

"УТВЕРЖДАЮ"

Зем Проректор Московского горного
института

проф.

А. П. ДМИТРИЕВ

"31"

1988 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 3

заседания кафедры Высшей математики

от 17 октября 1988 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: Члены кафедры: проф., д.т.н. Редкозубов С.А.,
проф., д.т.н. Курдин Н.С., проф., д.ф.-м.н.
Воробьев В.С., проф., д.ф.-м.н. Салганик Р.Л.,
доц., к.ф.-м.н. Брусиловская Г.А., доц.,
к.ф.-м.н. Волк В.Я., доц., к.т.н. Горбунов В.А.,
доц., к.э.н. Гитис Л.Х., доц., к.т.н. Дремуха А.С.
доц., к.т.н. Иофис И.М., доц., к.ф.-м.н. Кулико-
ва Е.В., доц., к.т.н. Коробов С.Д., доц., к.т.н.
Килль И.Д., доц., к.т.н. Либерман Л.К., доц.,
к.т.н. Литвинов Ю.А., доц., к.э.н. Позвонкова Р.Т.
доц., к.т.н. Райхмист Р.Б., доц., к.т.н. Сарин-
гулян Э.В., доц., к.ф.-м.н. Цодокова Н.С., асс.,
к.ф.-м.н. Дыскин А.В., асс., к.ф.-м.н. Панчен-
ко И.С., асс., к.ф.-м.н. Чумакова В.В., асс.,
к.ф.-м.н. Галыбин А.Н.

Научные сотрудники: с.н.с., к.т.н. Бухман В.Е.,
с.н.с., к.т.н. Кальбова В.С., с.н.с., к.т.н.
Нейман И.Б. и н.с., Максимов А.В., м.н.с. Миро-
нов В.В.

Аспиранты: Белов А.Я., Федоров А.Е.,
Церковников А.Ю.

СЛУШАЛИ: Доклад аспиранта кафедры Высшей математики Белова А.Я. о законченной диссертационной работе по теме "разработка математических моделей геомеханических процессов в блочных массивах".

Вопросы задавали: проф., д.т.н. Курдин Н.С., проф., д.т.н. Редкозубов С.А., доц., к.т.н. Горбунов В.А., доц., к.т.н. Коробов С.Д., асс., к.ф.-м.н. Жур Д.С., асс., к.ф.-м.н. Дыскин А.В.

На все вопросы Белов А.Я. дал исчерпывающие ответы.

С обсуждением работы выступили:

Доц., к.т.н. Иофис И.М.:

Диссертационная работа Белова А.Я. является законченным научным исследованием, содержащим важные результаты, касающиеся построения математических моделей сред, разбитых трещинами на блоки, и применению методов интегральной геометрии и геометрических вероятностей к изучению блочных массивов.

Важность развития методов интегральной геометрии и геометрических вероятностей применительно к задачам горной геометрии и механики дискретных сред обусловлена тем, что традиционные методы, основанные на непосредственном моделировании блочного массива на ЭВМ, связаны с большими затратами машинных ресурсов и в ряде случаев являются недостаточными.

Вероятностный подход обусловлен сложностью рассматриваемых объектов, их нерегулярной структурой, а также недостаточным числом имеющихся данных.

Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Белова А.Я. не вызывает сомнений.

Основным результатом диссертации является разработка вероятностных моделей блочной среды, вычисление эффективных характеристик и законов вероятностного распределения блоков по формам, а также отыскание распределения трещин по размерам и ориентациям. На основе разработанных автором программ показана эффективность метода для решения задач определения выхода блоков для разработки месторождения облицовочного камня.

Разработан метод определения относительного числа замковых блоков, т.е. таких блоков, форма которых позволяет выпадать в глубь выработки.

Практическое значение результаты работы могут иметь при проектировании подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях, оценке устойчивости выработок в трещиновато-блочных массивах горных пород и при разработке месторождения облицовочного камня.

Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК СССР и может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 (Механика деформируемого твердого тела).

Доцент, к.т.н. Райхмист Р.В.:

Проведенные исследования по моделированию механики дискретной среды особенно важны для задач геомеханики, поскольку структурные особенности массивов горных пород оказывают определяющее влияние на их свойства и характер деформирования. Использование только традиционных методов механики сплошной среды недостаточно.

