участок. Наши тех-нологи-эксперты могут сконфигурировать IDEAS конкретно для Вашей отрасли, производственного процесса и завода.

IDEAS включает в себя библиотеки программ для измельчения и гидрометаллургических процессов, которые дают возможность пользователю с достаточной точностью моделировать обычные горнорудные работы на макроуровне. Эти библиотеки отличаются наличием гибкой базы данных, которые легко приспособляются к оборудованию заказчика и содержат характеристики материалов для компонентов, широко используемых в горнодобывающей промышленности.

IDEAS может составлять материальные и энергетические балансы для установленного режима, отслеживать движение компонентов и соединений, а также расход и концентрацию элементов, учитывать гранулометрический состав и выполнять расчеты удельного веса и избыточной энтальпии. Кроме того, IDEAS имеет данные, необходимые для описания химических реакций. В зависимости от потребностей заказчика, реакции, имеющие место в данном технологическом процессе, могут быть заданы самостоятельно (для анализа большинства процессов) или проведены отдельно с помощью первой обобщенной модели (например, с использованием программного комплекса OLI Engine для водных растворов или метода минимизации свободной энергии Гиббса).

IDEAS успешно используется для моделирования комплексных установок, технологическая схема которых включает в себя измельчение, кислотное выщелачивание под высоким давлением, циклы утилизации тепла, нейтрализацию, противоточную декантацию (CCD), автоклавное окисление, осаждение, фильтрацию, экстракцию растворителями и электрохимическое извлечение.



IDEAS действует как превосходный инструмент для анализа и оптимизации рудообогатительного производства методом «проб и ошибок». Смоделированные режимы могут быть связаны с расчетами эксплуатационных затрат, сложной логической схемой производства, дискретным моделированием периодически происходящих событий и с электронными таблицами для динамического обмена данными. Кроме того, по мере увеличения степени сложности проектов, смоделированные режимы, создаваемые в системе IDEAS, легко могут быть преобразованы в соответствии с меняющимися условиями, с включением подробных технических требований и логики управления технологическим процессом.

## История успеха

**Заказчик:** Компания Teck Resources

### Цель моделирования:

- Моделирование технологического процесса для плавильного завода
- Предварительное тестирование логической схемы управления и устранение ошибок
- Обучение заводских операторов

Специалисты ANDRITZ AUTOMATION разработали динамическую модель модернизированной печи КИВЦЭТ



(кислородно-взвешенной циклонно-электротермической плавки) для свинцовоплавильного завода компании Teck Resources, одного из крупнейших в мире производителей цинка и свинца, в г. Трейл, Британская Колумбия, Канада.

В тесном сотрудничестве с персоналом заказчика мы создали модель, которая с высокой точностью характеризовала все величины, прогнозируемые научно-исследовательским подразделением Teck Cominco Research.

Такая точность дала Teck Resources уверенность в правильности предлагаемых изменений стратегии управления. Кроме того, модель, созданная с помощью IDEAS, помогла усовершенствовать систему управления и провести анализ работы контуров управления технологического процесса методом проб и ошибок.

«В результате использования симмулятора IDEAS для разработки АСУ мы сократили продолжительность пусконаладочных работ на добрых три недели», — сообщил специалист Teck Resources Русс Бабкок (Russ Babcock).

Обучающая программа IDEAS сыграла важную роль в обучении операторов. Рассказывает Кори Энгель (Corey Engel) из Teck Resources: «Через неделю на заводе случился перерыв в подаче энергии, и обучение на тренажере IDEAS позволило операторам, без задержки приняв соответствующие меры, избежать возможной аварии».



# Задача: убедиться, что сложная схема управления обеспечит надлежащую работу установки

## Решение: динамическое моделирование с помощью IDEAS

**IDEAS — эффективное средство для проверки схем управления, способствующее быстрой и точной подготовке и тестированию систем управления и облегчающее пуск.**

Реализация логических схем управления — трудная задача, т. к. работа установки зависит не только от её электрических и механических компонентов, но также и от логики управления и проектной концепции, используемой для управления этими компонентами.

Здесь на сцене появляется IDEAS. Если данная логическая схема управления не может запустить модель, она не сможет запустить и реальное оборудование. Использование IDEAS для проверки логической схемы управления позволит избежать дорогостоящих проектных ошибок, которые в противном случае задержат пуск.

На самом деле, исследования показали, что использование моделирования



для облегчения пуска может обеспечить решение до 82% проблем, связанных с логикой управления, до перехода к реальным действиям.

