

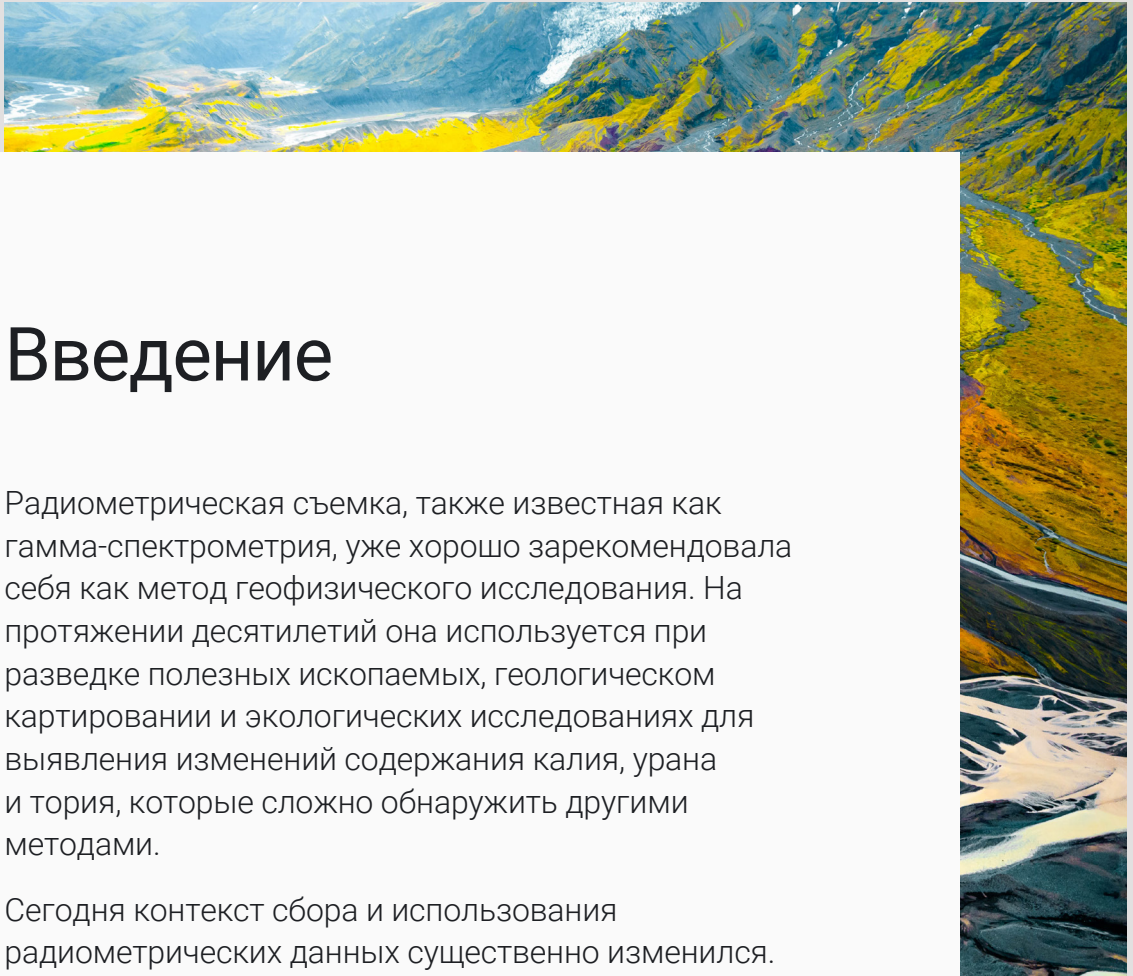
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ

ОБ ОБРАБОТКЕ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАнных

Практическое руководство по подготовке и интерпретации данных гамма-спектрометрии



Введение	03
Проблемы и возможности современных радиометрических съемок	05
Спектральное сглаживание с использованием метода NASVD	07
Практические рекомендации по выбору собственных векторов	10
Структурированный рабочий процесс обработки радиометрических данных в Oasis montaj	11
Будущее обработки радиометрических данных	18



