

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

**«Индустрия 4.0 жағдайында минералды және техногенді шикізатты тиімді
пайдалану» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ
14-15 наурыз, 2019**

**СБОРНИК ТРУДОВ
Международной научно-практической конференции
«Рациональное использование минерального и техногенного
сырья в условиях Индустрии 4.0»
14-15 марта, 2019**

**PROCEEDINGS
International Scientific and practical conference “ Rational use of mineral and
technogenic raw materials in Industry 4.0”
14-15 march, 2019**

Алматы 2019

УДК 622.1/2 (063)
ББК 33.12
И 66

Главный редактор: Кенжалиев Б.К. д.т.н., проф., заслуженный деятель РК.

Редакционная коллегия: Абишева З.С., д.т.н., проф., академик НАН РК, директор ГМИ, Рысбеков К.Б., к.т.н., доцент, Байгурин Ж.Д., д.т.н., проф., Юсупов Х.А., д.т.н., проф., Барменшинова М.Б., к.т.н., доцент, Чепуштанова Т.А., к.т.н., доцент, Крупник Л.А., д.т.н., проф., Елемесов К.К., к.т.н., доцент, Цеховой А.Ф. д.т.н., проф.

«Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Гл. ред. Б.К. Кенжалиев – Алматы: КазННТУ, 2019. - 502 с.

ISBN 978-601-323-168-6

В сборнике опубликованы доклады участников международной научно-практической конференции «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» проведенного 14-15 марта, 2019 г., приглашенных зарубежных ученых, представителей вузов, предприятий горно-металлургического комплекса и научно-технических организаций страны.

ISBN 978-601-323-168-6

УДК 622.1/2 (063)
ББК 33.12

ISBN 978-601-323-168-6

© Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева, 2019

ҚҰРМЕТТІ КОНФЕРЕНЦИЯ ҚОНАҚТАРЫ МЕН ҚАТЫСУШЫЛАРЫ, ӘРІШТЕСТЕР!

«Индустрия 4.0 аймағында минералды және техногендік шикізатты тиімді пайдалану» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция шеңберінде атақты ғалым, қоғам қайраткері, академик **Баян Рақышұлы** Рақышевтың 85-жылдық мерейтойын өткізіп отырған еліміздің ғылым мен білім ордасы - Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетіне Қош келдіңіздер!

УВАЖАЕМЫЕ ГОСТИ, УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ!

От имени коллектива Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева разрешите выразить искреннюю признательность участникам Международной конференции, которые откликнулись на наше приглашение!

Горно-металлургический и тепло-энергетический комплексы Казахстана, являясь одной из базовых отраслей и локомотивом отечественной экономики, по существу, выступают законодателями в проведении инновационной и внешнеэкономической политики республики. Поэтому должно сформироваться четкое понимание того, что уровень индустриального развития государства определяется не столько их ресурсными возможностями и размерами производства продукции с низким уровнем технологического передела, сколько степенью развития наукоемких, передовых, в технологическом отношении, отраслей. Это особенно важно в свете задач, поставленных Президентом страны Нурсултаном Назарбаевым в Послании «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции».

Проводимая сегодня конференция ставит своей целью определение ключевых тенденций развития инновационных технологий в горнометаллургическом комплексе в свете реализации Индустрия 4.0. При этом приоритетными направлениями развития горных наук в Казахстане, как во всех передовых горнодобывающих странах, являются:

- разработка научных основ инновационных, ресурсосберегающих, безопасных и экологически чистых технологий и оборудования для оптимального функционирования и устойчивого развития горно-металлургического и топливно-энергетического комплексов РК;
- создание научных основ эффективных технологий полного и комплексного использования природных ресурсов;
- развитие информационных, цифровых технологий и создание автоматизированных, роботизированных средств поддержки решений в области освоения недр и их сохранения.

В рамках Индустрия 4.0 в республике реализуется государственная программа «Цифровой Казахстан». Внедрение элементов Индустрии 4.0 на системообразующих предприятиях ГМК и ТЭК впечатляюще. Оно позволило увеличить производительность труда в среднем на 10 %. Экономия электроэнергии на отдельных предприятиях достигла 33%, увеличен коэффициент использования оборудования до 50%.

На семи крупных месторождениях полезных ископаемых реализованы проекты «Интеллектуальное месторождение» и «Цифровой рудник». В 2019 году планируется довести число объектов с применением цифровых систем до 12 единиц. В настоящее время осуществляется переход 102 предприятий горнодобывающей промышленности на систему «прозрачного производства».

Ученые КазННТУ им. К.И.Сатпаева принимают активное участие в реализации программы «Цифровой Казахстан». Например, под руководством академика Б.Р.Ракишева на карьерах ССГПО внедряется цифровое проектирование и управление процессами взрывания массивов пород, выемочно-погрузочных и горно-транспортных работ при циклично-поточной технологии горных работ.

В рамках конференции проходит чествование этого крупного ученого в области горных наук, блестящего инженера, педагога и организатора высшей школы, в связи с его 85-летием со дня рождения. Его вклад в развитие казахстанской науки и воспитание нескольких поколений научных и инженерных кадров был высоко оценен правительством Республики Казахстан. Он награжден орденом «Парасат», удостоен почетного звания «Қазақстанның еңбек сіңірген қайраткері» и др.

Баян Ракишевич прошел путь от инженера до академика, посвятив свою жизнь, талант ученого и педагога служению родине - Казахстану, всегда был и остается примером для молодежи. Его отличает преданность делу, творческий подход к решению задач, понимание значимости науки, инноваций и высококвалифицированных кадров для укрепления экономики страны и повышения благосостояния и качества жизни казахстанцев.

Неоценим вклад Б.Р. Ракишева в развитие нашего университета. Возглавляя Казахский политехнический институт им. В.И.Ленина в 1985- 1992г.г., он внес большой вклад расширение его материально-технической базы, укрепление связи с производством и наукой. Учебно-производственная база была расширена в 1,6 раза. По обеспеченности учебно-лабораторным оборудованием, компьютерной техникой и технологией, по уровню подготовки инженерных кадров, проведению фундаментальных и прикладных исследований и другим показателям институт в те годы был одним из ведущих вузов страны.

Уверен, что проводимая конференция станет новым импульсом для дальнейшего пополнения знаний в сфере наук о Земле.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы!

