

Основоположник современной механики разрушения (к 70- летию Геннадия Петровича Черепанова)

В.М.Пестриков¹

В 2007 году, 8 января исполнилось 70 лет Геннадию Петровичу Черепанову, великому русскому ученому в области механики и прикладной математики, основоположнику современной механики разрушения, основанной на инвариантном интеграле Черепанова-Райса-Эшелби. В 1970-80 г.г. он неоднократно выдвигался в член-корреспонденты АН СССР по отделению «Механика и математика». Вошел в список 2000 самых выдающихся ученых 20 века, составленным Международным биографическим центром. Один из ста членов почетного клуба ученых Нью-Йоркской Академии наук (Honorary Life Membership), в который входили Ч. Дарвин, Д. Максвелл, Д. Гиббс, А. Эйнштейн, Н. Бор, В. Гейзенберг, А.Сахаров, П. Капица, Л. Паулинг и другие выдающиеся ученые.



Г.П. Черепанов с сыном Юрием. 2006.

¹ Пестриков В.М. (vpest@mail.ru), д.т.н., проф., заведующий кафедрой «Информатика» Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики (191015 Санкт-Петербург, ул. Кавалергардская дом 7), проф. кафедры «Прикладная математика и информатика» Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров.

Г.П. Черепанов родился в деревне Крутая Лиаховского района Владимирской области в крестьянской семье в том же доме, в котором 17 лет до этого родилась его мама Александра Петровна Черепанова (Горкина), умершая в 1991 году. Его отец Петр Васильевич Черепанов (1915-1942), капитан Красной Армии, а в мирной жизни колхозный бухгалтер, погиб 29 ноября 1942 года под Великими Луками, поднимая свой батальон в атаку.

После окончания школы, в 1954 году, он поступил в Московский физико-технический институт (МФТИ), который закончил в 1960 году на кафедре В.В.Соколовского.

Г.П. Черепанов прожил жизнь, полную непрерывного труда в поисках решения трудных научных проблем, некоторые из них до него пытались решить другие выдающиеся ученые. В 1962 году он защитил кандидатскую диссертацию в МГУ, а в 1964 году – докторскую диссертацию в Институте механики АН СССР. Обе диссертации были посвящены точному аналитическому решению проблем механики с неизвестной границей, в особенности не одномерных упруго-пластических задач. Оппонентами выступили Л.А.Галин, Ф.Д.Гахов, Д.И. Шерман и Р.В. Зволинский.

Г.П. Черепанов работал старшим научным сотрудником Института механики, потом Проблем механики АН СССР (1963—1969), затем он – профессор математики Московского горного института (1969-1978), старший научный сотрудник Московского научно-исследовательского института технологии бурения (1978-1987), заведующий лабораторией математического моделирования в Институте океанологии АН СССР во Владивостоке (1987-1990). В течение пяти лет, 1967 -1972г.г. он по инициативе Ю.Н. Работнова читал курс механики разрушения на кафедре теории упругости в МГУ, где постоянными слушателями были В.З.Партон, Е.М.Морозов, В.Д. Кулиев и другие будущие доктора наук и профессора, ставшие известными учеными.

В 1974 году вышла в свет в издательстве «Наука» его знаменитая книга «Механика хрупкого разрушения», написанная и сданная в печать еще в 1969 году. Л.И. Седов, курировавший механику в том издательстве, решил «разбавить Черепанова» (по его собственному выражению) и предложил Партону и Качанову написать на ту же тему. Когда они сдали свои книги в печать, он опубликовал их одновременно с книгой Черепанова.

В 1990 году Г.П. Черепанов выехал в США, где и живет до настоящего времени в городе Майами, Флорида. С 1990г. по 1991г. он работал в Гарвардском университете (Harvard University) в качестве Distinguished Research Associate in Solid Mechanics, а с 1991г. по 1998г. занимал должность профессора инженерной механики Международного университета во Флориде (Professor of Mechanical Engineering, Florida International University). Летом 1997 и 1998 годов он работал в качестве Distinguished Summer Faculty Fellow, Naval Research Laboratory in Washington, DC, and Naval Air Warfare Center in NJ.



Г.П. Черепанов с сыном Юрием и внуками Колей и Сережей. Майами 2007.

Прирожденный исследователь, Г.П. Черепанов пользуется высоким авторитетом со стороны своих коллег:

“He made many pioneering and decisive contributions...” (Sir Alan Cottrell),

“He is a highly creative thinker and turns out ideas at a remarkable rate...” (James Rice from Harvard University),

“ ...Second to none...he has a proven record of brilliance ...” (John Hutchinson from Harvard University) и другие, см. его вебсайт www.genadycherepanov.com.

В настоящее время Г.П.Черепанов занимается проблемами обрушения (коллапса) высотных зданий и лавин, в особенности, важнейшей проблемой обрушения, 11 сентября 2001 года, высотных зданий Всемирного Торгового Центра в Нью-Йорке, когда-то бывшими самыми высокими зданиями в мире. Это обрушение уже вызвало две войны и миллион смертей. Ученые всего мира считали, что прогрессивный коллапс высотных зданий происходит в режиме свободного падения. Поэтому никого не удивило, что время коллапса всех трех башен было равно времени свободного падения. Однако Г.П.Черепанов доказал, что прогрессивный коллапс гораздо медленнее свободного падения, так что официальная версия оказалась не верной. Его расчеты показали, что коллапсы всех зданий начались гораздо ниже тех этажей, которые были подвергнуты пожару вследствие удара самолетов террористов и были вызваны волнами разрушения, возникшими или от взрывчатки или от внутренних перенапряжений как следствие плохого проекта (дизайна).

Научные труды Г.П.Черепанова сегодня составляют основу современной механики разрушения. В области механики и прикладной математики, ему принадлежат такие фундаментальные научные результаты:

1. Создана механика наноразрушения как общая, единая теория эмиссии многих дислокаций, роста трещин и явления отрыва в терминах фундаментальных физических констант в наномасштабе. Этот подход был опубликован в *J. Applied Physics*, *Прикладная Механика* и *Applied Mechanics Reviews* с 1986 до 1995 г.г., и поддержан грантом NSF (этому подходу первоначально было дано название "механика квантового разрушения", другое название "механика наноразрушения" предложил Gilman). Параллельная работа Райса (Rice) и Томсона (Thomson) в этой области включала образование только одной дислокации и отрыв.

2. Решены некоторые важные частные случаи знаменитых проблем Римана и Римана-Гильберта для нескольких функций (как линейных, так и нелинейных) в течение 1961-65 под влиянием работы Ф.Д. Гахова в этой области.

3. В течение 1961-1968 г.г. дано точное аналитическое решение нескольких трудных математических проблем нелинейной механики с неизвестными границами (в пластичности, упругости, локальной неустойчивости и гидродинамике), используя комплексные переменные. С этой целью, были развиты более эффективные методы по сравнению с ранее известными методами Колосова, Мусхелишвили, Шермана, Соколовского, Галина, Келдыша и Седова. В частности, его точное решение классической упруго-пластической задачи для пластины с круглым отверстием получило высокие оценки Галина, Соколовского и С.П. Тимошенко, который отметил, что эту задачу пытались решить Trefftz, Hill и Prager.

4. Обобщил концепцию разрушения Гриффитса для произвольных твердых тел и сплошных сред (в 1967), позже примененную Landis и Begley к началу роста трещин (в 1972). В 80-ых годах, это обобщение использовано и развито Atluri, Nishioka, Г. П. Никишковым и многими другими исследователями в численных и физических экспериментах со статическими и динамическими трещинами в пластичных материалах.

