

**ИСААК АБРАМОВИЧ ЧАРНЫЙ****(1909—1967)**

1 августа 1967 г. скончался Исаак Абрамович Чарный — крупный ученый, специалист в области механики нефти и газа.

И. А. Чарный родился 16 сентября 1909 г. в Гомеле. В 1927 г. он поступил в Московский университет, который окончил в 1931 г. Основная деятельность И. А. Чарного была связана с Московским институтом нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина (МИНХ и ГП), в котором он начал работать в 1930 г., еще будучи студентом университета, и профессором которого он состоял с 1941 г. Одновременно с 1938 по 1964 г. И. А. Чарный работал в Институте механики Академии наук СССР.

От своего учителя Л. С. Лейбензона И. А. Чарный перенял интерес к инженерным проблемам, умение выявить их механическую сущность и довести решение до практических результатов.

В многообразном научном наследии И. А. Чарного выделяются три основных направления. Первый большой цикл работ, с которыми были связаны кандидатская (1937) и докторская (1939) диссертации И. А. Чарного, посвящен теории неустановившегося движения вязкой жидкости в трубах. В этих работах рассмотрен весь комплекс задач, связанных с нестационарными процессами в длинных линиях и дано развитие классических работ Н. Е. Жуковского по гидравлическому удару применительно к потребностям современной техники.

Полученные И. А. Чарным результаты составили содержание монографии «Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах» (1951).

В годы Великой Отечественной войны И. А. Чарный включается в работы в области подземной гидромеханики, продиктованные необходимостью скорейшей рациональной разработки нефтяных месторождений на Востоке страны (Второе Баку).

Диапазон его исследований весьма широк — от постановки и решения теоретических задач до непосредственного участия в составлении конкретного проекта разработки месторождения. При этом И. А. Чарным был получен ряд принципиально важных результатов, изложенных в книге «Научные основы разработки нефтяных месторождений» (1948), авторский коллектив которой был удостоен Государственной премии (1949).

Интерес к задачам подземной гидромеханики стал основным для И. А. Чарного на протяжении всей его жизни. Здесь, как и всегда, при выборе тем для исследования он руководствовался соображениями их насущной необходимости. Возникающие при этом сложные задачи И. А. Чарный искусно решал, создавая простые приближенные методы, широко используемые в практике инженерных расчетов.

Развитие и современное состояние подземной гидрогазодинамики в значительной мере определяются тремя его книгами: «Подземная гидромеханика» (1948), «Основы подземной гидравлики» (1956), «Подземная гидрогазодинамика» (1963).

С 1957 г. главной для И. А. Чарного стала проблема создания подземных газохранилищ, имеющая огромное народнохозяйственное значение.

Вопреки укоренившимся представлениям о том, что для создания газохранилищ подходят только куполообразные пласты. И. А. Чарный теоретически доказал возможность хранения газа в горизонтальных и полого падающих пластах. В результате под его руководством было создано первое в мире опытно-промышленное газохранилище подобного типа в Гатчине. Уже сейчас это газохранилище покрывает потребность Ленинграда в газе в периоды максимального потребления.

Научная работа И. А. Чарного неотделима от его преподавательской деятельности. На протяжении 23 лет он заведовал созданной им кафедрой нефтегазовой и подземной гидромеханики МИНХ и ГП. Он всегда был окружен учениками, многие из которых выросли в крупных специалистах.

До последних дней жизни Исаак Абрамович работал с молодежью, щедро делился с ней своими идеями, неутомимо прививал ей интерес к науке.

### СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ И. А. ЧАРНОГО

1932

1. Циркуляционный разогрев масел в вагонах-цистернах. Бюлл. Гос. научн.-исслед. нефтяного ин-та, 1932, вып. 4.

1933

2. К вопросам о сроках слива вязких жидкостей из цистерн. Бюлл. Гос. научн.-исслед. нефтяного ин-та, 1933, вып. 2.
3. Расчет, сооружение и эксплуатация водозеркального подогрева. Гостоплиздат, 1933 (совместно с др.).