Методы, основанные на непосредственном моделировании блочного массива, в ряде случаев не дают результата, поскольку то обстоятельство, что число блоков в моделируемой области пропорционально кубу её размера, приводит к тому, что моделируется сравнительно небольшая область, что в ряде случаев делает невозможным изучение процессов, происходящих в горных породах.

Учитывая большую важность изучения поведения массива горных пород при проектировании подземных сооружений, следует признать работу Белова А.Я. весьма актуальной. Полученные в работе результаты могут быть использованы в практике горного дела. Работа Белова А.Я. соответствует требованиям ВАК СССР, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Доцент, к.ф.-м.н. Волк В.Я.:

При проектировании разработки месторождений возникает проблема описания геометрических свойств блочного массива в связи с необходимостью учета их влияния на механические эффекты. Кроме того, ряд геометрических задач представляет и самостоятельный интерес.

Механические задачи, связанные с поведением всего массива, очень сложны и для их решения необходимо изучить ряд вопросов, относящихся к кинематике и геометрии массива, а также к исследованию механических и геометрических свойств его локального участка.

Ввиду большого количества данных, требуемых для точного описания породного массива, которое много больше набора имеющихся данных (а также учитывая реальные возможности обработки информации) необходим статистический подход.

Для этого нужно знать, какие локальные участки в массиве могут наблюдаться, механические и геометрические свойства локального участка, а также частоту, с которой тот или иной участок встречается в массиве.

Идеи и методы интегральной геометрии и геометрических вероятностей позволяют значительно продвинуться в теоретическом изучении блочного массива. В частности, соображения эргодичности позволяют вычислять многие эффективные характеристики массива как усреднение локальности (с учетом частот появления локальных участков) и избежать в ряде случаев непосредственного моделирования массива.

В работе Белова А.Я. решены задачи отыскания распределения трещин по размерам и ориентациям и частот появления локальных участков.

Работа Белова А.Я. является первым и совершенно необходимым шагом при изучении дискретных сред.

Работа Белова А.Я. соответствует требованиям ВАК СССР, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Проф., д.т.н. Редкозубов С.А. отметил, что за время обучения в аспирантуре Белов А.Я. показал себя как высококвалифицированный специалист в области механики, способный вести самостоятельные научные исследования. Часть из них были проведены в рамках договорных тем, разрабатываемых на кафедрах Высшей математики и Маркшейдерского дела.

Представленная диссертация отличается полнотой исследования предмета, разработанные автором методы открывают новые возможности в решении актуальных задач геомеханики.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и соответ-

3. Диссертационная работа Беловая А.Я. выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ МГИ и связана с выполнением научно-исследовательских тем: "разработать и освоить методы математического моделирования геологических, горно-технических условий и геомеханических процессов с целью прогнозирования и управления горным давлением" НГР 01860101618 (включена в отраслевую программу МП22Г Минцветмета СССР); "разработка средств и методов маркшейдерского обеспечения комплексного освоения месторождений строительных пород на основе геометризации при геологической разведке и проектировании карьеров" ТО-4-9, 1986-87 г., выполнялась для треста Ростеонерудразведки МПСМ РСФСР.

4. Основные научные положения и новизна исследований заключаются в следующем:

- Разработаны геометрические модели блочной среды, разбитой системами трещин. Решена задача определения среднего объема блоков и на основе эргодического подхода предложен метод, позволяющий определять относительное число блоков в массиве, форма которых удовлетворяет данному свойству.

- Решена задача определения выхода блоков при разработке месторождения облицовочного камня камнерезными машинами в предположении, что трещины являются неограниченными плоскостями и группируются в системы для равноотстоящей и пуассоновской модели.

- Решена задача определения распределения дискообразных трещин по размерам и ориентациям, исходя из информации о средах трещин на поверхностях, а также задача определения распределения трещин по ориентациям, исходя из данных о следах трещин на

ствуует требованиям, предъявляемым ВАК СССР к кандидатским диссертациям.

Аспирант Белов А.Я. осуществлял руководство научной работой студентов, вел практические занятия. Под руководством проф. Салганика Р.Д. им были прочитаны курсы лекций по ТФКП, теории вероятностей и уравнений математической физики для студентов экспериментальной группы "Геомеханика". Ведет факультатив для школьников подшефной школы № 780, активно участвует в общественной жизни кафедры.