Данные с тахеометра TCR 1201 Leica могут быть встроены в любую существующую технологическую цепочку обработки геодезических данных. Полевые измерения могут быть легко переданы в различные программы обработки и уравнивания геодезических измерений: Liscad, CREDO-DAT, RGS, AutoDesk Survey. Далее уравненные трехмерные координаты точек передаются в программы CREDO-MIX, CAD-Relief, TOPOCAD, AutoDesk Land Development Desktop.

Высокоточное нивелирование II класса было выполнено цифровым нивелиром фирмы "Leica" серии DNA 03, который предназначен для измерения превышений и передачи высотных отметок. Цифровой лазерный нивелир DNA 03 автоматически корректирует любое перемещение лазерного пучка в пределах настройки и предупреждает об изменении его положения путем включения и выключения лазера.

Так как при инструментальных наблюдениях конечные результаты несут в себе ряд случайных и систематических ошибок, то для исключения или уменьшения их, проектом предлагается методика наблюдений, состоящая из ряда последовательно выполняемых работ и соблюдения определенных условий:

- положение опорных реперов в созданной системе наблюдений необходимо определять линейно-угловыми засечками;
- максимальное удаление наблюдаемых точек от опорных пунктов должно быть не более 500м;
- установленным осадочным маркам обеспечить сохранность их первоначального положение для того что бы в последующих десятилетиях могли воспользоваться данными для определения просадки за любой период времени;
- обязательное измерение атмосферного давления с точностью до 1 мм рт. ст. и температуры воздуха с точностью до 1° С.

При активной стадии деформаций здания использование предлагаемой методики позволяет оперативно (в течение одного дня) получить полную картину смещений и своевременно разработать мероприятия по обеспечению устойчивости зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 10.СН РК 1.04.04-2002 Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений. / Астана, 2003.
- 2 Пискунов М.Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. - М.: Недра, 1980.
- 3 СНиП РК 1.03-26-2004 «Геодезические работы в строительстве»
- 4 СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции»
- 5 Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Комитет по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «22» сентября 2008. № 39.
- 6 Nurpeissova M., Ormambekova A., Bek A. The Geodetic Monitoring of the Engineering Structures Stability Conditions.- Journal of Engineering and Applied Sciences, 2017. P. 9151-9163.
- 7 Нурпеисова М.Б., Ормамбекова А.Е., Бек А.А. Оценка технического состояния инженерных сооружений (монография). LAR LAMBERT Academic Publishing.-Германия, 2015.-117 с.

Код МРНТИ 36.16.39

Г.А. Аймбетова¹, Н.Ю. Цычуева²
(КазНУ имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СМЕЩЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Эта статья представляет собой обзор исследований смещения земной поверхности с использованием методов дистанционного зондирования, таких как радиолокационная интерферометрия и их сочетание с использованием технологии ГИС. Современные методы исследования геодинамических процессов очень разнообразны. В статье представлены несколько способов использования радарной интерферометрии и методы анализа данных полученных с разных снимков. Эти методы могут помочь в создании более сложного подхода к анализу смещении земной поверхности.

This article provides an overview of earth displacement studies using remote sensing techniques such as radar interferometry and their combination with GIS technology. Modern methods of research of geodynamic processes are

very diverse. The article presents several ways to use radar interferometry and methods of analysis of data obtained from different images. These methods can help to create a more complex approach to the analysis of the earth's surface displacements.

Ключевые слова: смещение земной поверхности, геодинамические процессы, оползни, дистанционное зондирование, спутниковые изображения, радарная интерферометрия, устойчивые отражатели.

Key words: earth surface displacement, geodynamic processes, landslides, remote sensing, satellite images, radar interferometry, stable reflectors.

Смещения земной поверхности относятся к числу очень актуальных проблем, поскольку объемы таких движений в стране непрерывно возрастают. В настоящее время наука о смещении земной поверхности включает в себя такие вопросы как выявление закономерностей процесса движения горных пород земной поверхности, необходимых для определения возможных смещений, деформаций горных пород и земной поверхности, установление границ зоны и определение исходных параметров для построения предохранительных мер и предварительного расчета ожидаемых движений и деформаций земной поверхности и толщи горных пород. Вопросы сдвижения горных пород тесно связаны с задачами охраны недр, безопасности горных работ, охраны природы и окружающей среды.

Изучение склоновых процессов должно сопровождаться постоянным мониторингом уже существующих процессов и прогнозированием потенциально возможных, что позволит проводить грамотное планирование развития новых и поддержания уже существующих урбанизированных территорий. Оползень – смещение горных пород, земляных масс вниз по склону под действием собственного веса [1]. Процесс сдвижения горных пород начинается с прогиба слоев, расположенных непосредственно над выработкой, и обычно сопровождается вывалами из кровли. Затем развитие сдвижения происходит в виде последовательного отделения нижележащих слоев от вышележащих и прогиба их по нормали к напластованию подобно балкам или плитам, защемленным по контуру. В конце по мере продвижения забоя лавы в движение приходят все новые участки и при определенных размерах выработанного пространства процесс сдвижения толщи пород распространяется до земной поверхности [2].

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в исследованиях смещения земной поверхности активно используются с 90-х гг. XX в. Технологические достижения в индустрии ДЗЗ двух последних десятилетий способствуют широкому внедрению космических и аэрофотоснимков в разнообразные научные и многочисленные прикладные области. Современное поколение сенсоров для космической съёмки с коммерческих спутников обеспечило новый уровень исследовательских возможностей, вызванный появлением, прежде всего, снимков сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м для черно-белых и 2,5 м для многоспектральных). Данные ДЗЗ применяются как для идентификации и картографирования смещения земной поверхности, так и для мониторинга и анализа динамики оползневых объектов и процессов. Для указанных целей привлекают съёмки в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра. В последнее время исследования оползней средствами космической съёмки расширились за счет съёмок в радиодиапазоне, поскольку радарная интерферометрия позволяет обнаруживать деформации и смещения земной поверхности в доли см [11].

В настоящее время спутниковая интерферометрия является одним из очень динамично развивающихся направлений исследования Земли из космоса. Снимки спутниковых радаров с синтезированной апертурой (РСА или InSAR от англ. Interferometric Synthetic Aperture Radar) используются для построения цифровых моделей рельефа (ЦМР) и оценки малых смещений земной поверхности и техногенных объектов. Первые оценки смещений земной поверхности были получены с использованием парных интерферограмм, которые строятся с использованием двух радарных снимков, полученных с локально параллельных орбит (так называемые методы Дифференциальной РСА-интерферометрии, или DInSAR). Парные интерферограммы показывают относительный фазовый сдвиг двух отраженных радарных сигналов, полученных при повторной съёмке одного и того же объекта. Этот набег фазы обусловлен смещением отражающего объекта за время между съёмками, но также связан с изменением атмосферных условий, растительного и снежного покрова. Вклад в набег фазы вносят также ошибки определения орбит и ЦМР. Это в значительной мере ограничивает возможности метода дифференциальной интерферометрии, хотя имеется большое количество работ по определению полей смещений в областях землетрясений, разработки месторождений нефти и газа, на ледниках, вулканах методами DInSAR [7, 9].