5. Открыл инвариантный интеграл (1967), который определяет силу, движущую сингулярность, в частности, конец трещины (для произвольных упругих и неупругих материалов в динамических и статических задачах). Аналогичный интеграл был позже приведен Райсом в статической упругости, а ранее появился у Эшелби (Eshelby) при исследовании точечных дефектов в статической упругости. Этот интеграл нашел широкое применение в механике разрушения, от расщепления атомных слоев в наномасштабе до трещин при вязких разрушениях инженерных сооружений,

оползням в наклонных грунтах, и разрывов при землетрясениях в геомасштабе (в статьях с Быковцевым 70-ых и 80-ых годах). Это дало толчок к поиску новых соотношений сохранения и инвариантных интегралов в других физических полях (статьи 1978, 1979, 1983, 1987, 1989 годов).

6. Впервые найдено точное решение механики разрушения для материала с упрочнением по степенному закону (1967), позже переоткрытое Хатчинсоном, Райсом и Розенгрином (Hutchinson, Rice and Rosengren), которые нашли его HRR-подход.

7. Открыл эффект сверхглубокого проникновения тонких, имеющих форму крыла, снарядов в твердые тела при скорости Рэля. Публикации в J. Applied Mechanics, Engineering Fracture Mechanics, Mechanics of Materials, и других журналах (1994-95) поддержаны грантом NASA.

8. Совместно с А.А.Ворзын, открыл закон взаимодействия электрических зарядов с учетом релятивистских эффектов (обобщение закона Кулона) и ввел модель необычного разрушающего эффекта релятивистских электронных лучей большой мощности (J. Applied Physics, 1994). В частности, оказалось, что сверх-световые заряды одного знака притягиваются друг к другу.

9. Развил математическую теорию накопления напряжений и их перенос вдоль разломов земной коры, служащих источником землетрясений (Physics of Earth, 1985; и книга 1987).

10. Открыл вместе с Галиным, самоподдерживающиеся волны разрушения (1967) позже заново открытые Блессом (Bless), и многими другими в США (1988-1995). Концепция высвобождения структурной энергии, введенная в этой работе, стимулировала развитие новых энергетических материалов, которые нашли военные и гражданские применения.

11. Дал двумерную теорию температурных напряжений в тонких пленках и граничных слоях в применении к быстродействующей микроэлектронике (J. Applied Physics, 1994-95). Исследование поддержано грантом AFOSR.

12. Решена старая задача об изолированном твердом волокне в упругом пространстве (1983), попытки решения которой ранее предприняли Лармор (Larmor), Ван Дайк (Van Dyke), Ландау, Лифшиц и Эшелби. Метод, развитый для решения этой задачи, был применен к задачам втыкания игл, вытягивания волокон из матрицы, и ко многим другим подобным задачам с тонкими телами (публикации 1983, 1985, 1987, 1988, 1995)

13. Развил подход к локализации пластической деформации в полосах сдвига, используя принцип отбора, основанный на концепции максимума скорости

энергии диссипации (1975). Позже эта концепция была использована И.И.Слепяном в аналогичных динамических задачах.

14. Создал теорию псевдооживления сыпучей среды (с Ю.П. Гупало и Л.А.Галиным), которая нашла применение при проектировании химических реакторов (1969-1978).

15. Дал теорию разрушения хрупких материалов под действием взрыва в дополнение теории Тэйлора (J.Taylor) и С.С.Григоряна, данной для пластичных материалов.

16. Развил методы функционально-инвариантных решений Смирнова-Соболева в динамической упругости и акустике (с Е.Ф.Афанасьевым, 1963-1975).

17. Доказал, что критерий прочности для хрупких материалов зависит от пути нагружения и не соответствует постулату Драккера (Drucker's) (с Германовичем, 1987-1995). Результат достигнут с использованием математической теории катастроф.

18. Получил уравнения прогрессивного коллапса высотных зданий и доказал, что он гораздо медленнее свободного падения и что коллапс башен Всемирного Торгового Центра в Нью-Йорке 11 сентября 2001 года начался на этажах, расположенных значительно ниже тех, которые были подвергнуты пожару вследствие удара самолетов террористов.(2005-2007).

19. Внес свой вклад в оптимальный дизайн, обобщив понятие равнопрочности, введенное Галилео Галилеем для одной частной задачи, на произвольные конструкции. Предсказал множество равнопрочных конфигураций, например равнопрочные турбинные лопатки, равнопрочные вращающиеся диски, равнопрочные отверстия, равнопрочные подземные туннельные формы, и другие оптимальные конфигурации (1962-1995). Работа была продолжена Вилером (Wheeler) (применительно к минимальной концентрации напряжения), Баничуком, Вигдергаузом, Алимжановым и другими исследователями (поддержана грантом ARO).

20. Предложил теорию газовых грифонов вдоль буровых скважин и теорию жидкостной эрозии дамб под плотинами (1987).

21. Внес свой вклад в механику бурения (1985, 1987, 1994).

22. Разработал теорию водородного охрупчивания и коррозионного разрушения (1972-1981).

23. Разработал теорию роста усталостной трещины (1968-1978).

24. Решил ряд контактных и смешанных задач теории упругости (1963-95).
25. Открыл широкий класс краевых задач теории упругости, в котором принцип Сент-Венана не удовлетворяется (Saint-Venant) (1970).
26. Развил теорию точечных дефектов Eshelby (Эшелби) в твердых телах (1984-1995).
27. Дал теорию резания горной породы (1987).
28. Развил классическую механику разрушения, а именно:
 - Получил, с Баренблаттом, выражение для высвобождающейся энергии в терминах коэффициента интенсивности напряжений для произвольных трещин смешанного типа (одновременно оно было получено Ирвиным (Irvin), Каиесом (Kies) и некоторыми другими исследователями).
 - Обнаружил с Баренблаттом, что предельная скорость распространения трещины в гомогенном материале есть скорость Рэлея (почти одновременно это было обнаружено Бробергом (Broberg), Стро (Stroh), Уэллсом (Wells) и другими).
 - Нашел полезные точные решения для трещин на границе двух сред, некоторые из них получили позже England, Rice, Sih, Hutchinson, Suo, Салганик и другие исследователи.
 - Вместе с Баренблаттом, дал теорию трещин в анизотропных материалах. (Аналогичную теорию одновременно дал Стро (Stroh)).
 - Развил фрактальную механику разрушения, с А. С. Баланкиным и В.С.Ивановой (1996).
 - Развил теорию роста трещин в металлах в условиях ползучести (1974-1987).
 - Построил теорию расслаивания слоистых структур и оболочек (1983).
 - Развил теорию зарождения трещин в металлах (в частности, согласно механизму Коттрелла (A.Cottrell)).
 - Развил механику разрушения композитных материалов (1983).
 - Развил механику разрушения горных пород (1987).
 - Получил уравнение потока энергии в терминах коэффициента интенсивности напряжений для динамической трещины (1968). Это уравнение получили одновременно Эшелби (Eshelby), Аткинсон (Atkinson), Костров, Фроинд (Freund) и другие.