1935

4. К расчету сливных лотков и каналов для равномерного движения вязкой жидкости при ламинарном режиме. Нефтяное хозяйство, 1935, № 7, стр. 73—82.
5. Учет потерь энергии при радиальном движении вязкой жидкости между двумя параллельными дисками. Вестн. инж. и техн., 1935, № 3, стр. 165—168.

1936

6. Расчет сроков слива светлых нефтепродуктов из блока железнодорожных цистерн. М. Бензоскладстрой, 1936.
7. Теоретическая гидродинамика. Сб. «Гидротехнические сооружения», т. 2. Гострансиздат, 1936, стр. 9—86.

1938

8. К расчету камер, служащих для уменьшения колебаний давления при неустановившемся течении жидкости в трубах. Докл. АН СССР, 1938, т. 19, вып. 6, 7, стр. 453—458.
9. К теории одномерного неустановившегося движения жидкости в трубах. Докл. АН СССР, 1938, т. 18, вып. 1, стр. 11—16.
10. К теории одномерного неустановившегося движения в трубах и расчету воздушных колпаков и уравнильных башен. Изв. АН СССР, ОТН, 1938, № 6, стр. 59—82.
11. Распределение температуры, тепловой нагрузки и термических напряжений в радиантных трубах трубчатых нефтеперегонных печей. Нефтяное хозяйство, 1938, № 2, стр. 23—29.
12. Распределение температуры, тепловой нагрузки и термических напряжений в радиантных трубах трубчатых печей. ЖТФ, 1938, т. 8, вып. 9, стр. 834—851.

1939

13. О колебаниях давления при переменном движении жидкости в трубах. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1939, вып. 1, стр. 3—92.
14. Смещение нефтепродуктов в резервуарах. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1939, стр. 155—174 (совм. с С. М. Обрядчиковым, А. С. Лебедевой).

## 1940

15. Исследование работы штанг глубоконасосных установок. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1940, вып. 2, стр. 129—136.
16. К вопросу об определении частоты собственных колебаний плотины на твердых и мягких грунтах. АН СССР, Изв. Энергетического ин-та им. Кржижановского, 1940, т. 9, стр. 51—54.
17. О гидравлическом ударе вязкой жидкости в трубопроводе. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1940, вып. 2, стр. 197—198.
18. О сроках слива из цистерн. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1940, вып. 2, стр. 191—196.
19. Расчет скорости замораживания грунтов. Советский метрополитен, 1940, № 4.
20. Теоретическое определение пульсации гидродинамической нагрузки на водосливные плотины. АН СССР, Изв. Энергетического ин-та им. Г. М. Кржижановского, 1940, т. 9, стр. 43—50.

## 1941

21. Об устойчивости движения щита шлюзовой галереи, подвешенного на упругих цепях и могущего колебаться в вертикальной плоскости. Докл. АН СССР, 1941, т. 31, вып. 4, стр. 315—318.

## 1942

22. О времени устанавливания стационарной кривой давления при регулировании расхода в газопроводе. Изв. АН СССР, ОТН, 1942, № 5, 6, стр. 70—76.

## 1943

23. Акустический наддув поршневых компрессоров и двигателей внутреннего сгорания при помощи резонаторов переменного объема. Нефтяное машиностроение, 1943, № 3, 4.
24. Об одном способе оценки промышленных запасов нефтяных месторождений. Изв. АН СССР, ОТН, 1943, № 11, 12, стр. 15—21.

## 1944

25. Влияние сжимаемости краевой воды на режим эксплуатации нефтяных месторождений. Изв. АН СССР, ОТН, 1944, № 7, 8, стр. 516—525.
26. О притоке нефти к скважинам в месторождениях круговой и полосообразной форм. Докл. АН СССР, 1944, т. 42, вып. 4, стр. 160—163.
27. О притоке нефти к скважинам в месторождениях овальной или серповидной формы. Докл. АН СССР, 1944, т. 42, вып. 5, стр. 209—211.