Заслушав и обсудив доклад аспиранта Белова А.Я. по законченной диссертационной работе на тему "Разработка математических моделей геомеханических процессов в блочных массивах", на заседании кафедры Высшей математики

ПОСТАНОВИЛИ: Принять и утвердить следующее заключение по диссертационной работе Белова А.Я.

Заключение по диссертационной работе Белова А.Я. "Разработка математических моделей геомеханических процессов в блочных массивах":

1. Диссертационная работа аспиранта Белова А.Я. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной под руководством проф., д.т.н. Салганика Р.Д., в которой содержится новое решение актуальной задачи разработки новых моделей геомеханических процессов в блочных массивах и методов определения эффективных характеристик в приложении к геомеханике.

2. Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования методов расчета устойчивости выработок в трещиноватых массивах горных пород в целях повышения эффективности и безопасности ведения работ.

скважине, проходящих по всевозможным направлениям.

- Разработан метод определения относительного числа замковых блоков.

- Разработан метод точного вычисления законов распределения ряда величин, связанных со случайными мозаиками на плоскости или разбиением плоскости случайным полем прямых.

- Разработан метод определения геометрических, эффективных характеристик массива.

5. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обусловлена корректным применением аналитических и численных методов при решении задач механики дискретных сред, а также хорошим согласованием результатов расчетов с экспериментальными данными.

6. Диссертация соответствует специальности *01.02.04* (Механика деформируемого твердого тела).

7. Результаты диссертации достаточно полно опубликованы в следующих работах:

1) О базисе Ширшова относительно свободных алгебр сложности N . Матем. сб. 1988 г., т. 135, № 3, с. 373-384.

2) Определение выхода тарифных блоков при разработке месторождения облицовочного камня средней прочности. В кн.: Физические процессы горного производства. С. 21-24. М. МГИ. 1987 г.

3) О задачах определения среднего объема блока и их количества. М.: МГИ, 1988 г. В сб. трудов МГИ.

4) Прогнозирование количества опасных блоков в блочном массиве с выработкой. М.: МГИ. 1986 г. В тез докл. на Всесоюзной конференции.

5) Оценка устойчивости трещиноватого блочного массива мето-

дом Гудмана. Симферополь, 1987 г. Доклад на всесоюзной школе: Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках.

6) Теорема о высоте для Йордановых и лиевых PI -алгебр. Сибирская школа по многообразиям алгебраических систем. Барнаул. Июль 1988 г.

8. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, имеет теоретическое и практическое значение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям.

Автор показал себя зрелым научным работником, способным самостоятельно ставить и решать актуальные научные задачи.

Аспирант Белов А.Я. осуществлял руководство научной работой студентов, проводил занятия, прочел под руководством проф. Салганика Р.Л. курс лекций по дополнительным главам высшей математики в экспериментальной группе "Геомеханика", участвовал в проведении институтских студенческих олимпиад по математике, за что имеет благодарность. Ведет факультатив в подшефной школе, активно участвует в общественной жизни кафедры.

9. Рекомендовать диссертацию Белова А.Я. "Разработка математических моделей геомеханических процессов в блочных массивах" к защите по специальности 01.02.04 (Механика деформируемого твердого тела) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

И.О. Зав. кафедрой Высшей математики
проф., д.т.н.

ученый секретарь кафедры

С.А. Редкозубов

Г.И. Сафонова



Выписка

из протокола No 6 совместного заседания кафедр Маркшейдерского дела и Гедезии и Высшей Математики Московского Горного Института от 3 октября 1990 года.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: д.т.н., зав.каф. МДИГ, проф. В.Н.Попов,