Список основных научных публикаций Г.П.Черепанова

Книги, изданные в России

1. Механика разрушения горных пород в процессе бурения. – Москва: Недра, 1987. 307 с.
2. Механика разрушения композиционных материалов. Москва. Наука. 1983. 296 с.
3. Упругопластическая задача. Новосибирск. Наука Сиб. отд-ние. 1983 (с Б.Д. Анниным). 238 с.
4. Механика разрушения. Москва. Машиностроение. 1977. 224 с. (с Л.В.Ершовым).
5. Некоторые математические приложения в решении горнотехнических задач: (Спец. главы высш. математики и их приложения в горном деле): Учебное пособие. М.: МГИ. 1977. 91 с. (с Л.В.Ершовым).
6. Математические основы построения моделей работы горного массива: Учебное пособие по разделам спец. курса высш. математики для студентов горн. спец.. М.: МГИ. 1977. 80 с. (с Л.В.Ершовым).
7. Методы решения задач механики горных пород (Разд. спец. курса высш. математики для студентов горных специальностей): Учебное пособие. Моск. горный ин-т. М.: Моск. горный ин-т. 1976. 94 с. (с Л.В.Ершовым).
8. Контактные задачи в теории упругости (с Л.А. Галиным, В.М. Александровым и др.). Москва. Наука. 1975.
9. Механика хрупкого разрушения. Москва. Наука. 1974. 640 с.
10. Разрушение и усталость (Русский редактор издания). Москва. Мир. 1978. 484 с. – перевод с Composite Materials, Vol. 5 (Ed. L. J. Broutman), Academic Press, 1974.

Книги, изданные за рубежом

1. Fracture: A Topical Encyclopedia of Current Knowledge (sole Editor), Krieger Publ., Melbourne, 1998, 890 p.
2. Mechanics of Brittle Fracture, McGraw Hill, New York, 1979, 950 p.
3. Methods of Fracture Mechanics: Solid Matter Physics, Kluwer Publ., Dordrecht, 1997, 300 p.
4. Elastic-Plastic Problems, ASME, New York, 1988 (with B.D. Annin)
5. Fracture and Fatigue (Russian Edition Editor), Moscow, MIR, 1978 - Translated from Composite Materials, Vol. 5 (Ed. L. J. Broutman), Academic Press, 1974.
6. Two-Dimensional Separated Flows by S.M. Belozerkovskii I dr (English Edition Editor), CRC Press, London - Boca Raton, 1993.
7. Method of Discrete Vortices by M.I. Lifanov I S. M Belozerkovskii (English Edition Editor), CRC Press, London - Boca Raton, 1993.

Избранные главы в книгах

1. "Electrochemical Stress Corrosion Cracking", in treatise: Electrochemical Materials Science (O' M. Bockris, Ed.), New York, Plenum Press, 1981.
2. "An Introduction to Two-Dimensional Separated Flows", pp. 1 - 11, in Two-Dimensional Separated Flows, by S. M. Belotserkovsky, et al., CRC Press, 1993.
3. "An Introduction to Singular Integral Equation in Aerodynamics", pp. 1 - 27 in Method of Discrete Vortices, by S. M. Belotserkovsky and M. I. Lifanov, CRC Press, 1993.
4. "Fracture Mechanics", in Anniversary Volume: Mechanics in the USSR for Fifty Years, V. 3, Moscow Nauka, 1972 (with V. Z. Parton), in Russian.

**Избранные научные статьи (только в рецензируемых журналах, или приглашенных
обзорах на крупных конференциях)
Г.П.Черепанова**

1. On the influence of body boundaries on the development of brittle cracks (with G.L. Barenblatt), Notices of the USSR Academy of Sciences, 1960, N.3.
2. On wedging of brittle bodies (with G. I. Barenblatt), Appl. Math. and Mech., (PMM), (G Herrmann, Ed.), 1960, V.24, N.4.
3. On equilibrium and propagation of cracks in an anisotropic medium (with G. I. Barenblatt), Appl. Math. and Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1961, V. 25, N. 1.
4. On the finiteness of stresses at a crack-tip (with G. I. Barenblatt), Appl. Math. and Mech. (PMM) (G. Herrmann, Ed.), 1961, V. 25, N.4.
5. Stresses in an inhomogeneous plate having slits. Notices of the USSR Academy of Sciences 1962, N. 1.
6. Inverse elastic-plastic problems of antiplane strain, Appl. Math. and Mech., (PMM) (G Herrmann, Ed.), 1962, V. 26, N.5.
7. Brittle screw shear cracks (with G. I. Barenblatt), Appl. Math. and Mech., (PMM) (G Herrmann, Ed.), 1962, V. 26, N.6.
8. Unsteady propagation of cracks (with G. I. Barenblatt and R.L.Salganik), Appl. Math. and Mech. (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1962, V. 26, N.2.
9. A class of problems in the plane theory of elasticity. Notices of the USSR Academy of Sciences, 1962, N.4.
10. Elastic-plastic problems of anti-plane strain, Appl. Math. and Mech., (PMM), (G Herrmann, Ed) 1962, V. 26, N. 4.
11. A solution to one linear Riemann problem, Appl. Math. and Mech., (PMM), (G Herrmann, Ed) 1962, V.26, N.5.
12. A non-linear boundary value problem, Doklady of the USSR Academy of Sciences, Math Physics 1962, V. 147, N.3.
13. A problem of punch, Appl. Math. and Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1963, V. 27, N.I.
14. An inverse elastic-plastic problem. Notices of the USSR Academy of Sciences, 1963, N.
15. A class of exact solutions in plane elastic-plastic problem. Notices of the USSR Academy of Sciences, 1963, N. 3.
16. Buckling of membranes with holes under extension, Appl. Math. and Mech (PMM) (G Herrmann, Ed.), 1963, V. 27, N. 2.
17. A method of the solution to elastic-plastic problems, Appl. Math. and Mech (PMM) (G Herrmann, Ed.), 1963, V. 27, N.3.
18. On the influence of pulses on the development of existing cracks. Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 1963, N. 1
19. Some problems of the crack theory in a hydrodynamical model, Appl. Math. and Mech (PMM) (G. Herrmann, Ed.), 1963, V. 27 N. 6
20. On stagnant zones ahead of a body moving in a fluid, Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 1963, N.3
21. A solution to some problems of the theory of elasticity and plasticity, Appl. Math. and Mech (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1964, V. 28, N.I.
22. A solution to some problems of the theory of elasticity and plasticity, Appl. Math. and Mech (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1964, V. 28, N. 1.
23. The Riemann-Hilbert problem of a plane with cuts, Doklady of the USSR Academy of Sciences Math. Physics, 1964, V.156, N2.
24. The flow of an ideal fluid with free surfaces, Appl. Math. and Mech., (PMM), (G Herrmann, Ed), 1964.V.27N.4.
25. Boundary value problems in the case of analytical coefficients, Doklady of the USSR Academy of Sciences, Math. Physics, 1965, V.161, N. 2.1