Эффективность проведения мониторинга оползневых процессов во многом определяется тем, насколько полно выбранная технология обработки РСА снимков, применяемые в ее рамках методы и

используемые данные соответствуют поставленной задаче, особенностям изучаемого процесса, природным условиям.

При наличии пары радарных снимков одного участка земной поверхности можно вычислить комплексную интерферограмму, которая представляет собой матрицу, каждый элемент которой равен произведению сигнала первого снимка и комплексно сопряженного сигнала второго снимка. Поскольку снимки производятся с различных точек, фаза интерферограммы зависит не только от смещений поверхности, но и от топографии. Для устранения вклада топографии используются цифровые модели рельефа (ЦМР). Полученная таким образом интерферограмма содержит значения фазового сдвига, свернутые по модулю 2π . Далее выполняется развёртка фазы, которая сводится к добавлению необходимого числа полных фазовых циклов к каждому фазовому измерению. Данная технология эффективна, когда в период съемки происходят смещения в несколько длин волны зондирующего сигнала.

При исследовании медленных и малых деформаций полезный сигнал на интерферограмме бывает трудно выделить на фоне различных помех: атмосферных эффектов, ошибок в определении орбит и ЦМР, аппаратных шумов. Для выделения слабых сигналов разрабатываются методы устойчивых отражателей, основанные на одновременном анализе серии парных интерферограмм, в которой выделяются элементы разрешения, характеризующиеся «устойчивым поведением» на протяжении всего периода съемки. Главное отличие имеющихся модификаций метода устойчивых отражателей (PS-InSAR) состоит в различном математическом определении понятия «устойчивый отражатель» [5,6].

Идентификации устойчивых отражателей на природных объектах, которые сильно рассеивают радарный сигнал, значительно сложнее, чем на техногенных, хорошо отражающих объектах. Для мониторинга природных объектов разработан ряд технологий (SBAS, StaMPS/MTI, SqueeSAR). В частности, А. Хупер предложил метод, в котором проводится анализ устойчивости фазы отраженного сигнала во времени в предположении, что поле смещений обладает некоторой корреляцией по пространству [3]. Этот метод свободен от гипотез о характере зависимости скорости смещения во времени, что важно для природных, в том числе оползневых, процессов, смещения которых происходят неравномерно. В процессе анализа временных рядов фазовых смещений выполняется фильтрация высокочастотных помех по времени. Это позволяет существенно подавлять атмосферные и орбитальные погрешности, которые меняются от снимка к снимку. При благоприятных условиях метод устойчивых отражателей позволяет оценивать средние скорости смещения различных объектов с точностью до нескольких мм/год. Увеличение пространственной плотности отражателей на природных объектах с сохранением при этом всей высококачественной информации, полученной в результате анализа высококогерентных точечных отражателей, позволяет существенно уменьшить число ошибок при выполнении развертки фазы и повысить точность оценки полей смещений.

В целом успех процедуры выделения устойчивых отражателей при отсутствии хорошо отражающих объектов зависит от множества факторов, влияние которых нельзя оценить априори (характер и состояние растительного покрова, атмосферные условия во время съемки, наличие и мощность снегового покрова и т.д.). Для идентификации PS в таких условиях необходим тщательный выбор параметров обработки. При явно недостаточном количестве природных отражающих объектов устанавливают угловые отражатели [8].

Первый этап обработки РСА данных включает проведение корегистрации всех снимков серии со снимком-мастером; построение парных интерферограмм с учетом ЦМР и поправки за кривизну земной поверхности; анализ парных интерферограмм; геокодирование, т.е. привязку радарного изображения и интерферограмм к географическим координатам.

Далее производится идентификация и выбор PS по стеку интерферограмм; расчет временной серии их фазового сдвига; развертка фазы для полученных PS; введение поправок (атмосферных, орбитальных и топографических); расчет временных серий смещений и средних скоростей смещений для найденных PS. Эти расчеты были произведены с помощью свободного программного комплекса StaMPS/MTI [4].

Космический радарный мониторинг методом PSI по снимкам CosmoSkyMed наилучшим образом подходит для анализа смещений площадных объектов (распределенных целей). В условиях города данный метод работает хуже, поскольку пространственно фаза в городских условиях «загрязнена» чередующимися эффектами переналожения и радарной тени от сооружений, что вызывает частое чередование высоко- и низкокогерентных участков и препятствует развертке фазы.

В случае анализа точечных, а не площадных распределенных целей, процедура пространственной развертки фазы не проводится, поэтому для условий города (т. е. большого

количества точечных высококогерентных целей, которыми являются здания и сооружения и отдельные их части) лучше подходят точечные методы PS и PSIfSAR.

Технология PS характеризуется точностью оценки смещений 2–4 мм по высоте. Входными данными для гарантированно успешной обработки должны являться не менее 30 снимков одной и той же территории за разные даты, сделанных в одной и той же геометрии съемки спутникового радара. В процессе обработки программой автоматически выбирается основное изображение, на которое автоматически, с точностью до 1/100 пикселя, корегистрируются остальные снимки интерферометрической цепочки. Далее программа строит интерферограммы по каждой паре снимков. Затем для каждой пары оцениваются величины когерентности. Также для каждой пары строятся карты величин стандартных отклонений амплитуд снимков [2].

Комплексная интерферограмма в общем случае содержит в себе несколько компонентов:

- фазу рельефа;
- фазу смещений;
- атмосферные артефакты;
- фазовый шум.

Входными данными для обработки в специализированных программных комплексах являются интерферометрическая пара радарных снимков. Ограничением для возможности интерферометрической обработки пары радарных снимков является пространственная и временная базы.

Пространственная база представляет собой расстояние между орбитальными положениями радиолокатора при съемке изображений, составляющих интерферометрическую пару (рисунок 1).