д.т.н., зав. Каф. ВМ, проф. С.А.Редкозубов,
 д.ф.м.н., проф. Р.Л.Салганик, д.т.н., проф. Н.С.Курдин, к.т.н.,
 доц. Е.В.Киселевский, к.ф.м.н. А.В.Дыскин,
 к.ф.м.н.доц. Г.А.Брусилловская, к.ф.м.н.доц. В.Я.Волк,
 к.ф.м.н.доц. Е.В.Куликова, к.ф.м.н.доц. Н.С.Цодокова,
 к.т.н., доц. Р.Б.Райхмист, к.т.н., доц. Э.В.Сарингулян, к.ф.м.н.,
 Асс. И.С.Панченко, к.т.н., доц. Л.К.Либерман,
 к.ф.м.н.асс. В.В.Чумакова, к.т.н., доц. Ю.А.Литвинов,
 к.ф.м.н.асс. А.Н.Галыбин, к.т.н., доц. И.М.Иофис,
 к.т.н., доц. И.Д.Килль, к.т.н., доц. И.Г.Лаврентьев,
 к.т.н., доц. Г.В.Орлов, к.т.н., доц. Ю.Н.Новичихин,
 к.т.н., доц. П.Н.Бруевич, к.т.н., доц. Н.Н.Анощенко,
 к.т.н., доц. Д.И.Боровской, к.т.н., с.н.с. В.Е.Бухман,
 к.т.н., с.н.с. В.С.Кальбова, к.т.н., с.н.с. И.Б.Нейман,
 к.т.н., н.с. Г.О.Абрамян, зав.лаб. А.М.Андропов,
 н.с. А.Ф.Кисуркин, ст.инж.В.Н.Сученко, асп. А.А.Парфенов,
 асс. Г.Е.Шарапов, асп. Е.Г.Лукашин, И.Б.Бабмчева, В.И.Сахань,
 Л.Д.Пропп, М.В.Сучков, А.Н.Лахтин, В.И.Тристан.

СЛУШАЛИ: Доклад научного сотрудника кафедры МДИГ

А.Я.Белова "Статистическая геометрия, кинематика и равновесие блочных массивов."

ВОПРОСЫ ЗАДАВАЛИ:

Н.С.Курдин, С.А.Редкозубов, В.Н.Попов, А.В.Дыскин, Н.Н.Анощенко, Е.В.Киселевский, Г.О.Абрамян.

На все вопросы докладчиком были даны подробные ответы.

ВЫСТУПИЛИ:

1. К.т.н., доц. И.М.Иофис "Диссертационная работа А.Я.Белова является законченным научным исследованием, содержащим важные результаты, касающиеся построения математической модели сред, разбитых трещинами на блоки, и применению методов интегральной геометрии и геометрических вероятностей к изучению блочных массивов.

Важность развития методов интегральной геометрии и геометрических вероятностей применительно к задачам горной геометрии и механики дискретных сред обусловлена тем, что традиционные методы, основанные на непосредственном моделировании блочного массива на ЭВМ, связаны с большими затратами машинных ресурсов и в ряде случаев являются недостаточными.

Вероятностный подход обусловлен сложностью рассматриваемых объектов, их нерегулярной структурой, недостаточностью имеющихся данных. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы А.Я.Белова не вызывает сомнений.

Основными результатами диссертации являются разработка вероятностных моделей блочной среды, вычисление эффективных характеристик и законов вероятностного распределения блоков по формам, а также отыскание распределения трещин по размерам и ориентациям. На основе разработанных автором программ показана эффективность метода для решения задач определения выхода блоков для разработки месторождения облицовочного камня.

Разработан метод определения относительного числа замковых блоков, т.е. таких блоков, форма которых позволяет выпадать вглубь выработки.

Практическое значение результаты работы могут иметь при проектировании подземных сооружений в сложных горно геологических условиях, оценке устойчивости выработок в трещиновато-блочных

массивах горных пород и при разработке месторождения облицовочного камня.

Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК СССР и может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности "Геофизика".

Доцент, к.т.н. Р.Б.Райхмист: "Проведенные исследования по моделированию механики дискретных сред особенно важны для задач геомеханики, поскольку структурные особенности массивов горных пород оказывают определяющее влияние на их свойства и характер деформирования. Использование только традиционных методов механики сплошной среды недостаточно. Методы, основанные на непосредственном моделировании блочного массива, в ряде случаев не дают результата, поскольку то обстоятельство, что число блоков в моделируемой области растет пропорционально кубу ее размера, приводит к тому, что моделируется сравнительно небольшая область, что в ряде случаев делает невозможным изучение процессов, происходящих в горных породах.