26. Indentation of a solid onto plates and shells, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G Herrmann, Ed), 1965. V. 29, N. 1.
27. Some problems of the theory of elasticity and plasticity with unknown boundaries. *Applications of the Theory of Functions to Continuum Mechanics*, V. 1, 1965, Tbilisi, Nauka. On the solution of statically-indeterminable elastic-plastic problems, *Soviet Mechanics of Solids*, 1965. N.6.
28. One case of the Riemann problem for several functions, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Math. Physics*, 1965, V.161, N. 6.
29. On the theory of detonation in heterogeneous mixtures. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1965.N.4.
30. On the theory of normal velocity of combustion, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G Herrmann, Ed.), 1965, V. 28 N. 4
31. On the impact of an explosion onto a body submerged in a fluid. *Proceedings of Science Committee on Using Explosions in the National Economy*, 1965, Alma - Ata, Nauka.
32. On the nature of pinch-effect and some other issues, *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1965, N.2
33. Inverse problems in the theory of elasticity. *Soviet Mechanics of Solids*, 1966, N. 3.
34. Equistrong excavations in rocks, *Problems of Rock Mechanics*, Alma -Ata, Nauka, 1966.
35. On flame drilling. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1966, N. 6.
36. Some topics of the fracture of brittle materials under compression. *Problems of Rock Mechanics*, Alma-Ata, Nauka, 1966.
37. On crack propagation in compressed bodies, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM) (G Herrmann, Ed), 1966. V. 30, N.I.
38. On local buckling of shells. *Soviet Mechanics of Solids*, 1966, N.I.
39. On the self-maintaining fracture of high-stressed brittle bodies (with L.A.Galin), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1966, V. 167, N. 3.
40. Stresses near a hole in plates of a polymer material (with L.A.Galin), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1966, V. 167, N. 1.
41. On fracture of a high-strength glass (with L.A.Galin, etc), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1966, V. 169, N. 5
42. Energy flux into a crack-tip. *Soviet Materials Science*, 1966, N. 6.
43. On crack propagation in continuous media, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G Herrmann, Ed), 1967. V. 31, N.3.
44. On the mathematical theory of equilibrium cracks. *Soviet Mechanics of Solids*, 1967, N. 6.
45. A contact elastic-plastic problem of plates, (with L.A.Galin,), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1967, V. 177, N. 1.
46. The plane problem of fluidization (with Yu.P.Gupalo), *Appl. Math. and Mech.*, (PMM) (G. Herrmann, Ed.), 1967, V. 31, N. 4.
47. On strength of composites. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1967, N.3. On quasi-brittle fracture, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1968, V. 32, N. 6.
48. Some boundary value problems of the theory of analytical functions. *Advances in Physics, Mathematics and Mechanics*, Moscow, Nauka, 1968.
49. On prediction of the success of movies (with S.A. Plotnikov), *Vestnik of Moscow State University, Philosophy*, 1968,N. 4.
50. An attempt to use exact methods in social aesthetics (with S.A. Plotnikov), *Sociological Studies*, Moscow, Nauka, 1968.
51. On crack growth under cyclic loadings. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1968. N.6.
52. Cracks in solids. *Int. Journal of Solids and Structures*, 1968, V. 4, N. 4, p. 811-831. A point explosion in a brittle medium. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1969. N.3.

53. One elastic-plastic problem for a plane having rectilinear slits (with V.Z. Parton and B.V. Kudriavtsev), *Soviet Mechanics of Solids*, 1969, N.3.
54. On modeling in linear rheology. *Problems of Hydrodynamics and Continuum Mechanics* (L.I. Sedov Sixtieth Birthday Volume), Moscow, Nauka, 1969. English edition: New York, SIAM, 1969.
55. Elastic-plastic problems. *Soviet Mechanics of Solids*, 1969, N. 2.
56. On cavity growth in viscous media, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1969, N.3.
57. The shrink fit of viscoelastic materials (with V.M.Mirsalimov), *Notices of Azerbaijan Academy of Sciences*, 1969, N.3.
58. On fracture of brittle bodies by impact (with V.B.Sokolinsky), *Proceedings of Conference on Contact Problems*, 1969, Moscow, Nauka.
59. On reinforcement of a crack using stiffness stringers (with V.M.Mirsalimov), *Notices of Azerbaijan Academy of Sciences*, 1969, N. 1.
60. On crack growth in viscous media. *Soviet Mechanics of Solids*, 1969, N.1.
61. Brittle pressure vessel strength. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1969, N.6.
62. On fluidizing a particulate bed (with Yu.P.Gupalo), *Soviet Mechanics of Fluid and Gas*, 1969, N.1.
63. A periodic problem for slits (with V.Z. Parton and B.V. Kudriavtsev), *Soviet Mechanics of Solids*, 1969, N. 1.
64. On crack propagation in solids. *Int. Journal of Solids and Structures*, 1969, V. 5, N. 3.
65. The rate of abrasive wear-and-tear of oil-and-gas transport machinery (with E.F. Afanasiev, etc.), *Oil Economy*, 1970, N.3.
66. Singular solutions in the theory of elasticity. *Problems of Solid Mechanics*, (V. V. Novozhilov Sixtieth Birthday Volume), Leningrad, 1970.
67. Self-similar problems of the dynamic theory of elasticity for a slit with point sources (with E.F. Afanasiev), *Doklady of the USSR Academy of Sciences*, 1970, V.190, N. 61
68. A local plastic zone near a crack-tip for plane stress (with V.Z. Parton and B.V. Kudriavtsev), *Soviet Mechanics of Solids*, 1970, N. 5.
69. On boundary conditions at a crack-tip (with L.A.Galin, V.Z.Parton, etc.), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1970, V. 189, N. 3.
70. Metal erosion in the abrasive flux of a fluid or gas. *Proceedings of Gubkin Institute of Oil and Gas*, 1970, N. 2.
71. On the scaling effect (with L.P.Karasev, etc.). *Strength of Materials*, 1970, N. 7
72. A simple method to measure fracture energy (with L.P.Karasev), *Soviet Materials Science*, 1970, N.2
73. An analysis of experimental data on fatigue (with H. Halmanov), *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1970, N.5.
74. Combustion in narrow cavities. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1970, N.2.
75. The mathematical method of optimal design of open excavations (with V.V. Rzevsky and L.K. Libermann), *Mining Journal*, 1971, N. 9.
76. On strength of cracked composites (with V.V.Panasuk and L.T.Bereznitsky), *Stress Concentration*, N.3, Kiev, Naukova Dumka, 1971.
77. Crack problems in the classical theory of elasticity. *New Abroad Books*, 1971, N. 9.
78. Some basic problems of the crack growth in elastic-plastic and viscous media. *Stress Concentration*, N.3, Kiev, Naukova Dumka, 1971.
79. Some topics of linear fracture mechanics, *Strength of Materials*, 1971, N. 2
80. On explosion in a brittle medium (with V.V. Rzevsky and L.V.Ershov), *Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics*, 1972, V. 4, N. 2.