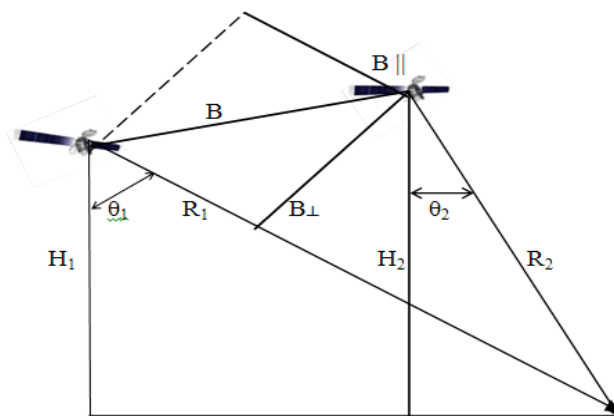


Рисунок 1- Схема космической съемки интерферометрической пары радарных изображений

Качество результатов интерферометрической обработки напрямую зависит от величины перпендикулярной составляющей базовой линии. Качество получаемой интерферометрическим методом карты смещений земной поверхности возрастает с уменьшением длины перпендикулярной базовой линии.

Критическое значение перпендикулярной пространственной базы для каждой пары снимков может быть вычислено по следующей формуле:

$$B_n, \text{ cr} = (\lambda R_t \tan \theta) / 2 R_r \quad (1)$$

где $B_n, \text{ cr}$ - критическая базовая линия;

λ - длина зондирующей волны радиолокатора;

R_r - пространственное разрешение в направлении наклонной дальности.

H_1 и H_2 - высота орбиты радиолокатора;

R_1 и R_2 - дальность (путь зондирующей волны);

θ_1 и θ_2 - углы между дальностью и высотой;

$B^\perp$ и $B^\parallel$ - перпендикулярная и параллельная составляющие базовой линии; B - результирующая базовая линия [10].

Затем программой определяются точки - постоянные (или устойчивые) рассеиватели радарного сигнала. Для выбора точек используется несколько порогов (порог корреляции амплитуд, порог когерентности, пространственное стандартное отклонение смещений первой итерации и т. д.). После

того как постоянные рассеиватели определены, для них выполняется процедура оценки фазовых разностей и мультимоментной развертки фазы. Именно в разности фаз каждого снимка «защита» величина смещений за период между съемками этих снимков.

Таким образом, для каждой из выбранных точек восстанавливается хронология изменения фазы во времени, которая затем математически пересчитывается в смещения в миллиметрах. Дополнительно в процессе обработки применяется специальный фильтр, удаляющий возможное влияние атмосферы на интерферометрическую фазу.

Результатом обработки является векторный файл точек, в атрибутах которых записаны:

- смещения на каждую дату съемки;
- среднегодовая скорость смещений за весь период наблюдений;
- суммарная величина смещений;
- когерентность;
- высота над эллипсоидом WGS-84 [2].

Опыт показывает, что комплексирование различных методов РСА интерферометрии при обработке снимков различных диапазонов длин волн позволяет успешно изучать смещение земной поверхности и осуществлять мониторинг их активности даже в сложных для интерферометрии условиях. Успех мониторинга во многом определяется правильной постановкой задачи, выбором частотных диапазонов и периодов съемки, методов оценки полей смещений. Интерпретация результатов требует привлечения информации об изучаемом объекте и возможном характере его смещений. Не мало примеров где с помощью РСА интерферометрии было зафиксировано увеличение скорости движения земной поверхности до его схода. Активизацию смещений можно зафиксировать и наземными методами, но для этого необходимо проводить регулярные наблюдения, что дорого и затруднительно, учитывая огромное количество смещения земной поверхности в нашей стране. Применение РСА интерферометрии может существенно сократить объем наземных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Машанов А.А., Сарыбаев О.А., Касымханова Х.М.. Устойчивость склонов // Монография: Алматы: 2016.-231с.
- 2 Мозер Д.В., Сатбергенова А.К., Туякбай А.С. Использование спутниковой радарной интерферометрии в Казахстане // Труды XV. Международного ISM Конгресса: тез. докл. науч.-техн. конф. - 2013. - С. 213-221.
- 3 Hooper A., Zebker H., Segall P., Kampes B. A new method for measuring deformation on volcanoes and other natural terrains using InSAR persistent scatterers // Geophys. Res.Letters. 2004. V. 31. L23611. doi: 10.1029/2004GL021737
- 4 Hooper A., Segall P., Zebker H. Persistent Scatterer InSAR for Crustal Deformation Analysis, with Application to Volcán Alcedo, Galápagos // J. Geophys. Res. 2007. Vol. 112. B07407. DOI: 10.1029/2006JB004763.
- 5 Дмитриев П.Н., Голубев В.И., Исаев Ю.С., Киселева Е.А., Михайлов В.О., Смольянинова Е.И. Некоторые проблемы обработки и интерпретации данных спутниковой радарной интерферометрии на примере мониторинга оползневых процессов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С. 130–142.
- 6 Киселева Е.А., Михайлов В.О., Смольянинова Е.И., Тимошкина Е.П., Дмитриев П.Н. Комплексирование методов анализа амплитуды и фазы спутниковых радарных снимков для оценки смещений оползневых склонов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Физ. Астрон. 2015. № 4. С. 87–94.
- 7 Михайлов В.О., Киселева Е.А., Дмитриев П.Н., Голубев В.И., Смольянинова Е.И., Тимошкина Е.П. Оценка полного вектора смещений земной поверхности и техногенных объектов по данным радарной спутниковой интерферометрии для областей разработки месторождений нефти и газа // Геофизические исследования. 2012. № 3. С. 5–17.
- 8 Михайлов В.О., Киселева Е.А., Смольянинова Е.И., Дмитриев П.Н., Голубева Ю.А., Исаев Ю.С., Дорохин К.А., Тимошкина Е.П., Хайретдинов С.А., Голубев В.И. Мониторинг оползневых процессов на участке Северо-Кавказской железной дороги с использованием спутниковой радарной интерферометрии в различных диапазонах длин волн и уголкового отражателя // Геофизические исследования. 2013. № 4. С. 5–22.
- 9 Михайлов В.О., Назарян А.Н., Смирнов В.Б., Диаман М., Шапиро Н., Киселева Е.А., Тихоцкий С.А., Поляков С.А., Смольянинова Е.И., Тимошкина Е.П. Совместная интерпретация данных дифференциальной спутниковой интерферометрии и GPS на примере Алтайского (Чуйского) землетрясения 27.09.2003 // Физика Земли. 2010. № 2. С. 3–16.
- 10 Knospe S.; Hebel, H.-P.; Busch, W.: Einsatzmöglichkeiten eines Terrestrischen Radarscanners zur Überwachung von Böschungen und Hängen. In: DMV und IMGF (Hrsg.): Tagungsband Energie und Rohstoffe 2011 // Beitrag des Markscheidewesens, 7. - 10. 09. 2011 Freiberg, S. 256 – 266.
- 11 http://loi.sccc.ru/gis/dataplus/arcdev/Number_17/3_Svoistva.htm.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	3
<i>А.А. Жарменов</i> ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КАЗАХСТАНЕ И ПРИМЕРЫ ИХ РЕШЕНИЯ.....	5
<i>К. Дребенштедт, Т. Шепель</i> АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗВЗРЫВНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД.....	9
<i>J. Drenda</i> ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ШАХТАХ.....	14
<i>С.Д. Викторов, В. М. Закалинский, Е.В. Красюкова.</i> О ИННОВАЦИОННОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	16
<i>A Bascetin</i> THE NEW TECHNOLOGIES IN MINING: TAILINGS MANAGEMENT AND MINING CHEMICALS.....	20
<i>Б.Р. Ракишев</i> ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0.....	31
<i>М.Ж. Битимбаев</i> СТАНОВЛЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ.....	37
<i>К.С. Санакулов, У.У. Йулдошев</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРА МУРУНТАУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ПЕРЕХОДЕ К V ОЧЕРЕДИ РАЗВИТИЯ.....	41
<i>Н.Рыспанов</i> ЕВРАЗИЙСКИЙ КОНТИНЕНТ-ЕДИНАЯ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....	45
<i>Б.Р. Раимжанов, Х.К. Гайбуллаев, Л.Р. Крымов</i> ИССЛЕДОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХВОСТОВЫХ ХОЗЯЙСТВ НАВОЙСКОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА.....	51
<i>А.Р. Хасанов, Р.Р. Вахитов</i> ВЫБОР СИСТЕМ РАЗРАБОТОК ДЛЯ ОТРАБОТКИ ЖИЛЬНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ НА РУДНИКЕ ЗАРМИТАН.....	55
<i>И.Т. Мислибаев, Б.З. Солиев</i> ОПЫТ ВСКРЫТИЯ И ОТРАБОТКИ ПРИБОРТОВЫХ ЗАПАСОВ КАРЬЕРОВ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ.....	59
<i>С.Ж. Галиев</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОРНОМ ДЕЛЕ В КАЗАХСТАНЕ: ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОТРАСЛИ.....	64
<i>М.А. Курбанов, У.З. Шарафутдинов, Н.М. Каримов.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕЧЬЯ ИЗ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА В УСЛОВИЯХ РУ-5 НГМК.....	69
СЕКЦИЯ 1 ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОМЕХАНИКА	
<i>А. Кенесбаева, М.Нурпеисова</i> АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СДВИЖЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	75
<i>Қ.Қартбаева, М.Б. Нурпеисова</i> ГЕОДИНАМИКАЛЫҚ ПОЛИГОНДАРДА ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУЛАР ЖҮРГІЗУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ.....	79
<i>А.Б. Умирбаева, Ж.Т. Омиржанова</i> МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	83