Экономия затрат при этом огромная. Проверка логической схемы управления дает прямую экономию, обеспечивая гладкий пуск; прибыль на инвестированный капитал может достигать 200% и более.

IDEAS поддерживает связь со всеми основными устройствами РЛК или РСУ. При использовании нашего OPC-сервера, OPC-клиента или одного из наших заказных драйверов связи IDEAS выполняет задачу проверки логики системы управления более последовательно и в контролируемом режиме. Кроме того, новая логическая схема управления может быть протестирована и проверена на моделирующей про-

## Преимущества

- Выявление и устранение до 82% ошибок в схеме управления до перехода к реальным действиям
- Более быстрое и гладкое проведение пуска, что дает прибыль на инвестированный капитал в размере 200%

	PCY с обратной связью	Модель IDEAS
Тестирование входов/выходов и контуров	✓	✓
Тестирование логической схемы для всего технологического процесса	x	✓
Настройка известных констант перед пуском	x	✓
Реалистические модели процесса	x	✓✓
Устранение ошибок в логической схеме управления	x	✓✓
Устранение технологических ошибок	x	✓✓
Проверка логической схемы упреждающего регулирования	x	✓



грамме IDEAS, в то время как реальная установка продолжает работать без помех.

Самое большое преимущество использования IDEAS для проверки логической схемы управления состоит в том, что наша группа будет сотрудничать с вами на каждом этапе работ. В период пусконаладочных работ наши эксперты выезжают на предприятие заказчика в любую страну мира и работают непосредственно с поставщиками оборудования, с компанией, разработавшей систему управления, и с заводским персоналом.

## История успеха

**Заказчик:** Рудник Серро-Верде

**Цель моделирования:**

- Разработка технологического процесса с помощью моделей
- Проверка логической схемы управления
- Обучение заводских операторов

ANDRITZ AUTOMATION была выбрана компанией Freeport-McMoRan Copper

& Gold в качестве поставщика системы моделирования для проекта расширения рудника Серро-Верде в Перу стоимостью 850 млн долларов.

В период пусконаладочных работ система IDEAS позволила специалистам Freeport-McMoRan убедиться, что все критические ошибки в схеме управления устранены, благодаря чему пуск прошел хорошо и плановые показатели были быстро достигнуты.

«Моделирующая программа IDEAS создает виртуальную установку, позволяющую разработчикам системы управления вносить модификации в логическую схему процесса за несколько месяцев до реального пуска», — поясняет Рон Кук (Ron Cook), руководитель проекта по PCY. Кроме того, операторы Серро-Верде задолго до пуска использовали тренажер IDEAS для отработки последовательностей пуска, останова и аварийных мероприятий. В результате операторы оказались лучше подготовленными, когда дело дошло до управления «реальным» оборудованием.

Для проверки компетентности операторов Серро-Верде был разработан стандартизованный тест, который содержал около 300 вопросов, расположенных в произвольном порядке. Вопросы из этого теста задавались трижды: один раз до какого-либо обучения, второй — после аудиторных занятий и третий — после занятий на тренажере IDEAS. Из результатов ясно, что обучение с помощью IDEAS привело к значительному повышению компетентности операторов.

### Компетентность обучающихся

До начала обучения	20.3%
После аудиторного обучения	26.7%
После обучения с помощью IDEAS	85.0%

# Задача: обучить операторов для нового технологического процесса — и провести пуск согласно графику

## Решение: IDEAS Instructor

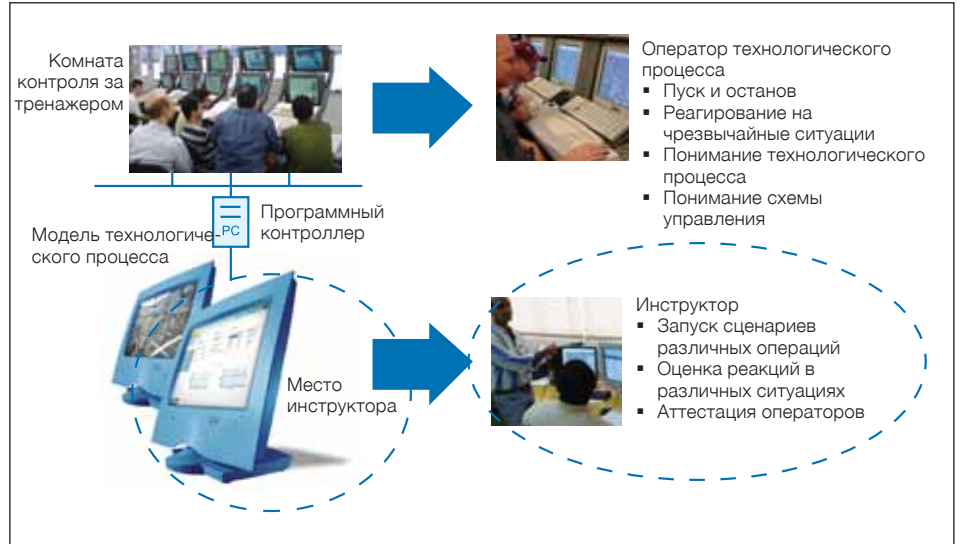
**IDEAS — необходимый инструмент для обучения операторов; он работает совсем как пилотажный тренажер, позволяя проходящим обучение операторам приобрести реальный, практический опыт, не причиняя вреда ни себе, ни окружающей среде, ни установке.**