81. Preventing rock bursts in preparatory excavations (with S.G. Avershin and V.N. Mosinets), *Explosion Engineering*, 1972, N. 71/28.
82. On the nature of rock bursts (with S.G. Avershin and V.N. Mosinets), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1972, V. 204, N. 3.
83. An estimate of the residual stress effect on the strength of brittle welded hulls having surface defects (with L.P.Karasev and A.B. Kaplun), *Strength of Materials*, 1971, N. 12
84. On fatigue crack growth (with H. Halmanov), *Proceedings of Ail-Union Symposium on Low-Cyclic Fatigue, Kaunas*, 1972.
85. The solution to a dynamic problem of the theory of elasticity (with V.D. Kuliev), *Notices of Azerbaijan Academy of Sciences, Mathematics and Mechanics*, 1972, N.4.
86. Unsteady diffraction of elastic waves on a cut. *Continuum Mechanics and Some Related Problems in Analysis (N.I. Muskhelishvili Memorial Volume)*, Moscow, Nauka, 1972.
87. A 3D problem of the theory of elasticity for the exterior of an ellipsoid (with V.M. Smolsky), *Some Mathematical Problems of Rock Mechanics*, Alma-Ata, Nauka, 1972.
88. On the growth of corrosion cracks (with L.V.Ershov, etc.), *Int. Journal of Corrosion*, 1972, V. 27, N.12.
89. On the theory of fatigue crack growth (with H. Halmanov), *Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics*, 1972, V. 4, N.2.
90. On the fracture of brittle materials by impact (with V.B.Sokolinsky) *Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics*, 1972, V. 4, N.2.
91. On the theory of fluidization - Part 1 : General model; Part 2 : Some one-dimensional problems, *Industrial and Engineering Chemistry Fundamentals (I & EC)*, 1972, V.II
92. Effect of loading frequency and chemically-inactive environment on fatigue crack growth (with V.D.Kuliev), *Strength of Materials*, 1972, N.I
93. On the theory of stability of rock slopes and open excavations (with V.V. Rzevsky, etc.), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1973, V. 211, N. 4.
94. Dynamic problems of the elasticity theory (with E.F. Afanasiev), *Appl. Math. And Mech., (PMM)*, (G. Herrmann, Ed.), 1973, V. 37, N. 4.
95. On the theory of crack growth due to hydrogen embrittlement. *Int. Journal of Corrosion*, 1973, N.8.
96. On fatigue crack growth under low-level stresses (with H. Halmanov), *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1973, N.2.
97. On the non-uniqueness problem in the theory of plasticity, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1974, V. 218, N. 4.
98. Inverse problems in the plane theory of elasticity, *Appl. Math. And Mech., (PMM)*, (G. Herrmann, Ed.), 1974, V. 38, N.6, p. 963-979.
99. Some inhomogeneous problems of the theory of elasticity (with O. Sotkilava), *Appl. Math. And Mech., (PMM)*, (G. Herrmann, Ed.), 1974, V. 38, N.3.
100. On the theory of fracture of a brittle body by explosion. *Dynamic Crack Propagation* (G. Sih, Ed.), 1974, Leyden, Noordhoof International Publishers.
101. Some dynamic problems of the theory of elasticity (with E.F. Afanasiev), *Int. Journal of Engineering Sciences*, 1974, N.I 2.
102. Fracture of brittle materials due to heating (with V.D. Kuliev), *Proceedings of Moscow Mining Institute*, 1974.
103. On the theory of "hot" cracks (with V.D. Kuliev), *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1974, N.2.
104. On the crack growth below K_{ISCC} (with H. Halmanov), *Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics*, 1974, N. 12.
105. Crack growth under variable and cyclic loadings (with H. Halmanov and V.D. Kuliev), *Fatigue and Fracture Toughness of Metals*, 1974, Moscow, Nauka.
106. Estimate of the critical level of residual stresses arising after welding (with A.B. Kaplun), *Soviet Materials Science*, 1974, V.10, N. 3.

107. Solid fracture modeling (with L.I. Sedov and V.Z. Parton), Selected Problems of Applied Mechanics, Moscow, VINITI, 1974
108. On crack growth owing to hydrogen embrittlement. Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics, 1974, N.2.
109. A design of an underwater pipeline with account of the bottom relief (with T.N. Kiasbeyly), Construction of Pipelines, 1975, N. 10.
110. The method of inner and outer expansions in the theory of elasticity. Mechanics of Deformation of Solids and Structures (Yu.N. Rabotnov Sixtieth Birthday Volume), Moscow, Mashinostroenie, 1975.
111. Local fluidization near obstacles (with Y.P. Gupalo), Appl. Math. and Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1975, V. 39, N. 2.
112. Modeling of the phenomenon of fracture in solids (with L.I. Sedov and V.Z. Parton), Prospects of Fracture Mechanics (D. Broek, Ed), Leyden, Noordhoof International Publishers, 1975.
113. Bending of equistrong beams and plates (with A.G. Tagizade), Mechanics of Deformable Solids, Kuibyshev University Press, 1975, N.1.
114. Environment effect on crack growth in metals -a Review (with G.G. Kuzmin), Protection of Metals, 1975, N.3.
115. On crack twinning (with V.D. Kuliev), Int. Journal of Fracture Mechanics, 1975, V. 11, N.3.
116. Bending of plates and shells of uniform strength (with A.G. Tagizade), Letters in Applied and Engineering Science, 1975, N.2.
117. A self-similar problem of the dynamic theory of elasticity for a half-plane (with E.F. Afanasiev), Advances in Mechanics of Deformable Solids (A.A. Galerkin Centennial Anniversary Volume), Moscow, Nauka, 1975.
118. Extension of plates and shells of uniform strength (with A.G. Tagizade) Letters in Applied and Engineering Science, 1975, N. 3.
119. A parabolic inclusion in an elastic plane. Proceedings of Moscow Mining Institute, 1975.
120. Equilibrium of a slope with a tectonic fault, Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1976. V.40, N. 1
121. An inverse problem of the theory of elasticity. Mechanics of Deformable Solids, Kuibyshev University Press, 1976, N. 2.
122. Plastic slip lines at the end of a crack, Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), V. 40, N. 4, 1976.
123. Rheology from the cybernetical point of view. Proceedings of the 4th International Congress on Rheology, Stockholm, 1976.
124. On development of slip lines (with R.S. Kocharov), Strength of Materials, 1976, N.5.
125. On optimal design of some engineering materials (with V.M. Smolsky and A.G. Tagizade) Notices of the Armenian Academy of Sciences, 1976, V. 29, N. 3
126. Discrete interaction of a plate with a half-infinite stringer (with L.S. Rybakov), Appl. Math. and Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1977, V. 41, N. 2.
127. Invariant \bar{I} -integrals and some of their applications to mechanics, Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1977, V.41, N. 3.
128. On computation of the panel thickness of maximum life time (with V.M. Smolsky), Aviation Engineering. Notices of High Schools, 1977, N.4.
129. On a crack-like defect in an elastic plane (with R.S. Kocharov and O.V. Sotkilava), Soviet Applied Mechanics, 1977, V. 13, N.2.
130. On design of riveted panels (with L.S. Rybakov), Soviet Applied Mechanics, 1977, V. 13, N.8.
131. On the strength theory of micro-inhomogeneous brittle bodies (with R.S. Kocharov and O.V. Sotkilava), Soviet Applied Mechanics, 1977, V. 13, N.3.