Н.С. Доненбаева, Д.М. Киргизбаева, А.А.Бек МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ГЕОМОНИТОРИНГА ПРИБОРОВЫХ МАСИВОВ НА КАРЬЕРАХ.....	87
Н.А.Милетенко, Е.В.Федоров РАЗРАБОТКА СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДРАБОТКЕ ВОДНОГО ОБЪЕКТА.....	89
Н.Л. Медяник, О.А. Мишурина КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД С ПРИОРИТЕТНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МАРГАНЦА.....	92
А.Е.Ормамбекова, Ш.К.Айтказинова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.....	95
Г.А. Аймбетова, Н.Ю. Цычуева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СМЕЩЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	98
З.К. Сарсембекова, Т.П. Пентаев, Г.К. Байдаулетова АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫН САЛУ МЕН РЕКОНСТРУКЦИЯЛАУ ЖҰМЫСТАРЫНА ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕРДІ ҚОЛДАНУ МҰМКІНШІЛІКТЕРІ МЕН ТИІМДІЛІКТЕРІ	103
А.С. Канжанова, А.С. Раскалиев GPS ҚАБЫЛДАҒЫШТАРЫ БАЗАСЫНАН АЛЫНҒАН МӘЛІМЕТТЕР НЕГІЗІНДЕ КООРДИНАТАЛАРДЫҢ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ КОРРЕКЦИЯСЫН АНЫҚТАУ	106
М. Кудайбергенов ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ...	110
Д.Н.Сүлейменова, Г.С.Мадимарова, Т.П.Пентаев ЛАЗЕРЛІК СКАНЕР КӨМЕГІМЕН БИІК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАУЫНА МОНИТОРИНГІ ЖҰРГІЗУ.....	113
Ж.М. Батыршаева, Р.Р. Ханнанов ЗАМАНАУІ ЭЛЕКТРОНДЫ АСПАПТАРМЕН ОРЫНДАЛҒАН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ӨЛШЕУ НӘТИЖЕЛЕРІНЕ АТМОСФЕРАНЫҢ ӘСЕРІ.....	118
Ж.Ш. Жантаев, А.Г. Фремд, Б.А. Искаков, А.Б. Кайранбаева НАЗЕМНО-КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИХ НЕФТЕПЕРСПЕКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ.....	121
Г.С.Шакиева, Ж.Т.Кожасев, Б.И.Кидирбаев, П.А.Московчук АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВО-ПОРОДНОГО МАССИВА ТЕРРИТОРИИ АЛМАТИНСКОГО МЕТРО.....	125
А.А. Алтаева, Б.Б.Садыков, О.Ж.Таукебаев, Г.С. Шакиева МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЕЕ ЗОНИРОВАНИЯ ПО СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕННОСТИ.....	128
Б.Б. Имансакипова, А.В. Чернов, Е.Х. Какимжанов, Ж.Д. Байгулин ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA (БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ).....	132
А. Тұрдақымбай, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байгулин СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ И ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ДЛЯ ЗАЛЕЖИ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ.....	135
Б.Б. Садыков, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байгулин, Ж.М. Нукарбекова ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОБЪЕМОВ ОПОЛЗНЕВЫХ СМЕШЕНИЙ.....	137
А. Турдақымбай, Б.Б. Садыков, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байгулин РЕЗУЛЬТАТЫ СКАНИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПОДСЧЕТОВ ЗАПАСОВ РУДНЫХ ТЕЛ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ.....	139
Ж.М.Есенбаева, М.Б.Нурпеисова, Ж.Т.Кожасев ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК.....	141
А.Т.Баймагамбет, М.Б.Нурпеисова, Ж.Т.Кожасев ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА ПРИ МАРКШЕЙДЕРСКОМ КОНТРОЛЕ УЧЕТА ДОБЫЧИ.....	145