## 1945

28. Движение сжимаемой жидкости в пористой среде (Рефераты научно-исследовательских работ). Изв. АН СССР, ОТН, № 10, 11, стр. 1157.
29. О наиболее выгоднейшей расстановке рядов скважин в нефтяных пластах с водонапорным режимом. Изв. АН СССР, ОТН, 1945, № 1, 2, стр. 29—33.
30. О наиболее выгоднейшей расстановке рядов скважин в нефтяных пластах с водонапорным режимом. (Рефераты научно-исследовательских работ). Изв. АН СССР, ОТН, № 10, 11, стр. 1157.
31. Об одном видоизменении задачи Форхгеймера. Докл. АН СССР, 1945, т. 48, вып. 1, стр. 28—31.
32. Определение колебаний давления при совместной работе центробежного и поршневого насосов, соединенных последовательно. Изв. АН СССР, ОТН, 1945, № 6, стр. 491—496.
33. Приближенный метод расчета гидродинамических сил при отрывном обтекании пластины и цилиндра. (Рефераты научно-исследовательских работ) Изв. АН СССР, ОТН, № 10, 11, стр. 1159.
34. Приближенный метод расчета сроков обводнения нефтяных скважин. Сб. «Рефераты научно-исследовательских работ АН СССР», ОТН, 1945, стр. 47.
35. Приближенные методы решения задачи о продвижении границы раздела между нефтью и вытесняющей жидкостью. (Рефераты научно-исследовательских работ). Изв. АН СССР, ОТН, 1945, № 10, 11, стр. 1157.

## 1946

36. Влияние подводящей трубки на точность показаний манометров для регистрации пульсаций давления. Изв. АН СССР, ОТН, 1946, № 3, стр. 355—360.
37. Об интерференции несовершенных скважин. Изв. АН СССР, ОТН, 1946, № 11, стр. 1519—1526.

38. Приближенный расчет сопротивления при отрывном кавитационном обтекании твердого тела потоками несжимаемой жидкости. Изв. АН СССР, ОТН, 1946, № 7, стр. 935—941.

## 1947

39. Гидродинамическая теория притока нефти к скважинам. Сб. «Рефераты научно-исследовательских работ», АН СССР, ОТН, 1947, стр. 42.  
 40. Истечение очень вязких жидкостей из сосудов. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1947, вып. 7, стр. 39—48.  
 41. О диффузии газа в изотропной и анизотропной среде. (К газовой съемке нефтяных месторождений). Инж. сб., 1947, т. 3, вып. 2, стр. 137—146.  
 42. О колебаниях давления на щитовые затворы шлюзовых галлерей с шахтой в нижнем бьефе. Изв. АН СССР, ОТН, 1947, № 8, стр. 929—944.  
 43. Предварительная схема разработки пласта  $D_n$  (девон) Туймазинского нефтяного месторождения. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1947, вып. 6, стр. 13, 14. (совм. с др.).  
 44. Приближенные методы решения пространственных задач фильтрации. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1947, вып. 6, стр. 28.  
 45. Приближенные методы решения пространственных задач теории фильтрации. Сб. «Рефераты научно-исследовательских работ» АН СССР, ОТН, 1947, стр. 42.  
 46. О притоке нефти к скважинам в месторождениях различных форм в плане. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1947, вып. 7, стр. 70—93.  
 47. Об одной задаче теории фильтрации сжимаемой жидкости. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1947, вып. 7, стр. 48—70.  
 48. Упругий режим нефтяных месторождений. Сб. «Рефераты научно-исследовательских работ», АН СССР, ОТН, 1947, стр. 43.  
 49. Фильтрация газа в угольном пласте (к вопросу об утечках газа и дутья при подземной газофикации угольных пластов). Изв. АН СССР, ОТН, 1947, № 2, стр. 131—141.