Учитывая большую важность изучения поведения массива горных пород при проектировании подземных сооружений следует признать работу Белова А.Я. весьма актуальной. Полученные в работе результаты могут быть использованы в практике горного дела. Работа соответствует требованиям ВАК СССР, предъявляемым к кандидатским диссертациям."

Доцент, к.ф.м.н. В.Я.Блох: "При проектировании разработки месторождений возникает проблема описания геометрических свойств блочного массива в связи с необходимостью учета их влияния на механические эффекты. Ряд геометрических задач представляет и самостоятельный интерес.

Механические задачи, связанные с поведением всего массива, очень сложны, и для их решения необходимо изучить ряд вопросов,

относящихся к кинематике и геометрии массива, а также к исследованию механических и геометрических свойств его локального участка. При изучении породного массива необходим статистический подход, который предполагает знание того, какие локальные участки в массиве могут наблюдаться, механические и геометрические свойства локального участка, а также частоту, с которой тот или иной участок встречается в массиве.

Идеи и методы интегральной геометрии и геометрических вероятностей позволяют значительно продвинуться в теоретическом изучении блочного массива. В частности, соображения эргодичности позволяют вычислять многие эффективные характеристики массива.

В работе Белова А.Я. решены задачи отыскания распределения трещин по размерам и ориентациям и частот появления локальных участков.

Данная работа является первым и необходимым шагом при изучении дискретных сред. Она соответствует требованиям ВАК СССР, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Проф. С.А.Редкозубов отметил, что за время обучения в аспирантуре А.Я.Белов показал себя как высококвалифицированный специалист в области горной геометрии, способный вести самостоятельные научные исследования. Часть из них были проведены в рамках договорных тем, разрабатываемых на кафедрах Высшей Математики и Маркшейдерского Дела.

Представленная диссертация отличается полнотой исследования предмета, разработанные автором методы открывают новые возможности в решении актуальных задач геомеханики. Диссертация выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК СССР к кандидатским диссертациям.

Белов А.Я., будучи в аспирантуре, осуществлял научной работой студентов, вел практические занятия. Под руководством проф.

Р.Л.Салганика им были прочитаны курсы лекций по ТФКП, теории вероятностей и по уравнениям математической физики. Вел факультатив для школьников в школах No2 и No57."

к.т.н. Г.О.Абрамян: "к сожалению, идеи и методы интегральной геометрии недостаточно применяются в горном деле и мало известны специалистам. Отчасти это вызвано труднодоступным для прикладников языком, отчасти недостатком внимания. Данная работа в этой связи закрывает является очень актуальной. Актуальными являются также исследования частот, с которыми встречаются участки породного массива, обладающие теми или иными свойствами. На мой взгляд, работа удовлетворяет требованиям ВАК СССР, предъявляемым к кандидатским диссертациям."

доцент к.т.н. Е.В.Киселевский отметил, практическую значимость результатов работы А.Я.Белова. Данная работа была во многом вызвана задачами в области маркшейдерского дела. Актуальной является задача определения относительного числа кондиционных блоков при разработке месторождения облицовочного камня. До сих пор эта задача решалась или в ручную по чертежу, или путем разыгрывания на ЭВМ. Особый интерес представляет метод секущей прямой, позволяющий сводить изучение свойств массива к свойствам секущей прямой. Аналогичный в чем-то способ действия встречался при изучении слоев разрабатываемого месторождения. Представляет особый интерес задача о выходе целых блоков при разработке месторождения облицовочного камня камнерезными машинами. Другая задача, актуальная для обеспечения устойчивости бортов карьеров - задача о числе опасных блоков, рассмотренная в диссертации, включена в хозяйственную тематику кафедры.

Профессор В.Н.Попов отметил практическую значимость результатов диссертации. Особый интерес представляет задача об оценке относительного числа опасных блоков. Исследования Белова А.Я. в об-

ласти оценки распределения трещин по размерам, определения количества опасных блоков, свойств разброса направлений трещин были включены в работы по теме и госбюджетную тематику кафедры последних двух лет. За время работы на кафедре тов. Белов А.Я. показал себя как квалифицированный, добросовестный специалист. Работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК СССР к кандидатским диссертациям.