Г.С.Сейтказина, С.Т. Солтабаева, Ж.М. Нукарбекова К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫСОКОТОЧНЫМИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ МКЛТ «СУНКАР».....	148
М.Б. Игемберлина, К. Сеитұлы, А.Р. Естаева ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗА СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С ПОМОЩЬЮ GPS.....	150
СЕКЦИЯ 2. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ, СКВАЖИННАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ	
Х.Х. Тургумбаева, Д. Блумберг, А.Ж. Абильдаева, А. Исакин, У. Сейсен СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЭКОЛОГО – ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ФОСФОРИТОВ.....	155
Д.Д.Басканбаева ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКИ АРМИРОВАНИЕМ БАЗАЛЬТОВЫМ ВОЛКНАМ.....	159
С.Б. Сатибекова ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТКАХ.....	163
Т.В.Демина, Р.А.Маткеримова, А.У. Кожантов ПРОЯВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ АНКЕРНОМ КРЕПЛЕНИИ ВЫРАБОТОК НА ШАХТАХ КАРАГАНДИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА.....	167
В.Ф. Демин, Н. Б.Узбеков, А.Е. Куттыбаев, А.У. Кожантов ТЕХНОЛОГИЯ КРЕПЛЕНИЯ ПРИКОНТУРНЫХ ПОРОД ПОЧВЫ С УЧЕТОМ СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА ВОКРУГ ВЫРАБОТКИ.....	173
Л.А. Крупник, Ю.Н. Шапошник, С.Н. Шапошник ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОННОСТИ РУД КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА И РОССИИ К САМОВОЗГОРАНИЮ...	178
А.Б. Байбатиша, А.Ж. Тагбергенев О МИНЕРАЛОГИИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЮСЕМБАЙ.....	183
М.Б. Құрмансейіт, М.С. Тунгатарова ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА СЕРНОКИСЛОТНЫМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕМ.....	187
Б.Б.Анапияев, А.М. Сагимбаева, К.М.Искакова БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	191
А.Ж.Аяпов., К.К. Елемесов., М.У.Бимбетов., Б.К.Маулетбекова., А.Н.Ешбаева УСТАНОВЛЕНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА В ТОННЕЛЯХ МЕТРОПОЛИТЕНА.....	195
Т. Калыбеков, К.Б. Рысбеков, А.А. Зейнуллин, А.А.Токтаров ВЛИЯНИЕ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЗАПАСОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ МОЩНОСТЬ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТКАХ.....	200
Г.К.Саменов, В.А.Бермухамбетов ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	204
Г.К.Саменов, В.А.Бермухамбетов, А.Е.Куттыбаев, А.А.Турсынбеков ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ РАБОТЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ.....	210
В.А. Бермухамбетов, С.В. Усанов, В.В. Мельник, А.В. Усанова ПОВЫШЕНИЕ ВОДООТДАЧИ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА В БОРТАХ КАРЬЕРА.....	214
В.Ф.Демин, А.Е.Куттыбаев, Г.К.Саменов, Т.В.Демина УСТАНОВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК.....	219

И.А.Тухтамов, Н.Е.Бейсебаев, А.Х.Шампикова, А.Нугман ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА ЗАРЯДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЗРЫВНОГО ДРОБЛЕНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД.....	223
А.В.Сладковски, И.Н.Столповских, Ә.Е.Утегенова, Р.С.Абдыкалыкова МЕТОДИКА ВЫБОРА ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КАРЬЕРОВ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	226
У.Ф.Насиров, Т.Ж.Аннакулов, Ш.Ш. Заиров МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКТОВ ОБОРУДОВАНИЙ МОБИЛЬНЫХ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНО-КОНВЕЙЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ	230
Ф.Я. Умаров, Г.С Нутфуллоев РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ С КУМУЛЯТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ.....	235
И.Д. Арыстан, М.Ф. Сұлтанов, Р.М. Абдрашев, А.Қ Матаев «ҚАЗАҚСТАН ТӘУЕЛСІЗДІГІНЕ 10-ЖЫЛ» АТТЫ ШАХТАСЫНЫҢ ЖОҒАРҒЫ ГОРИЗОНТТАРЫН ЖОБАЛАУДА ҚОЛДАНЫЛҒАН МЕТАЛЛ БЕКІТПЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ....	236
И.Д. Арыстан, М.Б. Баузбаев, Ж.Ә. Тұрғанбай, Р.М. Абдрашев, А.Қ Матаев. ХРОМТАУ КЕНШІНІҢ ШАРТТАРЫНДА ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫН ӨТУ ЖӘНЕ БЕКІТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ	240
И.Д. Арыстан, М.Б. Баузбаев, Е.А. Абеуов, М.М. Баузбаев, Ж.Е. Айтуганова УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ МЕЖДУ ОТКРЫТЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ РАБОТАМИ....	244
Е.А. Абеуов, М.Б. Баузбаев, Ж.Е. Айтуганова, М.М Баузбаев АШУ ТӘСІЛДЕРІН ЗЕРТТЕУ	249
С.Л. Кузьмин , А.Р. Италмасова РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ТЕХНОЛОГИИ ВРЕМЕННОГО ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ	252
Т.А. Куандыков, Л.А. Крупник, Т.Д. Карманов НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ МЕЖРЕМОНТНОГО ПЕРИОДА ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН.....	257
А.Б. Байбатша, Т.К. Шайяхмет ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	260
Б.Р. Ракишев, М.М. Матаев, А.Д. Алтынбек, Ж.С. Кенжетасов, Т.Қ. Тұңғышбаев ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ СКВАЖИННОЙ ДОБЫЧИ УРАНА	263
А.Б. Нетбаев, Б.З. Калиев, Т.Д. Карманов, Т.А. Куандыков ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОЛЬМАТАЦИИ ПРИФИЛЬТРОВЫХ ЗОН ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ СНИЖЕНИЯ.....	266
Итемен Н., Кан С.М. ОСВОЕНИЕ ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА.....	269
Г.Б. Ескенова, А.Т. Абдиева КАРЬЕРДІҢ ШЕКТІ КОНТУРЫНДА БҰРҒЫЛАП ЖАРУ ЖҰМЫСТАРЫН ДАМУ.....	272
Г.М.Духовная, Алменов Т.М., Меурманов Е.М ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АММИАЧНО-СЕЛИТРЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ....	276
Н.О. Жокенов, Т.А. Куандыков, Т.Д Карманов, Б.З. Калиев СПОСОБ ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКАЖИН.....	278
Н.А. Немова, Б. Хусан, Г.Ж. Жунусбекова ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ МОЧИЩЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГРАНИТОВ.....	281
Е.У.Омарбеков РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПСВ УРАНА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОНАПОРНОГО ХАРАКТЕРА ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	285