## 1948

50. Научные основы разработки нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948. (совм. с др.).  
 51. О продвижении границы изменения агрегатного состояния при охлаждении или нагревании тел. Изв. АН СССР, ОТН, 1948, № 2, стр. 187—202.  
 52. Подземная гидромеханика. Гостехиздат, 1948.  
 53. Рецензия на кн. Багдасарова «Теория, расчет и проектирование аргазифта», Гостоптехиздат, 1947. Сов. книга, 1948, № 3, стр. 59—62.

## 1949

54. Динамический расчет штанг глубоких нефтяных насосов с учетом сил трения о насосные трубы. Изв. АН СССР, ОТН, 1949, № 6, стр. 855—875 (совм. с А. И. Фрейденоном и Ц. Т. Арустамовой).  
 55. Исследование скважин методом восстановления динамического уровня при упругом режиме фильтрации. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1949, вып. 9, стр. 37—45.  
 56. Метод последовательной смены стационарных состояний и его приложения к задачам нестационарной фильтрации жидкостей и газов. Изв. АН СССР, ОТН, 1949, № 3, стр. 323—342. Поправка к статье: Изв. АН СССР, ОТН, 1949, № 10, стр. 1590.  
 57. Рецензия на кн. Кочина Н. Е., Кибеля И. А., Розе Н. В. «Теоретическая гидромеханика», ч. 1, изд. 4, ч. 2, изд. 3. Гостехиздат, 1948, 1949. Сов. книга, № 9, стр. 55—58.

## 1950

58. Гидравлика. Сб. «Механика в СССР за тридцать лет», 1950, стр. 383—408.  
 59. Гидродинамическая теория фильтрации. Сб. «Механика в СССР за тридцать лет», Гостехиздат, 1950, стр. 398—408.  
 60. О притоке к несовершенным скважинам при одновременном существовании различных законов фильтрации в пласте. Изв. АН СССР, ОТН, 1950, № 6, стр. 801—818.  
 61. О продвижении подошвенной воды в газовых залежах купольного типа. Изв. АН СССР, ОТН, 1950, № 9, стр. 1326—1344.  
 62. О совместном притоке к скважинам двух жидкостей с различными вязкостью и плотностью. Инж. сб., 1950, т. 7, стр. 35—48.  
 63. Об одном методе численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. Инж. сб., 1950, т. 8, стр. 181—186 (совм. с И. О. Власовым).

64. Об одном графоаналитическом методе в теории фильтрации. Изв. АН СССР, ОТН, 1950, № 7, стр. 961—965.
65. Приближенный метод расчета перемещений поверхности водонефтяного контакта в нефтяном пласте, вскрытом рядом скважин. Инж. сб. 1950, т. 8, стр. 61—66.
66. Рецензия на кн. Шелкачева В. Н. «Упругий режим пластовых водонапорных систем». Изв. АН СССР, ОТН, 1950, № 2, стр. 307—308.

## 1951

67. Движение нефти над слоем воды в открытом канале. Инж. сб., 1951, т. 9, стр. 15—18.
68. Некоторые задачи неустановившегося движения газа в газопроводах. Сб. «Вопросы добычи, транспорта и переработки природных газов», М.—Л., 1951, стр. 233—263.
69. Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах. Гостехиздат, 1951.
70. О величине промежутка высачивания при безнапорной фильтрации. Докл. АН СССР, 1951, т. 80, вып. 1, стр. 29—32.
71. О методах линеаризации нелинейных уравнений типа уравнений теплопроводности. Изв. АН СССР, ОТН, 1951, № 6, стр. 829—838.
72. Строгое доказательство формул Дюпюи для безнапорной фильтрации с промежутком высачивания. Докл. АН СССР, 1951, т. 79, вып. 6, стр. 937—940.