4. Д.ф.м.н., проф. Р.Л.Салганик (научный руководитель).
"Побудительным мотивом для данной работы явились вначале нужды механики горных пород. Однако выяснилась необходимость разобраться с чистой геометрией. Важную роль здесь сыграли и задачи горного дела, связанные с изучением собственно геометрии блочных массивов. Данное направление представляется важным и перспективным. Хотелось бы отметить высокую степень самостоятельности при работе над диссертацией. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты удовлетворяют требованиям ВАКа."

ПОСТАНОВИЛИ: Принять и утвердить следующее заключение
----- по диссертационной работе:

Заключение по диссертационной работе Белова А.Я. "Статистическая геометрия и равновесие блочных массивов".

1. Диссертационная работа Белова А.Я. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной под руководством проф., д.ф.м.н. Р.Л.Салганика, в которой содержится новое решение актуальной задачи - разработки новых моделей геомеханических процессов в блочных массивах и методов определения эффективных характеристик в приложении к геомеханике.

2. Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования методов расчета выработок в трещиноватых массивах горных

..... эффективности и безопасности ведения ра-

бот, а также совершенствованию методов расчета оценки запасов облицовочного камня.

Изучено разбиение пространства N системами равноотстоящих плоскостей. Обнаружено и дано качественное объяснение второго максимума в гистограмме распределения блоков по объемам, что имеет качественное совпадение с данными маркшейдеров.

3. Работа Белова А.я. выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ МГИ и связана с выполнением научно-исследовательских тем: "Разработать и освоить методы математического моделирования геологических, горно-технических условий и геомеханических процессов с целью прогнозирования и управления горным давлением" НГР 01860101618 (включена в отраслевую программу МПЗЗГ Мингорцветмета СССР); "Разработка средств и методов маркшейдерского обеспечения комплексного освоения месторождений строительных пород на основе геометризации при геологической разведке и проектировании карьеров." ТО-4-9, 1986-87 г., выполнялась для треста Росгеонерудразведки МПСМ РСФСР.

4. Основные положения и новизна исследования заключаются в следующем:

- Разработаны геометрические модели блочной среды, разбитой системами трещин. Решена задача определения среднего объема блока и на основе эргодического подхода предложен метод, позволяющий находить относительное число блоков в массиве, форма которых удовлетворяет данному свойству.

- Поставлены и решены задачи восстановления распределения трещин по имеющимся данным, представляющим собой данные о следах по обнажениям или по скважинам. Решена задача отыскания совместного распределения дискообразных трещин по размерам и ориента-

- Решена задача определения выхода блоков при разработке месторождения облицовочного камня камнерезными машинами. Задача сведена к изучению случайных процессов. Приведены явные формулы.

- Предложен метод, позволяющий выписывать кинетические уравнения и сводить изучение плоских мозаик к изучению линейных дифференциальных уравнений в частных производных.

- Изучена задача устойчивости выработки. Предложен алгоритм отыскания относительного числа опасных блоков с учетом трения.

5. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обусловлена корректным применением аналитических и численных методов при решении задач, а также хорошим согласованием результатов расчетов с экспериментальными данными.

6. Диссертация соответствует специальности "геофизика"

7. Результаты диссертации достаточно полно опубликованы в следующих работах:

1) А.Я.Белов. Определение выхода тарифных блоков при разработке месторождения облицовочного камня средней прочности. В кн. Физические процессы горного производства. Москва, МГИ 1987г.

2) А.Я.Белов. О задачах определения среднего объема блока и их количества. В кн. Проблемы физических процессов в горном деле. Москва, МГИ, 1988г.

3) А.Я.Белов. Прогнозирование количества опасных блоков в блочном массиве с выработкой. М., МГИ, 1986г., в тез. Докл. На всесоюзной конференции.

4) А.Я.Белов. Оценка устойчивости трещиноватого породного массива методом Гудмана. Симферополь, доклад на всесоюзной школе. Деформирование и разрушения материалов с дефектами и динамические явления в горных породах с выработкой.

5) А.Я.Белов. Геометрические свойства блочных сред. Деп. В ВИНТИ.

6) А.Я.Белов. Оценка распределения трещин по размерам и ориентациям по данным о следах трещин. Деп. В ВИНТИ.