Д.Т. Ивадилинова, Т.К. Исабек, К.К. Амренов ПРИМЕНЕНИЕ ГОРНЫХ МЕР ОХРАНЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОДРАБОТКЕ ГАЗОПРОВОДОВ.....	286
Г.М. Жүніс, Н.А.Дрижд КӨМІР ТАҚТАЛАРЫН АЛДЫН-АЛА ГАЗСЫЗДАНДЫРУ НЕГІЗІНДЕ МЕТАНҚАУПСІЗДІГІН АРТТЫРУ.....	290
С.А.Заурбеков, Д.Е.Балгаев, К.С.Заурбеков СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СБОРА АМБАРНОЙ НЕФТИ.....	292
Ә.П. Қалиева, Г.Д.Рыскелдиева ЖЕКЕ ТҮЛҒА ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ТАУ-КЕН САЛАСЫНДАҒЫ БАСТЫ ЕҢБЕКТЕРДІҢ РӨЛІ.....	296
И.Д. Арыстан, Х.К. Абсалям, Д.С. Кауметова, А.К. Муканова ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОТЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД.....	299
Е.С. Орынгожин, М. Жангалиева, Е.Е. Орынгожа УРАНОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЗАХСТАНА, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ.....	303
А.М. Музафаров, Г.М. Аллаберганова, М.А. Мустафаев, Д.А. Авезова ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТОЯНИЕ УРАНОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	308
Ш.Ш. Аликулов, Назаров В.Ф., И.У. Халимов, Б.Д. Шаропов РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА ИЗ СЛАБОПРОНИЦАЕМЫХ РУД.....	312
Б.К.Бектур, А.Тореханов, А.Ж.Бексултан РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ КРЕПИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ШАХТНОГО СТВОЛА СООРУЖАЕМОГО В СЛОЖНЫХ ГОРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	316
Н. Жалгасулы, А.В. Козут, А.А. Исмаилова, А.Б. Дарменкулова ПЕРЕРАБОТКА БУРЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОДУКТОВ.....	319
Н.С.Буктуков, Е.С.Гуменников, Г.А. Машатова НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НА ОСНОВЕ ГИДРОИМПУЛЬСНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПУТЬ К ЭФФЕКТИВНОМУ ОСВОЕНИЮ ЗЕМНЫХ НЕДР.....	322
У.Ф.Насиров, Д.Р. Махмудов ИССЛЕДОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ, УПРУГИХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД.....	326
С.К. Молдабаев, А.А. Адамчук, Н.О. Сарыбаев УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ РАЗВИТИЯ В ПРИКОНТУРНОЙ И ГЛУБИННОЙ ЗОНАХ КАРЬЕРА.....	328
Г.Б.Бахмагамбетова СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА РУДОПОДГОТОВКУ ПРИ КУЧНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ЗОЛОТА.....	336
СЕКЦИЯ 3. ОБОГЩЕНИЕ И ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА МИНЕРАЛЬНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ	
Е.А. Ананина ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЕЖАЛЫХ ХВОСТОВ ЦИАНИДНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА В ВЫРАБОТАННОЕ ПРОСТРАНСТВО ШАХТ.....	338
Х.Х. Тургумбаева, М.Ж.Шанбаев, А.Ж.Абильдаева, Д.Блюмберг ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОРОЖНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ФОСФОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	341
А.С. Алкенова, А.Б. Байбатша О МИНЕРАЛОГИИ ХВОСТОВ БАЛХАШСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ.....	347

Л.М. Фролова, А.Э. Кайназарова, О.Я. Обгольц, Б.В. Кокшаров О РЕЗУЛЬТАТАХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОВЛЕЧЕНИЮ ОТВАЛЬНЫХ ХВОСТОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ГОК ТАНТАЛОВОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «УМЗ».....	350
А.А. Гофман, Г.В. Гусакова, Ю.В. Варывдин, Е.Г. Малышкин, Е. Ф. Столбова, Н.Н. Ярошенко ПЕРЕРАБОТКА ТРУДНОВСКРЫВАЕМЫХ УРАНСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ.....	355
Ш.Ч. Алтынбек, А.О. Байконурова, Л.С. Болотова, С.Т. Шалгымбаев ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ ЗОЛОТА АНИОНИТОМ АМ-2Б.....	357
Е.С. Каналы, Е.К. Есенгараев, М.Д. Акжаркенов, Г.А. Кудряшов, Л.С. Болотова, С.Т. Шалгымбаев ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ДЕСТРУКТИРОВАННОЙ РУДЫ ВЕРХНЕЙ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ....	362
Э.М. Ли, А.Б. Буханов, А.А. Ниязов, М.М. Жакселеков, Керембекова ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ СОСТАВА ШАХТНОЙ ВОДЫ И ВОДЫ С РЕКИ СЫРДАРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕНИЯ.....	367
М.Р. Шаутенов, Ю.П. Морозов, Н.Т. Акказина, Г.Е. Аскарова ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЕЖАЛЫХ ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩИХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ.....	370
Е.Б. Тажиев, С.М. Тлеугабдулов, Г.М. Койшина ВОЗДУШНО-ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ МАРГАНЦЕВЫХ ОТХОДОВ	347
И.Ю. Мотовилов, Ш.А. Телков, М.Б. Барменишинова СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЖЕЛЕЗНЫХ РУД КАЗАХСТАНА И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ОБОГАЩЕНИЯ	377
Б.С. Баимбетов, А.А. Бекишева, Ә.Слэмбеков, А.Караев РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СУЛЬФИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	379
Б.Ж. Аринов, А.Н. Борсук, И.О. Леваневский, Е.Ф. Столбова, Е.В. Франц, К.А. Шестаков, К.Л. Шульгин ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОСОРТНОГО КОНЦЕНТРАТА БЕРИЛЛИЯ ИЗ ФЛЮОРИТ- ФЕНАКИТ- БЕРТРАНДИТОВЫХ РУД.....	383
Г.С. Турысбекова, А.Б. Байбатиша, Е.К. Бектай, Г.М. Юсупова, Б.Н. Шидерин АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ОЦЕНКА ХВОСТОХРАНИЛИЩА БОРГЕЗСАЙ	387
СЕКЦИЯ 4. МЕХАНИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ В ГОРНО- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	
Ә.Н. Турабаев, Б.З. Калиев, Т.Д. Карманов, Т.А. Куандыков ПРИМЕНЕНИЕ ДВОЙНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ ЭРЛИФТНОГО БУРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН.....	389
Б.С. Бейсенов, Е.Е. Сарыбаев, С.Ж. Сейіт СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИМ КАМЕРНЫМ ПРИВОДОМ ПОВОРОТНОГО ДЕЙСТВИЯ.....	392
Р.М. Желоманов, Б.С. Бейсенов, Е.Е. Сарыбаев ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КАМЕРНЫХ ПОДУШЕК ДЛЯ ТИХОХОДНЫХ ПРИВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	396
Е.Е. Елагин, Б.С. Бейсенов, Е.Е. Сарыбаев, Р.З. Тагауова ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОЛИМЕРБЕТОНА.....	400
А.Р. Әметқожа, С.А. Бортебаев, Р.З. Тагауова МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА МОДЕЛИ СТАНА ПРОДОЛЬНО- КЛИНОВОЙ ПРОКАТКИ.....	403
К.К. Елемесов, Т.А. Куандыков, Б.О. Уйкасбаев ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ В УСЛОВИЯХ СКВАЖИННОЙ ДОБЫЧИ УРАНА	407