Введение

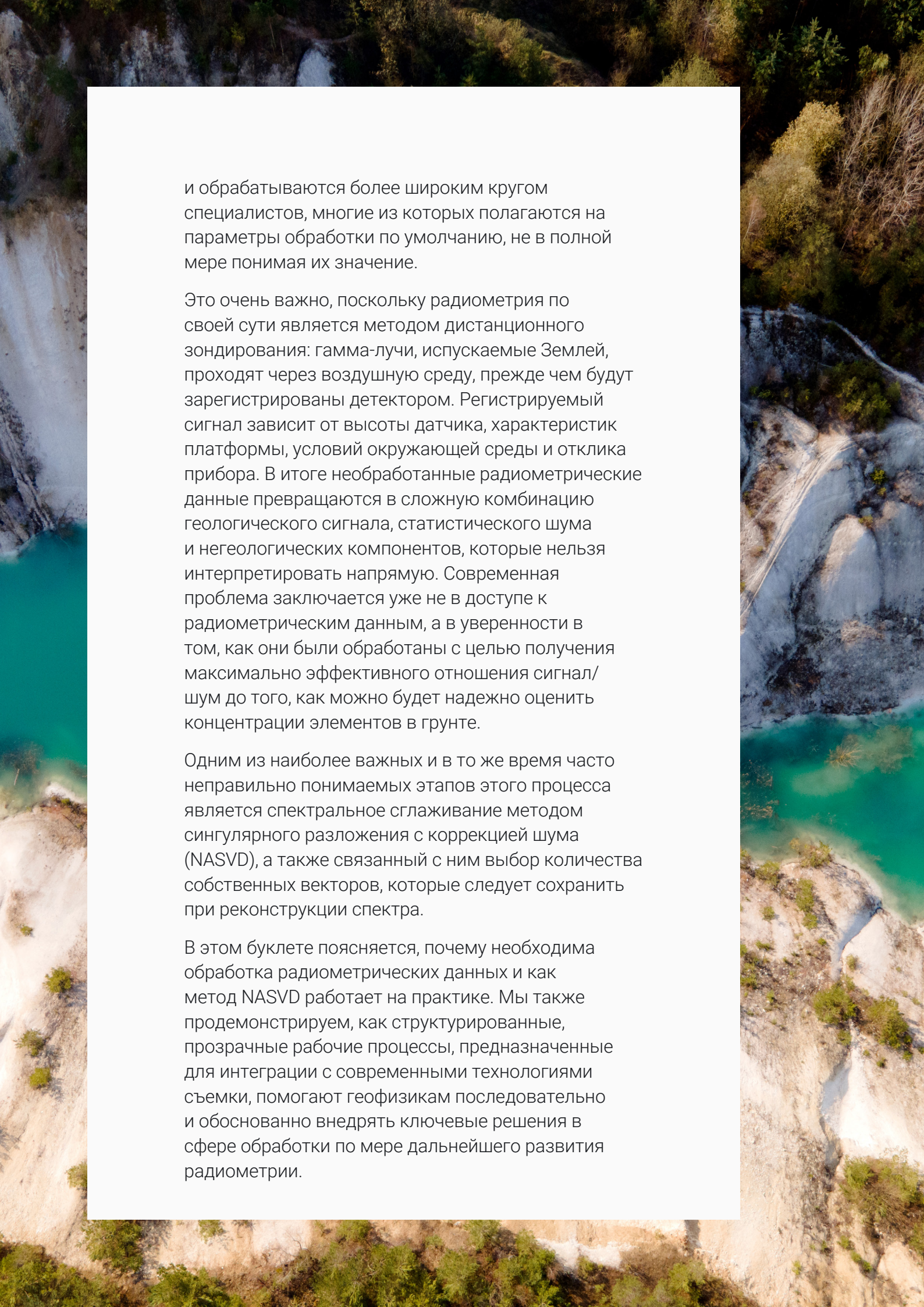
Радиометрическая съемка, также известная как гамма-спектрометрия, уже хорошо зарекомендовала себя как метод геофизического исследования. На протяжении десятилетий она используется при разведке полезных ископаемых, геологическом картировании и экологических исследованиях для выявления изменений содержания калия, урана и тория, которые сложно обнаружить другими методами.

Сегодня контекст сбора и использования радиометрических данных существенно изменился. Прогресс в миниатюризации датчиков, развитии электроники и применении беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) значительно снизил барьеры для проведения радиометрических съемок.

В результате диапазон применения радиометрии постоянно расширяется, от обследований отдельных участков и экологических оценок до анализа хвостохранилищ и определения характеристик почв. Подобные проекты часто выполняются командами, работающими в сжатые сроки и использующими компактные детекторы.

У этих изменений важные последствия.

Компактные датчики и съемки с малых высот, как правило, формируют более зашумленные спектры, несмотря на повышение пространственного разрешения и рост объемов данных. Одновременно наборы радиометрических данных создаются

An aerial photograph of a river flowing through a rugged, rocky landscape. The river is a vibrant turquoise color, contrasting with the grey and brown tones of the surrounding rocks and sparse vegetation. The terrain is steep and appears to be a canyon or a similar geological formation. The background is filled with dense green trees, suggesting a forested area. The overall scene is a natural, scenic view of a river in a mountainous region.

и обрабатываются более широким кругом специалистов, многие из которых полагаются на параметры обработки по умолчанию, не в полной мере понимая их значение.

Это очень важно, поскольку радиометрия по своей сути является методом дистанционного зондирования: гамма-лучи, испускаемые Землей, проходят через воздушную среду, прежде чем будут зарегистрированы детектором. Регистрируемый сигнал зависит от высоты датчика, характеристик платформы, условий окружающей среды и отклика прибора. В итоге необработанные радиометрические данные превращаются в сложную комбинацию геологического сигнала, статистического шума и негеологических компонентов, которые нельзя интерпретировать напрямую. Современная проблема заключается уже не в доступе к радиометрическим данным, а в уверенности в том, как они были обработаны с целью получения максимально эффективного отношения сигнал/шум до того, как можно будет надежно оценить концентрации элементов в грунте.

Одним из наиболее важных и в то же время часто неправильно понимаемых этапов этого процесса является спектральное сглаживание методом сингулярного разложения с коррекцией шума (NASVD), а также связанный с ним выбор количества собственных векторов, которые следует сохранить при реконструкции спектра.

В этом буклете поясняется, почему необходима обработка радиометрических данных и как метод NASVD работает на практике. Мы также продемонстрируем, как структурированные, прозрачные рабочие процессы, предназначенные для интеграции с современными технологиями съемки, помогают геофизикам последовательно и обоснованно внедрять ключевые решения в сфере обработки по мере дальнейшего развития радиометрии.