IDEAS — необходимый инструмент для обучения операторов; он работает совсем как пилотажный тренажер, позволяя проходящим обучение операторам приобрести реальный, практический опыт, не причиняя вреда ни себе, ни окружающей среде, ни установке.

Модуль IDEAS Instructor (IDEAS-инструктор) может помочь в обучении операторов за несколько месяцев до того, как настоящая установка будет готова и начнет работать. В результате

### Преимущества

- Безопасное и надежное обучение заводских операторов
- Приобретение персоналом навыков выполнения напряженных и сложных процедур
- Контроль успехов обучающихся и оценка их действий
- Стандартизированное и последовательное обучение



▲ Использование IDEAS Instructor в системе обучения операторов

предприятие получает лучше подготовленных операторов — операторов, которые быстрее запускают новые процессы, будут более разумно реагировать на сбои в работе установки и вообще будут действовать более эффективно.

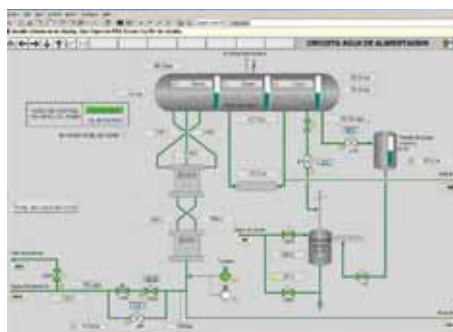
IDEAS Instructor содержит предварительно сконфигурированные сценарии, с помощью которых осуществляется обучение, тренировка и проверка навыков операторов-стажеров в ситуациях технологических сбоев; сюда включены также две наиболее напряженные и сложные процедуры — пуск и останов. Можно представить себе такой сценарий: во время дежурства оператора с

небольшим опытом линия обработки хвостов внезапно начинает забиваться песком. В большинстве случаев это приводит к значительным последствиям с точки зрения безопасности, состояния окружающей среды и производительности — но наш оператор-новичок, который приобрел опыт пуска и остановки на тренажере IDEAS, мгновенно принимает правильные решения, в результате чего работа продолжается без аварий.

### Интерфейс оператора

Тренажер позволяет загрузить в систему обучения фактическую конфигурацию установки, так что при обучении операторов используется такой же ин-

Экран тренажера выглядит так же, как экран реальной PCSU. ▼



Снимок экрана IDEAS Instructor: удобный для использования интерфейс. ▼







терфейс (с той же логической схемой, клавиатурой и графикой), как на реальной установке. Тренажер ускоряет процесс обучения, активно вовлекая операторов в работу и обеспечивая немедленную обратную связь без риска для производства.

### Интерфейс инструктора

Программа IDEAS Instructor дает возможность отслеживать действия отдельных работников, включая регистрацию и умение справляться со сценариями, предусматривающими возникновение неисправностей. Действия операторов при выполнении пуска, останова и обычных рабочих процедур оцениваются путем отслеживания выбранных технологических переменных (например, температуры, давления и расхода).

### История успеха

**Заказчик:** Компания Shell Albian Sands

#### Цель моделирования:

- Проверка технологического процесса
- Проверка логической схемы управления
- Обучение заводских операторов

На предприятии Shell Albian Sands в провинции Альберта, Канада, систе-

ма IDEAS сыграла значительную роль. Проектом была предусмотрена новая технология производства битумных продуктов высшего качества, а система IDEAS использовалась для проверки технологических концепций до ввода установки в эксплуатацию.