132. Fracture mechanics of aligned composites (with Yu. N. Rabotnov) Proceedings of the Conference on Fracture Mechanics and Technology, (G. Sih, Ed.), Leyden, Noordhoof International Publishers, 1977.
133. Development of slips in polycrystalline metals and seamy/cleaved rocks (with R.S. Kocharov), Strength of Materials, 1977, N. 1.
134. The stability theory of rock slopes with tectonic faults (with V.D. Kuliev), Theoretical and Applied Mechanics, Sofia, Bulgarian Academy of Sciences, 1977.
135. A computation of the average life of a panel (with V.M. Smolsky), Mashinovedenie, 1978, N. 6.
136. A plane problem of the theory of convective heat-transfer and mass-exchange (with A.A. Borzyh), Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Hen-maim, Ed.), V. 42, N. 5, 1978.
137. The continuum theory of fluidization (with L.A. Galin and Yu. P. Gupalo), Mechanics of Multiphase Media in Technological Processes, Moscow, Nauka, 1978.
138. On optimal design of multi-layered panels (with V.M. Smolsky), Notices of the Armenian Academy of Sciences, 1978, V. 31, N. 3.
139. Fatigue life time of shafts (with V.D.Kuliev), Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 1978, N.6.
140. On the arrest of a crack impinging an interface of dissimilar elastic materials (with Yu. N. Rabotnov and V.D.Kuliev), Soviet Mechanics of Solids, 1978, N.4.
141. On a solution to the multi-criterion problem of optimal design of multi-layer plates (with V.M.Smolsky), Notices of the Armenian Academy of Sciences, 1979, V. 32, N. 1.
142. On initial growth of slip lines from the free boundary of a body (with V.D. Kuliev), Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1979, V. 43., N. 2.
143. Plates and shells of variable thickness (with V.D.Kuliev) Soviet Applied Mechanics, 1979, V. 15, N.10.
144. On modeling of the earthquake focus (with A.S. Bykovtsev), Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1980, V. 44, N. 3.
145. On the theory of fracture of solids subjected to powerful pulse electron beams (with A.A. Borzyh), Appl. Math. And Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1980, V. 44, N. 6.
146. On the fracture theory of brittle materials acted upon by an explosion. Soviet Mechanics of Solids, 1980, N.2.
147. Collective relativistic interactions in electron beams (with A.A. Borzyh), Journal of Experimental and Theoretical Physics (Sov. Phys. JETP), 1980, V. 78. N. 1.
148. Fracture of solids by electron beams. Electron fracture mode (with A.A. Borzyh), Strength of Materials, 1980, N.8, pp. 16-24 .
149. The limiting speed of the rectilinear propagation of a shear dislocational rupture (with A.S. Bykovtsev), Doklady of the Uzbek Academy of Sciences, 1980, N.3.
150. A model of tectonic earthquakes (with A.S. Bykovtsev), Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics, 1980, V. 251 N. 6.
151. A counterpart of the Griffith problem in the theory of dislocational ruptures (with A.S. Bykovtsev), Doklady of the Uzbek Academy of Sciences, 1981, N. 1.
152. On steady motion of a dislocational rupture (with A.S. Bykovtsev), Doklady of the Uzbek Academy of Sciences, 1981, N. 3.
153. Fluid filtration in curvilinear layers of variable thickness (with I.A. Amiraslanov), Appl. Math. and Mech., (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1981, V. 46, N. 6.
154. Invariant \mathbb{I} - integrals. Int. Journal of Engineering Fracture Mechanics, 1981, V. 14, N. 1.
155. The theory of fatigue-corrosion wear of bits. Rock Fracture in Borehole Drilling, Ufa, Minneteprom Press, 1982.
156. A two-phase rheological model of drilling fluids (with L.A. Amiraslanov), Rock Fracture in Drilling Processes , Moscow, Nedra, 1982.
157. Selection of bit nozzles, (with A.V. Orlov, A.A. Panov, etc.). Oil Economy, 1982, N.9.

158. Some new problems of the theory of filtration (L.A. Amiraslanov), *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1982, N. 4.
159. Giantic cracks on Earth's surface in Central Kizilkum (with A.S. Bykovtsev), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1982, V. 261, N. 3.
160. On stability of boreholes. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 1982, N. 2.
161. A contact problem of the theory of elasticity for a wedge (with L.A. Kipnis), *Appl. Math. And Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1982, V. 46, N. 1.
162. On fracture of pipelines, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1983, V.272, N.3.
163. A model of the saw-shape fault in the solid shell of the Earth, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1983, V. 269, N. 4.
164. On the theory of the Cottrell-Bilby mechanism concerning the origin of cracks in metals (with L.A. Kipnis), *Soviet Mechanics of Solids*, 1983, N.3.
165. Fracture mechanics of laminate shells. The theory of delamination, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), V. 47, N.5, 1983.
166. On rational selection of a normal series of the nozzle cross-section diameter for hydromonitoring bits (with A.V. Orlov and A.A. Panov), *Oil Economy*, 1983, N. 11.
167. On gigantic gaping cracks on Earth's surface (with A.S. Bykovtsev), *Volcanology and Seismology*, 1984, N.5.
168. Dynamic growth of curvilinear ruptures at variable speeds (with A.S. Bykovtsev), *Advances in Fracture Research* (Rama Rao, Ed.), Oxford, Pergamon Press, 1984.
169. Some geophysical problems of fracture mechanics (with A.S. Bykovtsev), *Advances in Fracture Research* (Rama Rao, Ed.), Oxford, Pergamon Press, 1984.
170. A mechanism of fault growth in the solid shell of the Earth, *Physics of the Earth*, 1984, N. 9.
171. On the theory of polygonal fault formation on Earth's surface (with A.S. Bykovtsev), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1984, V.276.N. 3.
172. A model of giantic cracks in Central Kizilkum (with A.S. Bykovtsev and P.V. Ulomov), *Physics of the Earth*, 1984, N. 5.
173. On the theory of one-dimensional unsteady transfer of heavy particles by a vertical fluid flux, *Soviet Mechanics of Fluid and Gas*, 1984, N. 2.
174. Slip lines near the vertex of a wedge-shaped notch (with L.A. Kipnis), *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), V. 48, N. 1, 1984.
175. Extension of an elastic space having an isolated rigid round inclusion (with G.P. Nikishkov), *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1984, V. 48. N. 3.
176. Some problems of meeting, deviation and branching of slip lines (with L.A. Kipnis), *Advances in Fracture Research* (Rama Rao, Ed.), Oxford, Pergamon Press, 1984.
177. Point defects in solids. *Deformation and Fracture of Solids* (Jock Eshelby Memorial Volume), Cambridge University Press (B. Bilby, ed.), 1984.
178. On the formation and growth of crack in solids by creep, *Non-Linear Problems of Solid Mechanics* (Yury Rabotnov Memorial Volume), Moscow, Nauka, 1984.
179. Bending elastic vibrations of a cylindrical wave-guide in a rock space (with J.S. Tavbaev), *Soviet Mining Science*, 1985, N. 4.
180. On the opening-up of oil and gas boreholes, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1985, V.284, N. 4.
181. On the post-critical deformation of solids. *Strength of Materials*, 1985, N. 10.
182. On modeling of closed landslides (with A.S. Bykovtsev), *Doklady of the Uzbek Academy of Sciences*, 1985, N. 2.
183. Stresses in a fiber embedded in a visco-elastic matrix (with A.G.Cherepanov), *Soviet Applied Mechanics*, 1985, V. 22, N.2.