ГЛАВА 1

Проблемы и возможности современных радиометрических съемок

Достижения в области миниатюризации детекторов, реализованные такими компаниями, как [Medusa Radiometrics](#), в сочетании с растущим использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) существенно расширяют спектр задач, для которых могут проводиться радиометрические съемки. Последние разработки позволяют эффективно обследовать небольшие, труднодоступные или ранее недоступные участки, для которых традиционные методы были бы невозможны или экономически нецелесообразны. При этом такие съемки часто выполняются с более высоким пространственным разрешением, но при более сложной статистике счета импульсов.

Вместе с тем радиометрические данные используются более широкой группой специалистов и применяются для решения все более разнообразных задач. Для экологических исследований, оценки хвостохранилищ, определения характеристик почв и обследования отдельных участков часто требуются быстрая обработка и получение согласованных результатов, то есть времени на итеративную обработку или экспертный анализ выделяется совсем мало.

В подобных условиях, чтобы справляться со сложностями и поддерживать эффективность, широко применяются готовые рабочие процессы и параметры обработки по умолчанию.

Проблема в том, что обработка радиометрических данных — это не чисто механический этап. Решения, принимаемые на стадиях снижения шума и внесения поправок, напрямую влияют на надежность конечных данных. Если применять их без четкого понимания последствий, можно внести едва заметные искажения, которые не всегда выявляются при рутинных проверках качества.

Как уже давно признают практики, уверенность в интерпретации радиометрических данных в равной степени зависит и от методов обработки шума, и от способов сбора данных. Современные съемки проводят в условиях, близких к предельным для размера детектора и геометрии съемки, поэтому допустимые погрешности на этапе обработки становятся все меньше. Решения, которые ранее считались консервативными или неявными, сегодня оказывают значительно большее влияние на конечные результаты.

Все это подразумевает практические последствия для спектрального сглаживания. В традиционных аэрогеофизических съемках с крупными детекторами и высокими скоростями

счета импульсов выбор собственных векторов для метода NASVD зачастую можно было считать относительно стабильным для разных наборов данных. При современных съемках, особенно с использованием компактных детекторов, коротких интервалов интегрирования или низколетящих платформ, граница между сигналом и шумом становится менее четкой.

В результате на выбор собственных векторов больше влияют размер детектора, статистика счета импульсов и условия съемки, при этом для разных проектов все чаще следует делать выбор индивидуально. Таким образом, метод NASVD уже не расценивается как стандартный этап обработки, он превращается в ту точку, где все чаще требуется обоснованное профессиональное суждение.

О компании Medusa Radiometrics

Medusa Radiometrics разрабатывает компактные гамма-спектрометры, предназначенные для применения в разных условиях — при передвижении пешком, на транспортных средствах или на низколетящих воздушных платформах. Такие системы ориентированы на портативность и высокое пространственное разрешение, при этом они часто работают с меньшими объемами детекторов и более низкой статистикой счета импульсов по сравнению с традиционными аэрогеофизическими съемками.

Поэтому в системах Medusa Radiometrics особое внимание уделяется спектральной стабильности и методам обработки, таким как NASVD, которые позволяют управлять шумом и сохранять значимую спектральную структуру в условиях низкой статистики счета импульсов.



Спектральное сглаживание с использованием метода NASVD

Поскольку от стабильности гамма-спектра зависят все последующие поправки и расчеты, снижение шума необходимо выполнять на самом раннем этапе обработки радиометрических данных.

Спектральное сглаживание — это фундаментальный шаг, определяющий надежность всех дальнейших результатов. Если сигнал на этом этапе искажается или подавляется, последующая фильтрация или корректировка уже не смогут его восстановить.

Метод NASVD стал отраслевым стандартом среди методов спектрального сглаживания. В отличие от сглаживания отдельных каналов поодиночке, при использовании NASVD оценивается

полный спектр целиком, с разделением когерентного сигнала и статистически некогерентного шума. Это позволяет снизить уровень шума, сохранив при этом взаимосвязи между спектральными каналами, которые имеют ключевое значение для точного вычитания нежелательных сигналов и расчета концентраций элементов.

В следующих разделах мы рассмотрим не только принцип работы метода NASVD, но и то, как на практике принимать обоснованные, специфичные для конкретной съемки решения о количестве сохраняемых собственных векторов, переходя от настроек по умолчанию к выборам, основанным на характеристиках детектора, статистике счета импульсов и условиях сбора данных.

Что такое собственный вектор в обработке радиометрических данных?

При сглаживании методом NASVD собственный вектор соответствует отдельному характерному паттерну вариаций в гамма-спектрах. Наиболее значимые собственные векторы отражают когерентные спектральные структуры, связанные с геологическим сигналом, тогда как векторы более высоких порядков все чаще описывают случайный шум.

Это можно сравнить с прослушиванием оркестра в концертном зале: струнные и басы создают музыку, а движения зрителей и фоновые звуки создают помехи. Метод NASVD позволяет разделить эти доминирующие компоненты спектра и случайные шумы.

Однако если сохранить слишком мало собственных векторов, часть подлинной, но менее интенсивной «музыки» будет отброшена вместе с шумом, то есть останутся только самые громкие элементы, а тонкие геологические вариации будут подавлены. Поэтому к вопросу выбора собственных векторов следует подходить осмотрительно, чтобы снизить шум, но не удалить при этом значимый сигнал.