## 1952

73. К методике расчетов пластовых давлений и дебитов при законтурном заводнении. Нефтяное хозяйство, 1952, № 7, стр. 18—22 (совм. с А. П. Крыловым и М. М. Глоговским).
74. Приток к несовершенным скважинам в нефтяных месторождениях с подошвенной водой или газовой шапкой (о водяных и газовых конусах). Сб. «Тезисы докладов на всесоюзном совещании по гидроаэродинамике». АН СССР, Ин-т механики, 1952, стр. 48.
75. Приток к скважинам в месторождениях с подошвенной водой и газовой шапкой. Нефтяное хозяйство, 1952, № 10, 12—18.

## 1953

76. Безнапорная фильтрация в среде с переменной вдоль вертикали проницаемостью. Докл. АН СССР, 1953, т. 88, вып. 5, стр. 765—768.
77. Безнапорный приток жидкости к гидродинамически несовершенным скважинам и иглофильтрам. Изв. АН СССР, ОТН, 1953, № 2, стр. 216—224.
78. Взаимодействие скважин при упругом режиме фильтрации жидкости. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1953, вып. 12, стр. 184—201 (совм. с М. Д. Розенбергом).
79. Из истории создания системы разработки девонских горизонтов Туймазинского месторождения. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1953, вып. 12, стр. 15—20 (совм. с др.).
80. Моделирование задачи движения неньютоновской жидкости в призматических трубах. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1953, вып. 12, стр. 124—129. (совм. с П. М. Белашем).
81. Нагревание призабойной зоны при закачке горячей жидкости в скважину. Нефтяное хозяйство, 1953, № 2, стр. 18—23; № 3, стр. 29—32.
82. О предельных дебитах и депрессиях в водоплавающих и подгазовых нефтяных месторождениях. Сб. «Труды совещания по развитию научно-исследовательских работ в области вторичных методов добычи нефти». Изд-во АН АзербССР, Баку, 1953, стр. 81—109.
83. О притоке к несовершенным скважинам в водоплавающих и подгазовых нефтяных месторождениях (к теории водяных и газовых конусов). Тр. конференции по вторичным методам. Баку, 1953.
84. О прорыве подошвенной воды в нефтяную скважину. Докл. АН СССР, т. 91, вып. 6, стр. 1293—1296.
85. Об одном интегральном соотношении и его приложениях к решению некоторых задач безнапорной фильтрации. Докл. АН СССР, 1953, т. 92, вып. 2, стр. 251—254.
86. Приток грунтовых вод к скважинам и иглофильтрам. Инж. сб., 1953, т. 17, стр. 179—198.
87. Расчет дебита несовершенной скважины перед прорывом подошвенной воды или верхнего газа. Докл. АН СССР, 1953, т. 92, вып. 1, стр. 17—20.
88. Расчет понижения свободной поверхности в теле плотины при изменении уровня верхнего и нижнего бьефов. Изв. АН СССР, ОТН, № 6, стр. 813—827.

## 1954

89. Методы расчета перемещений границы раздела нефти и воды в пластах. Изв. АН СССР, ОТН, 1954, № 4, стр. 107—120.  
 90. Письмо в редакцию. Нефтяное хозяйство, 1954, № 7, стр. 45.  
 91. Приток к скважинам в пластах с неоднородной проницаемостью. Инж. сб., 1954, т. 18, стр. 31—40.

## 1955

92. Методика гидродинамического расчета утечек газа и дутья. Подземная газификация углей, 1955, № 4, 5 (совм. с И. О. Власовым).  
 93. Определение некоторых параметров пластов при помощи кривых восстановления забойного давления. Нефтяное хозяйство, 1955, № 3, стр. 40—48.  
 94. Предисловие к третьему тому собрания трудов акад. Л. С. Лейбензона. Изд-во АН СССР, 1955, стр. 3, 4.  
 95. Приток к скважинам в пласте с переменным движением на контуре питания (к определению параметров пласта и скважин при помощи карты изобар). Изв. АН СССР, ОТН, 1955, № 6, стр. 22—24.  
 96. Расчет дебитов скважин с трещиноватой призабойной зоной пласта. Нефтяное хозяйство, 1955, № 9, стр. 40—47 (совм. с И. В. Кривососовым).  
 97. Расчет промежутка высачивания при безнапорном притоке к совершенным и несовершенным скважинам. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1955, вып. 14, стр. 242—250.  
 98. Совместный приток нефти и подошвенной воды к несовершенной скважине. Изв. АН СССР, ОТН, 1955, № 2, стр. 27—40.