184. Configurational forces in solid mechanics, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1985, V. 49, N. 4.
185. On a seismic model of underground explosions (with J.S. Tavbaev and V.M. Safrai), *Boundary Value Problems and Their Applications*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1985.
186. The theory of rock cutting. *Strength of Materials*, 1986, N.8.
187. The universal index of the structural efficiency of a bit (with M.I. Vorozcov), *Rock Fracture in Borehole Drilling*, Ufa Minnefteprom, Press, 1986.
188. Motion of point defects in solids, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1986, V. 50, N. 3.
189. A problem of cooling an isolated heat-generating bar by fluid flow (with A.A. Buxianidze), *Boundary Value Problems and Their Applications*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1986.
190. The mathematical sociology of labor motion (with L.Ya. Cherepanov), *Topical Problems of Continuum Mechanics*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1986.
191. Heat exchange between a rod and a medium for small Peclet numbers (with A.A. Buxianidze), *Mechanics of Continuum*, Tbilisi, Georgia Polytechnic Institute Press, 1986.
192. Thermal conductivity of a wall having thin cylindrical inclusions (with A.A. Buxianidze), *Soviet Materials Science*, 1986, V.22.N.4
193. On the general theory of fracture. *Soviet Materials Science*, 1986, V.22, N. 1.
194. New crack-tip models. *Fracture Control of Engineering Structures*, (A. Bakker, Ed.), 1986, Delft, Engineering Materials Advisory Services Ltd.
195. On the theory of fatigue/corrosion wear and tear of metals (with A. G. Cherepanov) *Soviet Materials Science*, 1987, N.I.
196. On the cutting of rocks (with M.I. Vorozcov and R.M. Eigeles), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1987, V. 299, N.3.
197. A model of gigantic cracks in Central Kizilkum (with A.S. Bykovtsev and P.V. Ulomov), *Physics of the Earth*, 1984, N. 5.
198. On the theory of one-dimensional unsteady transfer of heavy particles by a vertical fluid flux, *Soviet Mechanics of Fluid and Gas*, 1984, N. 2.
199. Slip lines near the vertex of a wedge-shaped notch (with L.A. Kipnis), *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), V. 48, N. 1, 1984.
200. Extension of an elastic space having an isolated rigid round inclusion (with G.P. Nikishkov), *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1984, V. 48. N. 3.
201. Some problems of meeting, deviation and branching of slip lines (with L.A. Kipnis), *Advances in Fracture Research* (Rama Rao, Ed.), Oxford, Pergamon Press, 1984.
202. Point defects in solids. *Deformation and Fracture of Solids* (Jock Eshelby Memorial Volume), Cambridge University Press (B. Bilby, ed.), 1984.
203. On the formation and growth of crack in solids by creep, *Non-Linear Problems of Solid Mechanics* (Yury Rabotnov Memorial Volume), Moscow, Nauka, 1984.
204. Bending elastic vibrations of a cylindrical wave-guide in a rock space (with J.S. Tavbaev), *Soviet Mining Science*, 1985, N. 4.
205. On the opening-up of oil and gas boreholes, *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics*, 1985, V.284, N. 4.
206. On the post-critical deformation of solids. *Strength of Materials*, 1985, N. 10.
207. On modeling of closed landslides (with A.S. Bykovtsev), *Doklady of the Uzbek Academy of Sciences*, 1985, N. 2.
208. Stresses in a fiber embedded in a visco-elastic matrix (with A.G.Cherepanov), *Soviet Applied Mechanics*, 1985, V. 22, N.2.
209. Configurational forces in solid mechanics, *Appl. Math. and Mech.*, (PMM), (G. Herrmann, Ed.), 1985, V. 49, N. 4.

210. On a seismic model of underground explosions (with J.S. Tavbaev and V.M. Safrai), *Boundary Value Problems and Their Applications*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1985.
211. The theory of rock cutting. *Strength of Materials*, 1986, N.8.
212. The universal index of the structural efficiency of a bit (with M.I. Vorozcov), *Rock Fracture in Borehole Drilling*, Ufa Minneftprom, Press, 1986.
213. Motion of point defects in solids, *Appl. Math. and Mech. (PMM)*, (G. Herrmann, Ed.), 1986, V. 50, N. 3.
214. A problem of cooling an isolated heat-generating bar by fluid flow (with A.A. Buxianidze), *Boundary Value Problems and Their Applications*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1986.
215. The mathematical sociology of labor motion (with L.Ya. Cherepanov), *Topical Problems of Continuum Mechanics*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1986.
216. Heat exchange between a rod and a medium for small Peclet numbers (with A.A. Buxianidze), *Mechanics of Continuum*, Tbilisi, Georgia Polytechnic Institute Press, 1986.
217. Thermal conductivity of a wall having thin cylindrical inclusions (with A.A. Buxianidze), *Soviet Materials Science*, 1986, V.22.N.4
218. On the general theory of fracture. *Soviet Materials Science*, 1986, V.22, N. 1.
219. New crack-tip models. *Fracture Control of Engineering Structures* (A. Bakker, Ed.), 1986, Delft, Engineering Materials Advisory Services Ltd.
220. On the theory of fatigue/corrosion wear and tear of metals (with A. G. Cherepanov) *Soviet Materials Science*, 1987, N.I.
221. On the cutting of rocks (with M.I. Vorozcov and R.M. Eigeles), *Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics*, 1987, V. 299, N.3.
222. On the vibration of drilling columns (with J.S. Tavbaev), *Notices of the Uzbek Academy of Sciences*, 1987, N.I.
223. On the high-temperature cutting of rocks (with V.A. Pinsker), *Soviet Mining Science*, 1987, N. 6.
224. A theoretical study of the wear of drilling bits (with A.G. Cherepanov and V.A. Pinsker), *Proceedings of the Institute of Drilling Technology*, 1987, N. 63.
225. The mathematical theory of migration (with L.Ya. Cherepanov), *Boundary Value Problems and Their Applications*, Cheboxary, Chuvash University Press, 1987.
226. Fracture criteria for materials with defects (with L.N. Germanovich), *J. of Appl. Math. And Mechanics*, Oxford, New York : Pergamon Press, V. 51, N. 2, pp. 256-264, 1987.
227. Failure criteria and the Drucker postulate, (with L.N. Germanovich), *Transactions (Doklady of the USSR Academy of Sciences)*, Earth Science Section, New York: Scription Technica, Inc. in cooperation with the American Geological Institute and the American Geophysical Union V 294, N. 3. pp. 32-35, 1987
228. Fracture mechanics of protection coatings and films (with A.G. Cherepanov), *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, (PMTF)*, 1988, N.4, pp. 130-140.
229. Creep cracks (with A.G.Cherepanov), *Deformation and Fracture of Solids, (V.V. Novozhilov Memorial Volume)*, Leningrad, Sudostroenie, 1987.
230. Current problems of fracture mechanics. *Strength of Materials*, 1987.N.8.
231. The initiation of microcracks and dislocations. *Soviet Applied Mechanics*, 1987, N.11.
232. On the theory of cutting solid materials using laser beam (with A.G. Cherepanov and V.A. Pinsker), *Strength of Materials*, 1988, N.II.
233. Microcracks growth under monotonous loading, *Soviet Applied Mechanics*, 1988, V. 24, N.4.
234. The closure of a microcrack under unloading, and the formation of reverse dislocations. *Soviet Applied Mechanics*, 1988, V. 24, N.7
235. The formation of a crack due to the condensation of point holes (with A.G. Cherepanov), *Soviet Material Science*, 1988, N.1.