Метод NASVD на практике: баланс между снижением шума и сохранением сигнала

Ключевое решение при применении NASVD заключается в выборе количества сохраняемых собственных векторов. Этот выбор определяет баланс между снижением шума и сохранением сигнала. Сохранение слишком малого числа собственных векторов может привести к чрезмерному сглаживанию данных, подавлению подлинной изменчивости и снижению чувствительности к тонким геологическим объектам. При сохранении слишком большого числа собственных векторов может оставаться избыточный шум, который будет распространяться на последующие этапы обработки и снижать

стабильность оцененных концентраций радиоактивных элементов.

Этот баланс, в частности, критичен для урана, который требует особенно тщательного подхода в обработке радиометрических данных. В традиционных подходах на основе скользящего окна урановый сигнал плохо отделяется от ториевого фона и дополнительно искажается влиянием атмосферного радона, что при отсутствии должного управления приводит к нестабильности.

В современных съемках, особенно

при использовании компактных детекторов или при низкой статистике счета импульсов, эти эффекты могут усиливаться, увеличивая неопределенность в производных урановых каналах. Спектральное сглаживание на основе NASVD играет важнейшую роль в стабилизации полного спектра до этапов вычитания фона

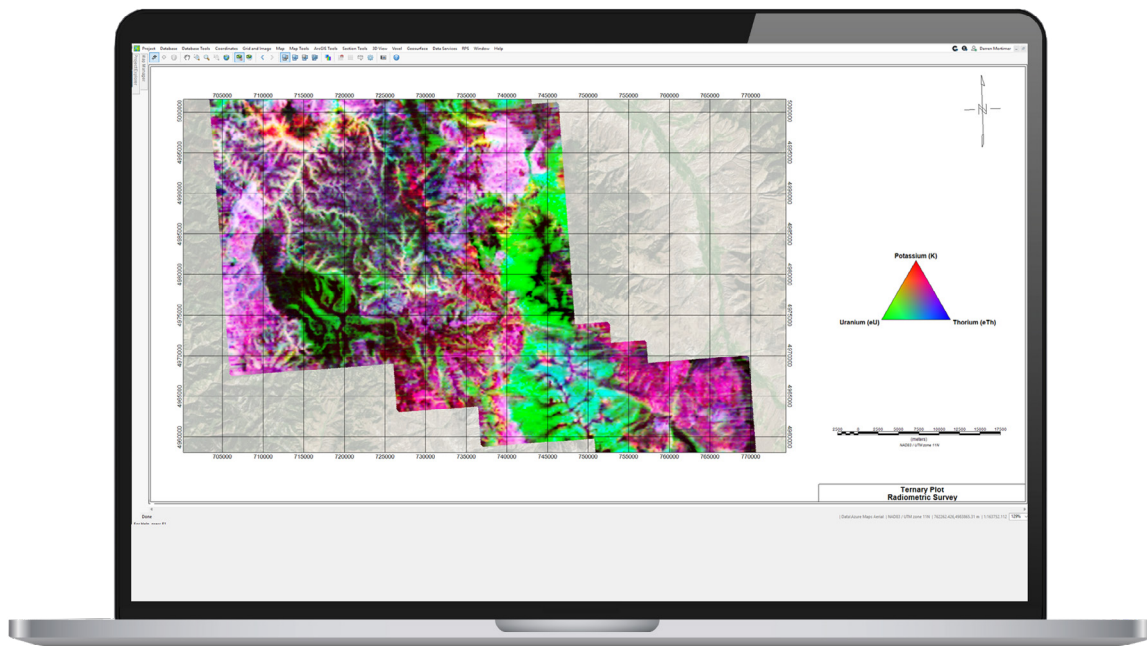
и внесения поправок, позволяя снизить уровень шума при сохранении подлинной геологической изменчивости урановых откликов.

Не существует единого «правильного» количества собственных векторов, подходящего для всех съемок. Оптимальный выбор зависит от размера детектора, скорости счета импульсов, геометрии съемки и условий сбора данных. Поэтому выбор собственных

векторов всегда опирается на профессиональное суждение.

Важно подчеркнуть, что применение NASVD отличается от традиционной фильтрации. Вместо простого

подавления высокочастотных вариаций этот метод сохраняет базовую спектральную структуру, удаляя статистически некогерентные компоненты. Специалисты оценивают выбор собственных векторов по спектрам собственных значений, сравнивая реконструированные выходные данные и анализируя, как сглаживание отражается на последующих поправках и производных продуктах.



Практические рекомендации по выбору собственных векторов

В настоящее время среди экспертов нет единого мнения о количестве собственных векторов, которого следует придерживаться при обработке методом NASVD. На практике выбор зачастую основывается на тщательной и подчас трудоемкой оценке множества реконструкций, сравнении производных продуктов и личном опыте аналитика.

Подобные итеративные подходы могут давать хорошие результаты, но они не всегда применимы в оперативных условиях, где особенно важны согласованность и эффективность.

Эту задачу решает инструмент Oasis montaj, который предоставляет четкую статистическую основу для выбора собственных векторов. Собственные значения, отображенные в зависимости от номера собственного вектора, обычно демонстрируют переход от резкого затухания к плато. Эта точка перегиба служит наглядным, основанным на данных указанием того, где статистически когерентный сигнал сменяется компонентами, в которых доминирует шум.