Затем с помощью IDEAS была проведена проверка не только входов/выходов PCY, но также и логической схемы PCY и сложных контуров регулирования, что позволило сэкономить деньги и драгоценное время в период пуска. Например, с помощью IDEAS удалось выявить ошибку в уравнении контура регулирования вязкости, которая без этого стала бы очевидной только при пуске установки. Другая ключевая цель применения IDEAS в этом проекте состояла в обучении операторов до пуска установки, что и было проведено с большим успехом.

«Мы получили от операторов чрезвычайно хорошие отзывы, — рассказал Гари Фоулдс (Gary Foulds) из компании Shell Albian Sands — Нам удалось отработать с ними наиболее типичные рабочие процедуры, такие как пуск и останов, а также нежелательные режимы ведения процесса, так что они до пуска, а не на реальной установке смог-

ли узнать, к каким последствиям ведут различные действия».

Тренажер с тех пор был усовершенствован таким образом, чтобы дать операторам возможность потренироваться на различных технологических блоках с целью повышения квалификации и накопления опыта работы на каждом из участков. Система, в которой используется та же конфигурация и те же дисплеи, как на реальных рабочих местах операторов в диспетчерской, PCY и ПЛК, представляет собой динамическую модель различных технологических блоков завода Shell Albian Sands. Кроме того, она выполняет функции инструктора, например предоставляет моментальные снимки экрана, что позволяет инструктору запустить технологическую установку с использованием предварительно сохраненных режимов работы.

Модели IDEAS оказались полезными для минимизации технологического риска, связанного с разработкой новых технологических концепций. Проект такой значимости потребовал от заказчика использования самого передового опыта, и было решено, что IDEAS — недорогая цена по сравнению с технологическим риском и величиной вложенного капитала.

# Задача: максимизировать чистую приведенную стоимость для капитального проекта

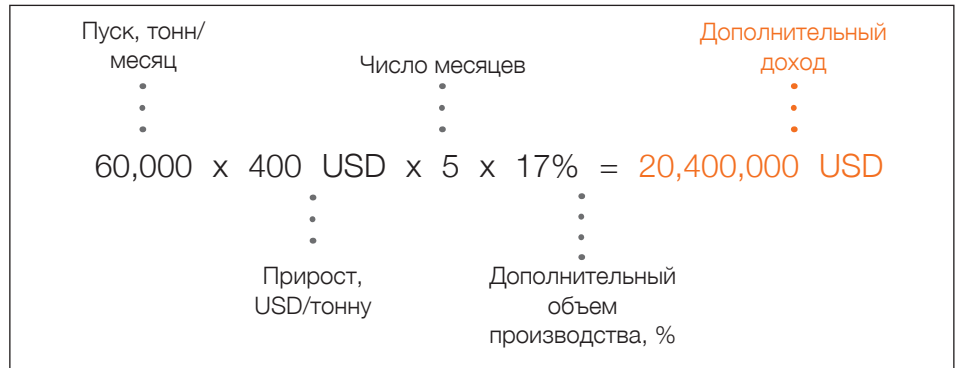
## Решение: моделирование с помощью IDEAS

IDEAS — главная система моделирования для предприятий по переработке нефтеносных песков в северной части Канады, которая быстро становится предпочтительной моделирующей системой для горнодобывающей промышленности.

На горнорудных предприятиях Северной и Южной Америки система IDEAS использовалась для более быстрого, гладкого, безопасного — и более экономичного — пуска производственных установок. С помощью IDEAS горнорудные предприятия добились экономии в сотни тысяч долларов.

### Эксперты в области моделирования

Мы можем смоделировать оборудование от любого производителя и наладить связь с любым поставщиком PCU, так что ваши операторы будут проходить обучение с использованием тех же гра-



▲ **Увеличьте свой доход:** Пример расчета увеличения прибыли на инвестированный капитал для моделирования в пусковой период

фических средств и логики, какие будут использованы на реальной установке.

### Реалистические модели процесса

Для точного представления технологического процесса IDEAS создает реалистические модели на базе основных законов химии и физики. IDEAS позволит вам смоделировать свою установку или процесс на микро- или макроуровне точности, в зависимости от потребности.

### Гладкий пуск

IDEAS обнаруживает сотни ошибок в логической схеме управления еще до пуска, а это означает, что ваша установка выйдет на плановую производительность или в предусмотренные графиком сроки, или с опережением.

### Ввод в действие на месте

В нашем штате имеются опытные руководители проектов для горнодобывающих предприятий, хорошо разбирающиеся в проблемах вашей отрасли. Мы выезжаем непосредственно на строительную площадку и работаем с поставщиками оборудования и систем управления в период пусконаладочных работ.

### Обучение без риска

Модуль IDEAS Instructor дает возможность провести подготовку и обучение

операторов в условиях полной безопасности, без риска для ваших работников или для окружающей среды.