## 1956

99. Метод расчета неустановившегося притока грунтовых вод к скважинам при глубинном водопонижении. Инж. сб., 1956, т. 23, стр. 158—163.  
 100. Обзор работ акад. Л. С. Лейбензона в области нефтяной механики и гидромеханики. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1956, вып. 16, стр. 9—13.  
 101. Определение параметров пласта и скважин при помощи карты изобар. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1956, вып. 16, стр. 113—124 (совм. с В. С. Орловым).  
 102. Основы подземной гидравлики. Гостоптехиздат, 1956.  
 103. Расчеты установившегося притока к скважинам при глубинном водопонижении. Инж. сб., 1956, т. 23, стр. 147—157.  
 104. Тепловой режим газового пространства бензинохранилищ. Тр. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1956, вып. 17, стр. 169—178 (совм. с В. И. Черныкиным).

## 1957

105. К теории гидравлической сирены (турботахометр). Изв. АН СССР, ОТН, 1957, № 9, стр. 148—151 (совм. с Б. И. Мительманом и Г. Д. Розенбергом).  
 106. Об одном методе определения параметров пластов по наблюдениям неустановившегося режима притока к скважинам. Изд. Моск. нефтяного ин-та им. И. М. Губкина, 1957 (совм. с И. Д. Умрихиным).  
 107. О движении скачков насыщенности при фильтрации двухфазной жидкости. Изв. АН СССР, ОТН, 1957, № 7, стр. 142—146 (совм. с С. Н. Бузиновым).

## 1958

108. Об одном интегральном соотношении теории фильтрации и его некоторых приложениях. Тр. III Всес. матем. съезда, Изд-во АН СССР, 1958, т. 1, стр. 215.  
 109. Об одном интегральном соотношении теории фильтрации и его некоторых приложениях. Сб. «Материалы межвузовского совещания по вопросам новой техники в нефтяной промышленности». Гостоптехиздат, 1958, т. 1, стр. 230—247.  
 110. Основные задачи теории фильтрации. Тр. III Всес. матем. съезда. Изд. АН СССР, 1958, т. 3, стр. 466—479 (совм. с П. Я. Полубариновой-Кочиной).  
 111. Увеличение предельного безводного дебита несовершенной скважины в нефтяном пласте с подошвенной водой за счет одновременного раздельного отбора воды и нефти. Изв. вузов, Нефть и газ, 1958, № 2, стр. 59—68 (совм. с В. А. Евдокимовой и И. Н. Кочиной).

## 1959

112. Движение границы раздела двух жидкостей в пористой среде. Изв. АН СССР, Энергетика и автоматика, 1959, № 3, стр. 104—120.  
 113. Определение параметров пласта по наблюдениям неустановившегося притока к скважинам. Тр. Моск. ин-та нефтехим. и газовой пром-сти им. И. М. Губкина, 1959, вып. 24, стр. 140—145 (совм. с И. Д. Умрихиным).

114. Приближенный метод расчета нагнетания газа в водоносный пласт и его сравнение с некоторыми точными решениями. Изв. АН СССР, ОТН, Энергетика и Автоматика, 1959, № 1, стр. 100—103 (совм. с М. В. Филиновым).