Хотя профессиональное суждение по-прежнему играет важную роль, такой статистический подход снижает зависимость от произвольных настроек по умолчанию и повышает согласованность между разными наборами данных. Вместо выбора собственных векторов исключительно по визуальной гладкости специалисты получают прозрачный и обоснованный метод, учитывающий статистическую структуру самих данных.

Структурированный рабочий процесс обработки радиометрических данных в Oasis montaj

В силу того, что многие поправки взаимозависимы, в радиометрии особенно важно применять структурированный рабочий процесс. Допущенные на ранних этапах ошибки, такие как нестабильные спектры или несогласованные настройки окон, могут распространяться по всей цепочке обработки и выявляться лишь на стадии интерпретации.

Если каждый этап будет виден специалисту, эти проблемы можно обнаружить и устранить еще на ранней стадии, когда их проще всего распознать и исправить.

Преимущества структурированного рабочего процесса обработки радиометрических данных

Структурированный рабочий процесс обработки радиометрических данных обеспечивает ряд операционных и технических преимуществ, значимость которых постоянно растет в условиях современных съемок.



Снижение рисков при обработке

На каждом этапе корректировки формируется собственный выходной канал, благодаря чему влияние корректировок фона, высоты и вычитания становится явным, а не скрытым.



Более быстрое обучение и обмен знаниями

Благодаря фиксированной последовательности поправок соблюдаются принятые в радиометрии процедуры обработки и одновременно выделяются ключевые точки принятия решений, такие как выбор количества собственных векторов в методе NASVD.



Повышение эффективности контроля качества

Каналы «до» и «после» позволяют отследить нестабильность в урановых каналах или их соотношениях, поскольку вы можете вернуться к решениям, принятым на ранних этапах обработки.



Повторяемость и возможность проверки

Явные параметры и система именования каналов позволяют проверять, обосновывать и повторять для разных съемок решения по обработке.



Масштабируемость за счет автоматизации

После завершения один и тот же рабочий процесс работы с радиометрическими данными можно оформить в виде сценария и применять последовательно, не скрывая при этом своего профессионального суждения.

В Oasis montaj обработка радиометрических данных реализована через Систему обработки радиометрических данных (Radiometric Processing System, RPS) — пошаговый управляемый рабочий процесс, соответствующий установленным передовым практикам аэрогамма-спектрометрии.¹

Вместо восприятия обработки как набора изолированных инструментов, RPS организует каждый этап в логическую последовательность, отражающую взаимосвязь поправок и преобразований.

Хотя отдельные съемки могут отличаться по конфигурации детектора или целям, базовая структура рабочего процесса остается единой.

Такая согласованность критична для того, чтобы ключевые решения, в особенности связанные со снижением шума и внесением поправок, принимались осознанно и открыто.

Импорт данных и подготовка

Обработка радиометрических данных начинается с импорта необработанных данных спектрометра, включая полный гамма-спектр и сопутствующую навигационную информацию, такую как координаты и высота.

Сохранение полного спектра на этом этапе имеет принципиальное значение, поскольку последующие шаги опираются на форму спектра, а не только на число импульсов до формирования окон.

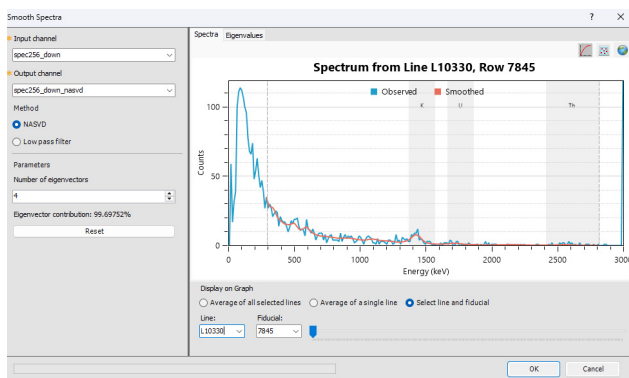
Благодаря раннему осмотру импортированных данных специалисты могут выявить очевидные проблемы, возникшие при сборе, проверить метаданные и убедиться в пригодности набора данных для дальнейшей обработки еще до выполнения каких-либо необратимых преобразований.

Спектральное сглаживание с использованием метода NASVD

Спектральное сглаживание методом NASVD выполняется обычно на раннем этапе рабочего процесса, поскольку оно напрямую влияет на стабильность всех последующих поправок. На этом шаге специалист определяет количество собственных векторов, которые он будет использовать при реконструкции спектров, исходя из оценки структуры шума, скорости счета импульсов и условий съемки.

В Oasis montaj этот шаг виден пользователю, поэтому он может напрямую сравнивать необработанные (измеренные) и сглаженные спектры. При удачно подобранной реконструкции высокочастотный статистический шум снижается, а основные фотопики и общая форма спектра сохраняются. Чрезмерное сглаживание, напротив, может размыть пиковую структуру и сгладить тонкие объекты, тогда как недостаточное сглаживание оставляет заметный остаточный шум в реконструированной кривой.

1. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Руководящие принципы картирования радиоактивных элементов с использованием данных гамма-спектрометрии. [gamma](#).



Диалоговое окно Smooth Spectra (Сглаживание спектров) в RPS: показаны необработанные спектры (синие) и спектры, сглаженные методом NASVD (оранжевые).