Е.Н.Сецко, А.Б.Байсакалов	
ЛЕНТОЧНЫЕ НАКЛОННЫЕ КОНВЕЙЕРЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМ УГЛОМ НАКЛОНА...	410
Н.Әріпбай, Р.С.Абдыкалыкова, А.П.Калиева	
АУА СЕПАРАТОРЛАРЫ ЖҰМЫСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ПРИНЦИПТЕРІН ЖӘНЕ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	413
Б.Естемес, Р.С.Абдыкалыкова, А.Е.Утегенова	
АУА СЕПАРАТОРЛАРЫНДАҒЫ ЖІКТЕУ ПРОЦЕССИН ЗЕРТТЕУ.....	418
Б.А. Мырзахметов, А.Е. Султабаев, С.М. Токтамисова, Е.Б.Майкенов	
МОДЕЛИРОВАНИЕ СКВАЖИННОЙ ТАНДЕМНОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТКАЧКИ УРАНА ПРИ ПОДЗЕМНОМ СКВАЖИННОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ.....	421
Б.Т. Балтабек, Т.А. Куандыков, Т.Д. Карманов	
ГИДРОИМПУЛЬСНОЕ ЗАБОЙНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕКОЛЬМАТАЦИИ ФИЛЬТРОВОЙ ЧАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН.....	426
А.В. Невзоров; А.Д. Кольга; С.В. Подболотов; К.К. Елемесов; И.Н. Столповских, И.Д.Сапаров	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ЦЕНТРАЛЬНАЯ» ГК «ЮЖУРАЛЗОЛОТО».....	429
К.М.Ишанбеков, С.А.Заурбеков	
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСНО - ЦИРКУЛЯЦИОННОГО КОМПЛЕКСА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ.....	433
СЕКЦИЯ 5. ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	
А.А. Лисенков	
СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕГО (БЕРЕЖЛИВОГО) ПРОИЗВОДСТВА В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ КАЗАХСТАНА.....	438
Б.А. Жаутиков, А.А. Айкеева, А.С. Ержанов, Ф.Б. Жаутиков, П.А. Мухтарова	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГОРНОЙ МАССЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОДЪЕМНЫМИ УСТАНОВКАМИ.....	444
В.Ф. Демин, Т.К. Исабек	
РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ ГОРНОГО МАССИВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНКЕРНОЙ КРЕПИ И СМОЛЯННЫХ СОСТАВОВ.....	448
К.А. Ногаев	
К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	452
В.Л. Лось	
ЦИФРОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РУДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК СТАРТОВАЯ ОПЕРАЦИЯ ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА.....	454
Н.М. Шаяхметов	
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СКВАЖИН ПРИ ДОБЫЧЕ УРАНА МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СКВАЖИННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ.....	459
М.Б. Құрмансейіт, М.С. Тунғатарова	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА СЕРНОКИСЛОТНЫМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕМ.....	461
Д.Е. Айжулов, А. Калтаев	
ЦИФРОВАЯ МЕТОДИКА ОКОНТУРИВАНИЯ РУДНОГО ТЕЛА ПЛАСТОВО- ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛИНИЙ ТОКА.....	465

Ж.Р. Сакенова ОБЪЕДИНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	467
Ә.С.Тұяқбай, А.К. Сатбергенова, А.Р. Естаева ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘБІНДЕГІ САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	469
К.З. Саркенов, А.А. Акбердин РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНИТОРИНГА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РУДНОГО СЫРЬЯ.....	473
Е.Е. Жолдасбай, Н.К. Досмухамедов ШАХТАЛЫҚ ҚЫСҚАРТЫП БАЛҚЫТУ ПРОЦЕСІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ....	478
А.М. Ауэзова, А.А. Орынбай, А.Е. Казангапов ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ВЗОРВАННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ ПРИ СГУЩЕНИИ СЕТКИ СКВАЖИН.....	483
Л.В. Шагарова ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОТРАСЛИ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ КАЗАХСТАНА.....	487
А.А. Аменова, Т.Т. Жүнісқалиев, Б.Ж. Ержанов, Р.К. Жаслан РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ПОРТАЛА «ЦИФРОВАЯ ГМК» ОБРАЗОВАНИЕ-НАУКА-БИЗНЕС».....	490
В.Б. Туреханова, А.С. Раскалиев ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ГНСС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТ КВАЗИГЕОИДА	494

Сборник трудов
Международной научно-практической конференции
«РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО И ТЕХНОГЕННОГО
СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0»

Подписано в печать 04.03.2019 г.
Тираж 80 экз. Формат 60х84 1/16. Бумага типогр. №1.
Объем 31,4 уч.-изд.л. Заказ №224. Цена договорная.

Издание Казахского национального исследовательского
технического университета им. К.И. Сатпаева
Департамент маркетинга и коммуникаций,
Издательское управление
г. Алматы, ул. Сатпаева, 22