236. Divergence of invariant integrals. Soviet Mining Science, 1989, N. 7.
237. High-temperature cutting of rocks : three-dimensional problems (with V.A. Pinsker), Soviet Mining Science, 1989, N. 12.
238. On a possible consequence of underground nuclear tests (with V.I. Ilichev), Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics, pp. 1367-1371, 1991.
239. An informational/mathematical model of the motion of labor (with L.Ya. Cherepanov) Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mathematics, 1989, V. 295, N.3.
240. An application of one special theory of creep-plasticity to the computation of crack growth (with A.G. Cherepanov), Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics, 1989, V. 306, N.4.
241. The kinetic theory of strength, and fracture mechanics. Strength of Materials, 1989, N. 10.
242. The exfoliation of a coating due to the growth of a fatigue/corrosion crack (with A.G. Cherepanov), Doklady of the USSR Academy of Sciences, Mechanics, 1989, V. 306, N. 5.
243. On crack growth in metals under elevated temperatures (with A.G. Cherepanov), Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 1990, N.2.
244. A mechanism of the crack nucleation in amorphous metals (with A.G. Cherepanov), Physics of Metals and Physical Metallurgy, 1990, N. 2
245. On the foundation of fracture mechanics: fatigue and creep cracks in quantum fracture mechanics, Soviet Applied Mechanics, 1990, V. 26, N.6.
246. Quantum fracture mechanics. Invited paper at the 7th Int'l Conference on Fracture (Houston, 1989), delivered by Jim Rice; Proceedings of the 7th International Conference on Fracture, Houston, 1990. Republished also in: Strength of Materials, 1990, N. 3.
247. Invariant integrals in continuum mechanics. Soviet Applied Mechanics, 1990, V. 26, N.7.
248. On computation of invariant integrals. Computational Methods in Fracture Mechanics (S. Atlury, ed), Moscow, MIR Publishers, 1990.
249. Cutting of rocks, (with A.G. Cherepanov), Strength of Materials, 1990, N. 6.
250. A mathematical model of rock cutting (with A.G. Cherepanov) Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics, 1991, V. 314, p. 1167.
251. On the possible initiation of a strong earthquake by using an underground explosion (with V.I. Ilichev), Doklady of the USSR Academy of Sciences, Geophysics, 1992.
252. On the use of protective aircraft thermohelmets for achieving high supersonic speeds. Composites Engineering, Vol. 3, No. 4, pp. 321 - 327, 1993.
253. On motion in solids. A.A.Griffith Memorial Issue of Fiziko-Khimicheskaja Mekhanika Materialov (Soviet Materials Science in American edition) 29(3), pp. 98-101, 1993.
254. On superdeep penetration of rayleighons, Fiziko-Khimicheskaja Mekhanika Materialov (Soviet Materials Science in American edition), 29(4), pp. 114-117, 1993.
255. An employment of the catastrophe theory in fracture mechanics as applied to brittle strength criteria, J. of the Mechanics and Physics of Solids, 41(10), pp. 1637 - 49, 1993 (with L.N. Germanovich).
256. Brittle fracture of solids by intense electron beams. Engineering Fracture Mechanics, 46(6), pp. 1059-1088, 1993 (with A.A.Borzykh)
257. Some novel approaches in mechanics of composites. Composite Materials and Structures, ed., by C.W. Bert, V. Birman and D. Hui, ASME Press, New York, 1993, pp. 1-12. (Invited paper at the 1993 ASME Winter Annual Meeting)
258. Interface microcrack nucleation, J. of Mechanics and Physics of Solids, 42(4), pp. 665-680, 1994.
259. Theory of the electron fracture mode in solids, J. Applied Physics, 74 (12), p. 7134 - 7153, 1993 (with A.A.Borzykh).
260. Super-deep penetration, Engineering Fracture Mechanics, 47(5), pp. 691-713, 1994.
261. An analysis of two models of superdeep penetration. Engineering Fracture Mechanics , 53(3), pp. 399-425, 1996.

262. On the theory of thermal stresses in a thin film on a ceramic substrate, *J. Applied Physics*, 75(2), pp. 844-849, 1994.
263. Zero drag of a thin wing moving in an elastic medium at the Rayleigh speed, *J. of Applied Mechanics*, 61(4), pp. 988-991, 1994.
264. Optimum shapes of elastic solids with infinite branches, *J. Applied Mechanics*, 62(2), pp. 419-423, 1995.
265. On scale effect in superdeep penetration, invited lecture at the IUTAM Symposium (Torino, Italy, October, 1994) and paper in "Scale-Size Effects in the Failure Mechanisms of Materials and Structures", ed. by A. Carpinteri, E & FN Spon, pp. 555-564, 1996
266. Rayleighons, *Mechanics of Materials*, 18, pp. 265-268, 1994.
267. Nanofracture mechanics approach to dislocation emission and fracturing. Invited paper at the 12th U.S. National Congress of Applied Mechanics (June, 1994, Seattle), published in *Applied Mechanics Reviews*, 47(6), Part 2, pp. S 326-S 330, 1994.
268. Rock cutting: drag force theory, under revision from *Int. J. of Numerical and Analytical Methods in Geomechanics* Rock cutting: theory and experiment, under revision from *Rock Mechanics and Rock Engineering*
269. Fractal fracture mechanics (with A. S. Balankin, and V. S. Ivanova), *Engineering Fracture Mechanics*, 51(6), pp. 997-1035, 1995.
270. Weight versus strength: a case study. *Composites Engineering*, 5(10-11), pp. 1221-1229, 1995.
271. The problem of pullout (with I. E. Esparragoza), *Materials Science and Engineering A203*, pp. 332-342, 1995.
272. On the theory of thermal stresses in a thin bonding layer, *J. Applied Physics*, 78(11), pp. 6826- 6832, 1995.
273. Dislocation generation and crack growth under monotonic loading (with A. Richter, V. E. Verijenko, S. Adali and V. Sutyryn), *J. Applied Physics*, 78(10), pp. 6249-6264, 1995
274. On some general properties of strength criteria (with L. N. Germanovich), *J. of Fracture*, 71, pp. 37-56, 1995.
275. Mathematical model of totalitarian autocratic societies, under revision from *Journal of Mathematical Sociology*.
276. A computerized model for thermal stresses in thin films (with L. Martinez), *Computers and Structures*, 63(6), pp. 1095-1100, 1997.
277. Origin of joints in sedimentary rocks. *Advances in Fracture Research*, Elsevier Publ. (J. May and B. L. Karihaloo, eds), 1997.
278. George Irwin in Russia, *Fracture Research in Retrospect*. (P. Rossmannith, ed.), Balkama Publ., 1997.
279. Macro-Super-Penetration, *Mechanisms and Mechanics of Damage and Failure* (J. deFouquet and J. Petit, eds), EMAS Publ., Warley, U.K., 1997.
280. Super-penetration, *Int. J. Physicochemical Mechanics of Materials*, 32(1), pp. 76-80, 1996.
281. Two-dimensional convective heat/mass transfer for low Prandtl and any Peclet numbers, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 58(3), pp. 942 - 960, 1998.
282. An interface crack between two different elastic-plastic solids, submitted to *Int. J. of Plasticity* (with I. E. Esparragoza). Cable-pulley interaction with account of stick and slip zones, under preparation. The problem of refraction and reflection of an impact stress wave in a cable on a pulley, under preparation. The physical theory of damage, under preparation for *J. Appl. Physics*.
283. Porcha materialov. Problemy Mehaniki Deformiruemyh Tel i Gornyh Porod (red. A.U. Ishlinsky), *Izd-vo Moskovskogo Gornogo Universiteta*, str.131-137, 2001 (s I.E. Esparragoza).
284. September 11 and fracture mechanics. *Int. J. Fracture*, 132(2), pp. L25-L26, 2005.
285. On the collapse of the World Trade Center in New-York on September 11, 2001. *Izd-vo Nazionalnoi Akademii Nauk Armenii*, 2006, pp. 279-296, ISBN 5-8080-0643-0

- Also, sokrashennaia versia v "Problemy Mashinostroenia i Avtomatisazii, no.1, pp.10-19,2006
286. On the collapse of the World Trade Center towers. J. Appl. Physics (in print).
 287. Mechanics of the WTC collapse. Int. J. Fracture, 141, pp. 287-289, 2006.
 288. Progressive collapse of towers:the resistance effect. Int. J. Fracture,143, pp. 203-206, 2007.
 289. On self-sustaining fracture waves. Int. J. Fracture,144, pp.197-202, 2007 (with I.E. Esparragoza).
 290. Destruction mechanics: self-destruction. Int. J. Applied Mechanics and Engineering, v.12, no.2, pp.565-570, 2007. (with I.E. Esparragoza)
 291. Mechanics of avalanches and the WTC collapse. Paper at the US National Congress on Theoretical and Applied Mechanics, June 2006, Colorado (with I.E. Esparragoza).
 292. An entrainment model of snow avalanches. Int. J. Glaciology (in print), with I.E. Esparragoza.
 293. Progressive collapse of towers: the hybrid model . Int J. Engineering and Automation Problems (in print).
 294. Equistrong tower. Int. J. Engineering and Automation Problems, v. 5, No. 1, pp.100-103, 2006.

P.S.

Статья опубликована в журнале «Вестник Самарского государственного университета» 2007, № 9/1(59). С.31-51.