Выбор количества собственных векторов

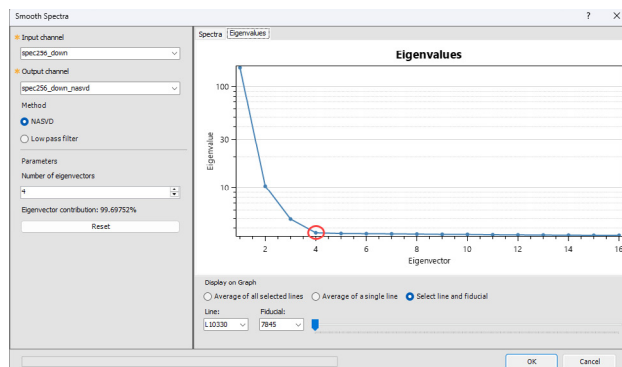
Для обоснования выбора количества сохраняемых собственных векторов одного визуального сравнения недостаточно.

После подсчета собственных векторов вы можете воспользоваться вкладкой Eigenvalues (Собственные значения) в диалоговом окне Smooth Spectra (Сглаживание спектров) в качестве открытой статистической основы для определения числа компонентов, которые следует сохранить.

На графике показан номер собственного вектора и соответствующее ему собственное значение, при этом каждое значение отражает долю дисперсии, захваченную данным компонентом. В большинстве наборов данных кривая демонстрирует резкое начальное затухание с последующим переходом к более пологому плато. Эта точка перегиба указывает на момент, где статистически когерентный сигнал сменяется компонентами, в которых доминирует шум.

В Oasis montaj также отображается параметр Eigenvector Contribution (Вклад собственного вектора) — процент исходной спектральной дисперсии, сохраненной в реконструированном выходном сигнале.

Выбор числа собственных векторов вблизи перехода от резкого затухания к плато позволяет сохранять статистически значимую дисперсию и убирать при этом некогерентный шум. Поскольку вы опираетесь непосредственно на поведение конкретного набора данных, это обеспечивает прозрачную эмпирическую альтернативу традиционным общим правилам.



Вкладка Eigenvalues (Собственные значения) в диалоговом окне Smooth Spectra (Сглаживание спектров): показаны собственные значения, нанесенные на график в зависимости от номера собственного вектора. Переход от резкого затухания к плато служит статистическим индикатором того, где сигнал сменяется шумом. Поле Eigenvector Contribution (Вклад собственного вектора) указывает на процент спектральной дисперсии, сохраненной в реконструированном

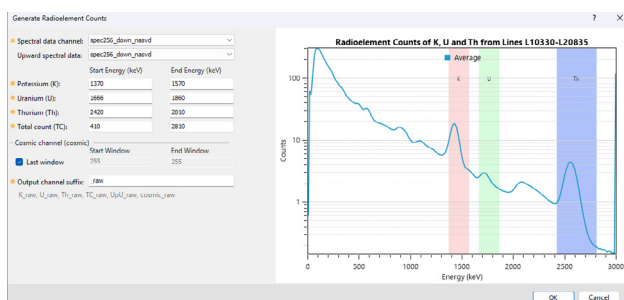
Формирование чисел импульсов для окон радиоактивных элементов

После сглаживания спектров формируются числа импульсов для стандартных энергетических окон калия, урана и тория, а также энергетических

окон суммарного числа импульсов.

Положение окон может корректироваться с учетом характеристик входных спектров, чтобы обеспечить точное захватывание фотопиков.

Поскольку эти числа импульсов по окнам служат основой для всех последующих поправок, их качество напрямую зависит от решений, принятых на этапе спектрального сглаживания.



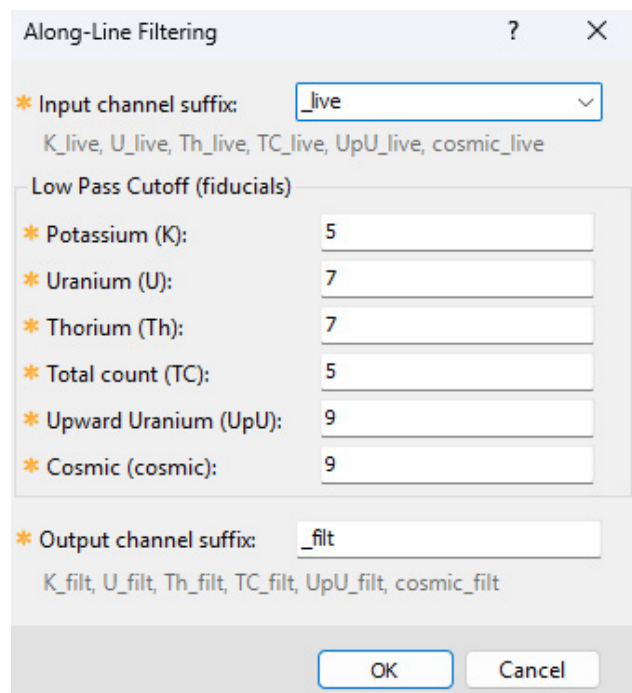
Диалоговое окно Generate Radioelement Counts (Формирование чисел импульсов для радиоактивных элементов): показаны спектры гамма-излучения и окна значений энергии, используемые для расчета концентраций калия, урана и тория.

Стабилизация шума и фильтрация

Для повышения статистической надежности отдельных каналов, включая космический фон и оценки по атмосферному радону, применяется фильтрация нижних частот. Фильтрация также может использоваться для стабилизации скорректированных каналов радиоактивных элементов перед вычислением соотношений.