## 1960

115. Гидродинамические принципы создания подземных газохранилищ в горизонтальных и пологопадающих водоносных пластах. Сб. «Развитие газовой промышленности СССР». Гостоптехиздат, 1960, стр. 350—351.
116. Движение трехкомпонентной жидкости в пористой среде. ВНИИ «Научно-технический сборник по добыче нефти», 1960, вып. 9, стр. 17—22 (совм. с Ю. И. Сткляниным).
117. Об определении воздухонасыщенности и водонасыщенности в переходной зоне при просачивании воды в почву. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, 1960, № 1, стр. 54—59 (совм. с Чэнь Чжун-сяном).
118. Об эквивалентной насыщенности при решении задач двухфазной фильтрации. Изв. вузов, Нефть и газ, 1960, № 2, стр. 114—119 (совм. с В. Н. Донецким, Чэнь Чжун-сяном).

## 1961

119. Некоторые методы расчета нагнетания газа в горизонтальный водоносный пласт. Газовая промышленность, 1961, № 12, стр. 34—37.
120. О двухфазных сверхзвуковых потоках. Докл. АН СССР, 1961, т. 137, вып. 1, стр. 48 (совм. с др.).
121. О некоторых точных решениях уравнений нестационарной фильтрации двухфазной жидкости. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, 1961, № 1, стр. 121—126 (совм. с В. М. Рыжиком и Чэнь Чжун-сяном).
122. Основы газовой динамики. Гостоптехиздат, 1961.
123. Способ получения холода на газовых скважинах и магистральных газопроводах. Авт. св. № 138260, Бюлл. изобр., 1961, № 10, стр. 23.
124. Фильтрация в пласте с непроницаемыми кровлей и подошвой, разделенном слабо проницаемой перемычкой. Тр. Моск. ин-та нефтехим. и газовой пром-сти им. И. М. Губкина, 1961, вып. 33, стр. 122—130.

## 1962

125. Динамика осушки пласта при сооружении подземных газохранилищ. Газовая промышленность, 1962, № 1, стр. 51—54 (совм. с др.).
126. Изменение пластового давления при разработке газового месторождения в неограниченном водоносном пласте. Газовая промышленность, 1962, № 11, стр. 9—13 (совм. с Н. М. Мухидиновым).
127. К теории вихревого холодильника. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, 1962, № 6, стр. 148—153.
128. Охлаждающая способность двухфазных потоков. Газовая промышленность, 1962, № 3, стр. 50—52 (совм. с Б. И. Мительманом и Г. Д. Розенбергом).
129. Предисловие к книге А. Бан и др. «Влияние свойств горных пород на движение в них жидкости». Гостоптехиздат, 1962, стр. 3—5.
130. Приближенный метод расчета нагнетания газа в водоносный пласт через прямолинейную цепочку скважин. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, 1962, № 4, стр. 47—51 (совм. с Ю. А. Мясниковым).
131. Приложение к кн. Л. Бергерона «От гидравлического удара в трубах до разряда в электрической сети». Машгиз, 1962, стр. 292—344 (совм. с Г. Д. Розенбергом).
132. Расчет движения газового объема в неограниченном водоносном пласте. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, 1962, № 5, стр. 51—58.

## 1963

133. Некоторые результаты работ кафедры нефтегазовой и подземной гидромеханики в области гидродинамики многофазных потоков. Сб. «Тезисы докладов на конференции по итогам научно-исследовательских работ 1962 г.», Гостоптехиздат, 1963, стр. 22.
134. Определение свободного дебита газовых скважин. Газовая промышленность, 1963, № 4, стр. 3—6 (совм. с В. А. Евдокимовой и И. Н. Кочиной).
135. Подземная гидрогазодинамика. Гостоптехиздат, 1963.
136. Увеличение пропускной способности трубопровода с помощью инжекции газа. Сб. «Транспорт и хранение нефти», Центр. науч.-иссл. ин-т техн.-эконом. исслед. по нефт., нефтехим. и газовой пром-сти, 1963, вып. 7, стр. 3—5 (совм. с Е. Л. Ивановой).