### Постоянные преимущества

Поскольку IDEAS имеет модульную структуру, допускающую расширение, многие предприятия продолжают и после пуска пользоваться этой моделирующей системой для самых разнообразных целей, включая разработку технологических процессов и обучение новых операторов.

### Прибыль на инвестированный капитал

Программа IDEAS создает виртуальную модель предприятия и позволяет сосредоточить внимание на повышении качества производства, а также сократить время необходимое на проведение пусконаладочных работ. Во многих случаях благодаря использованию всей мощи IDEAS достигалось увеличение прибыли на инвестиционный капитал на 200%.



## История успеха

**Заказчик:** Компания BHP Billiton

**Цель моделирования:**

- Моделирование технологических процессов

BHP Billiton — крупнейшая в мире многоотраслевая добывающая компания, 128,000 сотрудников которой работают более чем на 141 предприятиях в 26 странах. Понятно, что когда дело дошло до выбора стандарта моделирования, руководители BHP Billiton захотели получить наилучшее доступное решение. Вот почему в качестве стандартной системы моделирования технологических процессов для своих подразделений, занимающихся производством нержавеющей сталей, эта компания выбрала IDEAS.

Такое решение было принято после тщательного конкурентного отбора, длившегося девять месяцев; в конце концов специалисты BHP Billiton пришли к заключению, что IDEAS предо-



ставляет максимальные долгосрочные преимущества.

По сравнению с конкурентами пакет моделирования IDEAS обладает рядом новаторских преимуществ, в сочетании с великолепным обслуживанием клиентов и наличием групп разработки.

Моделирование технологических процессов — важный аспект технологического проектирования, который помогает компании BHP Billiton в разработке технологии, повышении эксплуатацион-

ных характеристик и ускорении реализации проектов мирового класса.

Специалисты BHP Billiton рассматривали IDEAS не только как верное средство для достижения этих целей; они также знали, что ANDRITZ AUTOMATION располагает многочисленным персоналом, способным отвечать сегодняшним и завтрашним требованиям в отношении моделирования.



# Решения в области автоматизации

## Для работы в оптимальном режиме



**Обратитесь в наш отдел продаж  
уже сегодня:**

Bob Harris  
(международный отдел)  
Моб. тел.: +1 (360) 223 4816  
bob.harris@andritz.com

Luiz Vega  
(Бразилия)  
Моб. тел.: +55 (31) 9299 1201  
luiz.vega@andritz.com

Marcos Freitas  
(Австралия/Новая Зеландия)  
Моб. тел.: +61 (407) 487 568  
marcos.freitas@andritz.com

Andrés Rojas G.  
(Латинская Америка)  
Моб. тел.: +56 (9) 8230 8752  
andres.rojas@andritz.com

Josef Czmaidalka  
(Европа)  
Моб. тел.: +43 (664) 4137990  
josef.czmaidalka@andritz.com

**ANDRITZ Inc.**  
Атланта, Джорджия, США  
Тел.: +1 (404) 370 1350

**ANDRITZ LLC**  
Санкт-Петербург, Россия  
Тел.: +7 (812) 315 08 68

Австралия: Мельбурн | Австрия: Вена | Бразилия: Белу-Оризонти, Куритиба | Канада: Нанаймо, Принс Джордж, Ричмонд, Террас | Чили: Сантьяго | Финляндия: Котка, Тампере, Варкаус | Индия: Бангалор | США: Беллингхэм, Монтгурсвилл

[www.andritz.com](http://www.andritz.com)  
[automation-sales@andritz.com](mailto:automation-sales@andritz.com)

Никакие данные, информация, заявления, фотографии и графические иллюстрации, приведенные в этом буклете, не влекут за собой никаких обязательств и ответственности и не могут составлять частей контрактов на продажу, заключаемых компанией ANDRITZ AG или ее дочерними компаниями, в отношении оборудования и/или систем, упоминаемых в настоящем буклете. © ANDRITZ AG 2015 г. Все права защищены. Никакая часть настоящего документа, охраняемого авторским правом, не может воспроизводиться, не может быть изменена и не подлежит распространению в любой форме или любым образом; не может быть сохранена в какой-либо базе данных или поисковой системе без предварительного письменного разрешения со стороны компании ANDRITZ AG или ее аффилированных лиц. Любое такое несанкционированное использование в любых целях является нарушением соответствующего законодательства об авторском праве. ANDRITZ AG, Stattegger Strasse 18, 8045 Graz, Austria.