Важно, что фильтрация предназначена для контролируемого улучшения данных, это не замена

надлежащему сглаживанию или внесению поправок. Применение фильтра в рамках структурированного рабочего процесса помогает избежать избыточной фильтрации и обеспечивает понимание и прослеживаемость ее последствий.



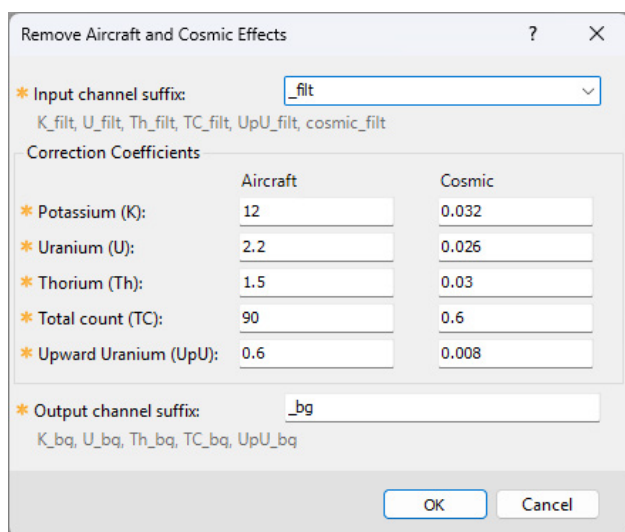
Диалоговое окно Along-Line Filtering (Фильтрация вдоль профиля): показана фильтрация нижних частот, примененная к каналам радиоактивных элементов и космического фона для повышения статистической стабильности.

Применение поправок

Затем к числам импульсов по окнам применяется серия необходимых поправок. К ним относятся поправка на изменение высоты полета и атмосферные условия, а также устранение различных эффектов, включая фон летательного аппарата, космическое излучение, атмосферный радон и комптоновское рассеяние. Важно соблюдать порядок применения этих поправок, поскольку

каждый последующий шаг предполагает, что предшествующие эффекты уже были учтены.

RPS поддерживает их правильную последовательность, снижая риск пропуска поправок, применения в неправильном порядке или непоследовательного применения к разным наборам данных.



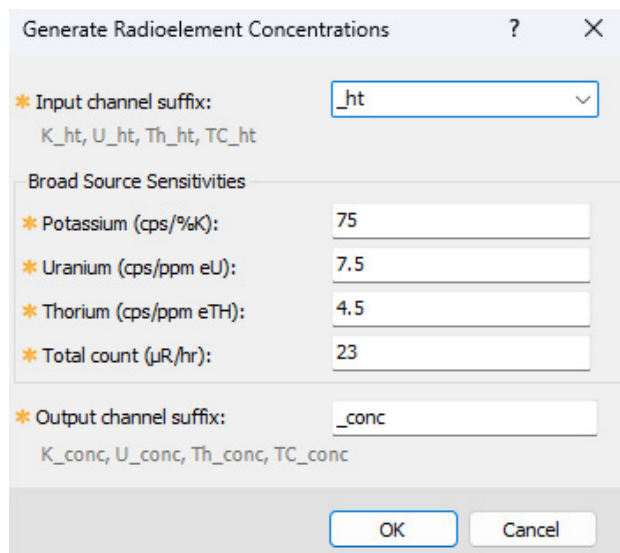
Диалоговое окно Remove Aircraft and Cosmic Effect (Удаление эффекта летательного аппарата и космического излучения): показана поправка на фон самолета и космическое излучение до выполнения последующих этапов обработки. Приведенные параметры носят иллюстративный характер. Фактические поправочные коэффициенты зависят от конкретной съемки и определяются с использованием установленных процедур аэрогамма-спектрометрии (например, рекомендаций МАГАТЭ).

Расчет концентраций и соотношений радиоактивных элементов

После внесения поправок число импульсов по окнам преобразуется в различные приповерхностные концентрации калия, урана и тория. Поскольку уран и торий определяются по дочерним изотопам, эти значения

выражаются как эквивалентные концентрации. Затем рассчитываются соотношения радиоактивных элементов, которые позволяют выявлять тонкие вариации, не всегда заметные в отдельных каналах концентраций. Надежность этих выходных результатов напрямую зависит от стабильности ранних этапов обработки, в первую очередь сглаживания и внесения поправок.

Заключительный контроль качества сосредоточен на внутренней согласованности: сравнении между каналами, проверке поведения соотношений и анализе пространственной когерентности. Важно понимать, что контроль качества на этом этапе носит диагностический, а не корректирующий характер. Выявленные проблемы, как правило, связаны с решениями, принятыми ранее, особенно на этапах сглаживания и применения поправок.



Диалоговое окно Generate Radioelement Concentrations (Расчет концентраций радиоактивных элементов): показаны параметры чувствительности источника, специфичные для конкретной съемки и используемые для расчета концентраций калия, урана и тория.

Создание финальных продуктов и документация

Заключительный этап рабочего процесса включает построение сеток обработанных данных и формирование итоговых продуктов, таких как карты концентраций, изображения соотношений и трехкомпонентные изображения, объединяющие отклики калия, урана и тория в едином визуальном представлении.

На этом шаге ценность структурированного рабочего процесса особенно очевидна, поскольку каждый продукт можно отследить до документированной последовательности решений по обработке данных.