7) А.Я.Белов. О случайных разбиениях. Деп. В ВИНТИ.

8) А.Я. Белов. Вопросы устойчивости выработки. Деп. В ВИНТИ.

8. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, имеет теоретическое и практическое значение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям. Автор показал себя зрелым научным работником, способным самостоятельно ставить и решать актуальные научные задачи.

Белов А.Я. осуществлял руководство научной работой студентов, проводил занятия, прочел курс лекций по дополнительным главам высшей математики в экспериментальной группе "Геомеханика", участвовал в проведении институтских олимпиад по математике, Кировских Летних Математических Школ, за что имеет благодарности от института и Кировского ОБЛОНО. Вел факультативы в физико-математических школах No2 и No 57.

9. Рекомендовать диссертацию Белова А.Я. "Статистическая геометрия и равновесие породных массивов" к защите по специальности "Геофизика" *04.00.22* в специализированном Совете К.002.08.02 по присуждению степени кандидата физико-математических наук.

зав. кафедрой
Высшей математики

проф., д.т.н.



С.А.Редкозубов

секретарь кафедры
Высшей Математики



Г.И.Сафонова

Зав. кафедрой
Маркшейдерского Дела
и Геодезии

Проф., д.т.н.



В.Н.Попов

секретарь кафедры
Маркшейдерского Дела
и Геодезии



Л.Д.Пропп

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор Международного
Института Теории прогноза
землетрясений и Математической
геофизики АН СССР
академик
В.И.Кейлис-Борок

Выписка

из протокола заседания семинара отдела Вычислительной Геофизики
(отд. 600) Международного института теории прогноза землетрясений
и математической геофизики АН СССР от 5 марта 1990 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: д.ф.м.н. В.Ф.Писаренко, д.ф.м.н. А.Ф.Кушнир,
д.ф.м.н. Р.Л.Салганик, к.ф.м.н. М.Я.Кельберт,
к.ф.м.н. Е.И.Динабург, к.ф.м.н. М.Б.Гейликман,
к.ф.м.н. М.Г.Шнирман, к.ф.м.н. Е.Л.Резников,
к.ф.м.н. А.М.Габриэлов, к.ф.м.н. Т.Л.Кронрод,
к.ф.м.н. А.Г.Прозоров, к.ф.м.н. А.Я.Резников,
к.ф.м.н. В.М.Герцик, к.ф.м.н. Волынец, к.ф.м.н. В.В.Успенский,
В.В.Павлова и другие, всего 22 человека.

СЛУШАЛИ: Доклад А.Я.Белова (Московский Горный Институт)

"Статистическая геометрия и равновесие блочных массивов."

ВОПРОСЫ ЗАДАВАЛИ: В.Ф.Писаренко (О распределении расстояний

между соседними трещинами в системах и о распределении блоков по
объемам), А.Ф.Кушнир (О численном решении задач томографии),
М.Я.Кельберт (О сведении кинетического уравнения к уравнению Ри-
катти, об ассимптотике числа свободных отрезков для произвольного
потока малой интенсивности).

На все вопросы докладчиком были даны подробные ответы.

ВЫСТУПИЛИ:

1. К.ф.м.н. М.Я.Кельберт (рецензент работы). "Работа выпол-

нена на хорошем математическом уровне. Наиболее важной частью является вывод кинетических уравнений, однако эта часть не завершена - следовало бы провести исследования и выписать уравнения для разных ситуаций. Интересно было бы также рассмотреть задачу об асимптотике числа вырезанных отрезков для произвольного процесса малой интенсивности. Результаты, относящиеся к кинетическому уравнению и распределению блоков по объемам, следует опубликовать в центральных журналах. В целом работа выполнена на высоком уровне и может быть рекомендована к защите."

2. Д.ф.м.н. А.Ф.Кушнир. "Представляет интерес получение численных результатов в задачах томографии и исследования вопроса о минимальном числе данных, однако для этого нужна специальная техника. Представляет интерес вывод кинетического уравнения для мозаик. Результаты, полученные в работе, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа может быть рекомендована к защите."

3. Д.ф.м.н., проф. В.Ф.Писаренко "В работе рассмотрены математические модели геомеханических процессов в блочных массивах. Получен интересный результат, относящийся к распределению блоков по объемам - наличие второго максимума. Следует провести параметрический анализ. Интересен вывод кинетического уравнения.