## 1964

137. Некоторые задачи движения газового объема в водонасыщенной пористой среде «Тезисы докладов научной конференции по итогам научно-исследовательских работ 1963», Гостоптехиздат, 1964, стр. 5 (совм. с др.).
138. О движении газового объема в водонасыщенной пористой среде. Докл. на II Всес. съезде по теорет. и прикл. механике, 1964.
139. О смещении газовых и нефтяных месторождений в потоке пластовых вод. Сб. «Добыча нефти (теория и практика)». Недра, 1964, стр. 96—102 (совм. с В. А. Томельгасом).
140. Опытнo-промышленная закачка газа в водоносный пласт через цепочку скважин. Газовая промышленность, 1964, № 10, стр. 41—46 (совм. с др.).

## 1965

141. Влияние рельефа местности и неподвижных включений жидкости или газа на пропускную способность трубопроводов. Нефтяное хозяйство, 1965, № 6, стр. 51—55. Опубликовано также в сб. «Вопросы строительства и эксплуатации трубопроводов, сер. Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов», Центр. науч.-исслед. ин-т техн.-эконом. исслед. по нефт. нефтехим. и газовой пром-сти, 1965.
142. Расчет изменения давления в неограниченном водоносном пласте при нагнетании газа через группу произвольно расположенных скважин. Тр. Моск. ин-та нефтехим. и газов. пром-сти им. И. М. Губкина, 1965, вып. 55 (совм. с др.).
143. Способ подземного хранения горючих газов в водоносных пластах. Авт. св. № 170890, Бюлл. изобр., 1965, № 10, стр. 10.
144. Формирование подземного газового хранилища при закачке газа в горизонтальный водоносный пласт через группу скважин. Газовая промышленность, 1965, № 7, стр. 46—48 (совм. с В. А. Томельгасом и Д. И. Астраханом).

## 1966

145. Некоторые гидродинамические задачи, связанные с сооружением подземных хранилищ газа в водоносных пластах. ВНИИ по добыче нефти, «Тезисы докладов к сессии, посвященной вопросам гидромеханики нефти и газа», 1966.
146. О термическом режиме буровых скважин. Газовая промышленность, 1966, № 10, стр. 7—13; № 12, стр. 1—5.
147. Сооружение и эксплуатация подземных газохранилищ в горизонтальных и пологопадающих водоносных пластах. Сб. «Высшая школа и газовая пром-сть», Информ. центр., Мин-во газовой пром-сти, 1966, стр. 27—69.
148. Способ снижения давления газа без обмерзания редукционных клапанов. Авт. св. № 177803. Изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1966, № 2, стр. 6.
149. Теоретическое исследование гидроударных механизмов. Тр. Моск. ин-та нефтехим. и газовой пром-сти, им. И. М. Губкина, вып. 60, стр. 188—194 (совм. с И. Н. Буяновским).
150. Увеличение пропускной способности трубопроводов с помощью лупинга на нисходящих участках трассы. Сб. «Некоторые вопросы теории и практики сооружения и эксплуатации трубопроводов», сер. Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов. Всес. науч.-исслед. ин-т орг., упр. и эконом. нефтегаз. пром-сти, 1966, стр. 52—57 (совм. с А. К. Галлямовым и Е. Л. Ивановой).

## 1967

151. Приток к скважинам в пласте с переменными проницаемостью и мощностью. Изв. АН СССР, Мех. жидкости и газа, 1967, № 2, стр. 180—188.
152. Результаты опытно-промышленной эксплуатации Гатчинского газохранилища. Газовая промышленность, 1967, № 4, стр. 19—25 (совм. с др.).
153. Способ подземного хранения горючих газов. Авт. св. № 190272, Бюлл. изобр., 1967, № 1.
154. Теоретические и экономические аспекты создания подземных хранилищ природного газа в горизонтальных и пологопадающих водоносных пластах (докл. на X Международном газовом конгрессе), Газовая промышленность, 1967, № 5, стр. 18—22.