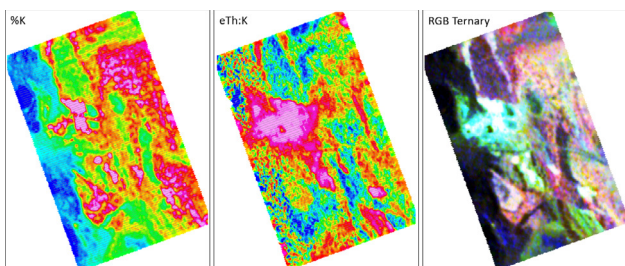
Такая прозрачность улучшает контроль качества, экспертную оценку и воспроизводимость, что особенно важно при дальнейшем пересмотре, повторной обработке и анализе наборов данных.

Примеры финальных продуктов обработки радиометрических данных (слева направо): (a) калий (%), (b) эквивалентное соотношение торий/калий, (c) Трехкомпонентное RGB-тернарное изображение.

Почему важна структура

Благодаря интеграции обработки радиометрических данных в управляемый, прозрачный рабочий процесс Oasis montaj помогает гарантировать, что критически важные решения по обработке принимаются осознанно, а не на основе настроек по умолчанию. Это особенно важно для выполнения сглаживания методом NASVD,

поскольку последствия выбора количества собственных векторов затрагивают всю цепочку обработки данных.



Будущее обработки радиометрических данных

Уверенность в интерпретации радиометрических данных основывается на понимании содержания каждого этапа обработки, на умении распознавать точки, где требуется профессиональное суждение, и на последовательном применении этого суждения в рамках прозрачного рабочего процесса.

Эта потребность становится еще более острой по мере распространения использования радиометрии на более широкий спектр платформ, конфигураций детекторов и условий сбора данных.

Такие структурированные среды обработки обеспечивают прозрачность, повторяемость и обоснованность подобных принимаемых решений.

В Oasis montaj рабочие процессы радиометрии объединяют в себе устоявшиеся последовательности обработки, сглаживание на основе NASVD и процедуры контроля качества с учетом многолетних передовых методов, но при этом их можно адаптировать к современным наборам данных. Это создает надежную основу для обработки

данных с учетом дальнейшего развития методов съемки.

Параллельно такие решения, как технологии Medusa Radiometrics, расширяют возможности сбора радиометрических данных — пешком, на транспортных средствах или на низколетящих платформах. Хотя такая гибкость повышает доступность, она также вносит дополнительную вариативность в условия сбора данных, что еще раз подчеркивает важность дисциплинированной, прозрачной обработки, которая будет давать уверенность в конечных результатах.

В контексте более широкой экосистемы Seequent такая согласованность поддерживает сквозные рабочие процессы, которые сопровождают радиометрические данные от сбора и обработки до интерпретации, и при этом обеспечивает прозрачность принятых важнейших решений. Акцент делается не на автоматизации суждений, а на том, чтобы сделать эти решения явными, проверяемыми и обоснованными по мере расширения применения радиометрии.

Дальнейшие шаги и связанные с данной темой ресурсы

Приведенные ниже ресурсы помогут подробнее изучить теорию и практику применения рабочих процессов, описанных в настоящем документе.

→ **Познакомьтесь на практике с полным рабочим процессом обработки радиометрических данных**
Пройдите курс [Radiometric Mastery Session](#) (Эффективное выполнение радиометрии), чтобы поработать с реальными наборами данных и увидеть, как ключевые решения при обработке влияют на интерпретацию. Есть вопросы по методу NASVD или выбору собственных векторов? Продолжите обсуждение в [Сообществе Seequent](#).

→ **Обсудите современные рабочие процессы радиометрии с экспертами Seequent**
[Свяжитесь с нашими специалистами](#), чтобы обсудить текущие проблемы съемок, методы обработки с учетом передовых практик и интеграцию радиометрии в комплексные рабочие процессы интерпретации.

→ **Ознакомьтесь с применением этих рабочих процессов к различным сценариям данных**
[Запросите демонстрацию](#) и изучите, как рабочие процессы обработки радиометрических данных в Oasis montaj применяются в съемках различных типов и с различными уровнями качества данных.

→ **Узнайте, как решения Medusa Radiometrics интегрируются с Oasis montaj**
Ознакомьтесь с информацией о сотрудничестве [Seequent](#) и [Medusa Radiometrics](#) и о том, как прозрачные рабочие процессы обработки в Oasis montaj, соответствующие отраслевым стандартам, помогают в современном сборе радиометрических данных.

Познавайте недра Земли, чтобы создать лучший мир.

Seequent, подразделение компании Bentley по изучению недр, помогает организациям улучшить уровень понимания геологического строения недр, придавая им больше уверенности для принятия более эффективных решений с большей оперативностью.

Seequent создает технологии мирового уровня, в которых задействованы передовые знания в области наук о Земле, и побуждает своих клиентов трансформировать подход к работе.

Ежедневно мы помогаем им разрабатывать жизненно важные минеральные ресурсы с соблюдением принципов экологической ответственности, проектировать и строить более совершенную инфраструктуру, вырабатывать энергию из возобновляемых источников и снижать негативное воздействие на окружающую среду.

Seequent ведет операционную деятельность в более чем 145 странах, а гордостью компании является ее штаб-квартира в Новой Зеландии.