Работа выполнена на хорошем математическом уровне и заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук."

4. Д.ф.м.н., проф. Р.Л.Салганик (научный руководитель). "Побудительным мотивом для данной работы послужили задачи горного дела, связанные с изучением блочных массивов. Для приложений важное значение имеют задачи связанные с распределением блоков по форме и по размерам. Данное направление представляется важным и перспективным. Хотелось бы отметить высокую степень самостоятельности при работе над диссертацией. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты удовлетворяют требованиям ВАКа."

ПОСТАНОВИЛИ:

I. Диссертация А.Я.Белова "Статистическая геометрия и равновесие блочных массивов" посвящена актуальной теме - построению моделей блочных массивов и исследованию их статистических свойств.

В работе поставлены и решены задачи восстановления распределения трещин по имеющимся данным, представляющим собой данные о следах по обнажениям или по скважинам. Решена задача отыскания совместного распределения дискообразных трещин по размерам и ориентациям.

Изучено разбиение пространства N системами равноотстоящих

плоскостей. Обнаружено и дано качественное объяснение второго максимума в гистограмме распределения блоков по объемам, что имеет качественное совпадение с данными маркшейдеров.

Решена задача определения выхода блоков при разработке месторождения облицовочного камня камнерезными машинами. Задача сведена к изучению случайных процессов. Приведены явные формулы.

Предложен метод, позволяющий выписывать кинетические уравнения и сводить изучение плоских мозаик к изучению линейных дифференциальных уравнений в частных производных.

Изучена задача устойчивости выработки. Решена задача отыскания относительного числа опасных блоков с учетом трения.

Результаты диссертации могут быть использованы для определения выхода кондиционных блоков при разработке месторождения облицовочного камня, обеспечении устойчивости выработки и при изучении блочных массивов.

Основные результаты диссертации докладывались на ряде всесоюзных конференций по механике и горному делу и опубликованы в 8 научных работах.

1. А.Я.Белов. Определение выхода тарифных блоков при разработке месторождения облицовочного камня средней прочности. В кн. **Физические** процессы горного производства. Москва, МГИ 1987г.

2. А.Я.Белов. О задачах определения среднего объема блока и их количества. В кн. Проблемы физических процессов в горном деле. Москва, МГИ, 1988г.

3. А.Я.Белов. Прогнозирование количества опасных блоков в блочном массиве с выработкой. М., МГИ, 1986г., в тез. Докл. На всесоюзной конференции.

4. А.Я.Белов. Оценка устойчивости трещиноватого породного массива методом Гудмана. Симферополь, доклад на всесоюзной школе: Деформирование и разрушения материалов с дефектами и динамические явления в горных породах с выработкой.

5. А.Я.Белов. Геометрические свойства блочных сред. Деп. В ВИНТИ.

6. А.Я.Белов. Оценка распределения трещин по размерам и ориентациям по данным о следах трещин. Деп. В ВИНТИ.

7. А.Я.Белов. О случайных разбиениях. Деп. В ВИНТИ.

8. А.Я.Белов. Вопросы устойчивости выработки. Деп. В ВИНТИ.

Диссертационная работа выполнялась согласно открытому плану научно и исследовательских работ МГИ и в рамках исследования по темам ТО-4-9 и ТО-4-123.

2. Учитывая, что представленная работа удовлетворяет требованиям ВАК СССР и высокую научную квалификацию автора, семинар рекомендует к защите работу А.Я.Белова "Статистическая геометрия и равновесие блочных массивов" в специализированном Совете

К.002.08.02 по присуждению степени кандидата физико-математических наук.

В качестве официальных оппонентов предлагаются:

1. Кандидат физико-математических наук Е.И.Динабург, с.н.с. Института Физики Земли.

2. Доктор физико-математических наук В.Б.Колмановский, профессор Московского Института Электронного Машиностроения.

В качестве ведущего предприятия предлагается ГИПРОЦВЕТМЕТ.

5 марта 1990 года.

Председатель Семинара
д.ф.м.н., проф.

В.Ф.Писаренко.

Секретарь Семинара
к.ф.м.н.

Е.Л.Резников.