



УДК 622.1

ПРИЕМСТВЕННОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ОСНОВАХ ДЕКОЛЬМАТАЦИИ СКВАЖИН

CONTINUITY OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL KNOWLEDGE IN THE BASICS OF WELL DECOLLIMATION

Цымбалов Александр Алексеевич

кандидат технических наук,
генеральный директор,
ООО Группа компаний «Архимед»
arhimed64@mail.ru

Аннотация. В статье приведена информация о значении и роли идей, разработок, Анатолия Ивановича Булатова, оказавших влияние на формирование основ декольматации скважин. Изложенные факты о ученом относятся к периоду его деятельности в СССР и новой России.

Ключевые слова: Булатов Анатолий Иванович, Булатовские чтения, скважина, кольматация, декольматация.

Tsymbalov Alexander Alekseevich

Ph.D, General Director,
LLC Group of companies «Archimedes»
arhimed64@mail.ru

Annotation. The article provides information about the significance and role of the ideas, developments, Anatoly Ivanovich Bulatov, which influenced the formation of the foundations of well decolimation. The stated facts about the scientist relate to the period of his activity in the USSR and new Russia.

Keywords: Bulatov Anatoly Ivanovich, Bulatov readings, borehole, colmatation, decolmatation.

Целью данной работы является ретроспектива выстраивания событий о Булатове А.И. как о ученом, идеи которого оказали влияние на формирование основ декольматации скважин. Объектом исследований явилась книга Анатолия Ивановича Булатова «Формирование и работа цементного камня в скважине».

Предметом исследований стали знания ученого А.И. Булатова выстроенные в виде символов (букв русского алфавита, математических обозначений, формул) текстовых высказываний, «осмысленных» высказываний сделанных посредством рисунков, графиков, блок-схем и других знаков, позволяющих сформировать цепь множества смысловых (мыслей) нагрузок и новых текстов в различных областях знаний.

В 2007 году мне довелось руководить разработкой Программы НИР ООО ГК «Архимед» Arh. № ТЭР-R 642012-0001.000 по теме «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водозаборных скважин». Данная научная тематика предполагала цикл работ в научном фонде Зональной научной библиотеки имени В.А. Артисевич Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского (ЗНБ СГУ). Изучение литературных источников было направлено на модельное описание генезиса отложений твердых осадков на шероховатых коррозионных поверхностях пристенного слоя околоскважинных сред.

Зарубежным и российским научным сообществом признано считать период научного развития СССР как время крупных мировых прорывных открытий во многих отраслях знаний. Среди перечня ученых, работы которых подлежали тематическому просмотру находилась фамилия Булатова Михаила Анатольевича – однофамильца Анатолия Ивановича Булатова.

Работа [3] Михаила Анатольевича позволила мне изучить эволюцию перехода дисперсной фазы осадка малорастворимых веществ в отложения слоя твердой фазы (рис. 1). На базе этого материала мне в дальнейшем удалось разработать классификацию структуры кольматанта по прочности. Фрагменты классификации презентовались в ИПРЭК СО РАН [14] и ГИН СО РАН [10].

На рисунке 1 показан фрагмент состояния перемещения твердых частиц под действием волновых флуктуаций ядра потока раствора жидкости в пристенном слое. Согласно концепции осаждения твердых частиц из турбулентного потока отметим два механизма: диффузионный и турбулентно-диффузионный.

Основываясь на физическую картину образования осадка в дисперсной среде представленной М.А. Булатовым, где твердые частицы осадка жидкости под действием вихревой диффузии перемещаются из ядра потока к пристенной зоне, мной предложены физические методы декольматации осадка с использованием акустического воздействия. Булатов М.А. обратил внимание на то, что пульсационные движения волновых флуктуаций ядра потока раствора жидкости в пристенном слое имеют стохастический характер. Это наблюдение используется мной в разработке программного обеспечения управления процессом декольматации околоскважинных поровых водонасыщенных сред.

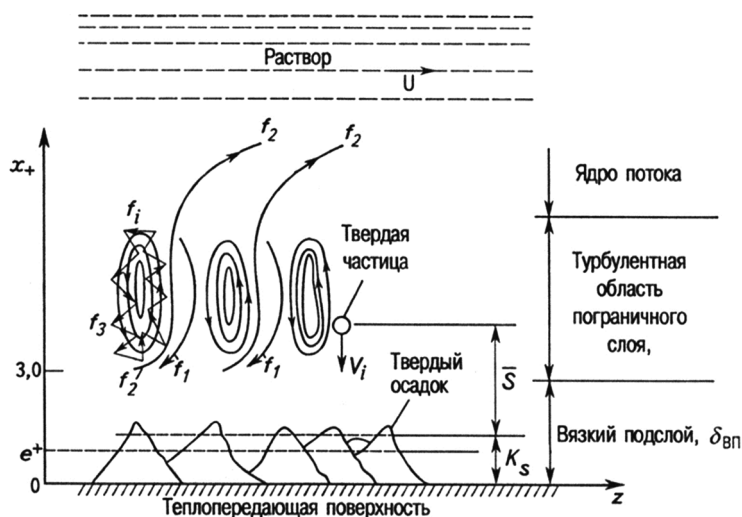


Рисунок 1 – Структура пограничного слоя дисперсной фазы водной среды пристенного слоя:

$\delta_{вп}$ – толщина вязкого подслоя, K_s – эффективная высота шероховатости осадка; \bar{S} – путь торможения твердых частиц; \bar{U} – скорость движения потока жидкости; f_1 – частота поперечного перемещения дисперсной фазы водной среды, направленной к вязкому подслою; f_2 – частота поперечного перемещения дисперсной фазы водной среды, направленной к ядру потока; f_3 – высокочастотная составляющая спектра; f_i – частот; V_i – скорость переноса частиц в поперечном сечении канала слоя

Воздействие акустического поля позволяло возбуждать в дисперсной среде технологического раствора и в пристенном слое осадка различной прочности колебания, позволяющие удалять осадок со стенок контактной поверхности. Данный процесс соответствовал современным научным воззрениям ряду исследований [2, 4, 15, 16], в которых отражено: турбулентные импульсы около граничного вязкого подслоя не затухают, а достигают контактной поверхности, разрушая находившейся на ней твердый осадок.

Последующие события по очередному (второму) ознакомлению с работами Анатолия Ивановича Булатова носило случайный характер. Первое знакомство с А.И. Булатовым состоялось в конце 80-х годов в СССР, когда в составе научной группы Саратовского политехнического института мне пришлось вести испытания разработанных нами трех опытных образцов буровых долот для бурения геологических скважин в вечномёрзлых породах ЯНАО [6–9, 11–13].

Встреча с книгой А.И. Булатова «Формирование и работа цементного камня в скважине» происходила следующим образом. Просматриваемые читателями книги в читальном зале ЗНБ СГУ разрешалось откладывать на неделю для последующей работы. Эти книги не сдавать в книжное хранилище. По определенным обстоятельствам книгу Михаила Анатольевича Булатова «Комплексная переработка многокомпонентных жидких систем. Теория и техника управления образованием осадков», с которой я ранее работал, научный сотрудник ЗНБ СГУ сдал в фонд хранения. Поэтому для новой выдачи книги мне требовались ее регистрационные данные. Они у меня отсутствовали, и сотрудник библиотеки предложил помочь быстро оформить формуляр бланка листа требования в зале каталогов. В каталоге на букву «Б» располагалось много авторов. Фамилия «Булатов» в нем была выделена отдельно. Не четко запомнив имя и отчество Михаила Анатольевича Булатов, сотрудник открывает мне карточку, в которой указана книга Анатолия Ивановича Булатова «Формирование и работа цементного камня в скважине» (рис. 2). Эта карточка меня заинтересовала больше, чем которую мне искали (рис. 3). В этот день я изучал работы двух Булатовых. Со временем я понял, что данная книга Анатолия Ивановича Булатова должна стать настольной.

В определенные дни я приходил в читальный зал ЗНБ СГУ и начинал штудировать книгу. Погружаясь в текст страниц книги, я все больше понимал, что мне нужна каждая строчка с первой до последней страницы. Поэтому пришлось снять ксерокопии страниц книги и заказать у сотрудников отдела редких книг СГУ жесткий переплет.

Беглое знакомство книги показало, что мои поиски в познании особенностей поведения околоскважинных зон могут приоткрыться уже выполненными исследованиями скважин под руководством А.И. Булатова.

Сейчас, когда я смотрю на работу Булатова с позиции изученности материала его книги, можно выделить определенные разделы по которым его исследования были поучительны для НИР ООО ГК «Архимед» Arh. № ТЭР-R 642012-0001.000 «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водопропускных устройств» [5]. Хаотично впитанная информация со временем алгоритмизировалась в отдельные файлы как руководство к действию по следующим разделам:



1. Информация по вопросу исследования.
2. Делать так.
3. Практика показала.
4. Наши исследования.
5. Рекомендации.
6. Новый взгляд.

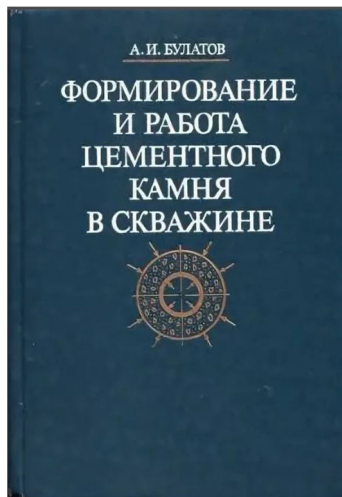
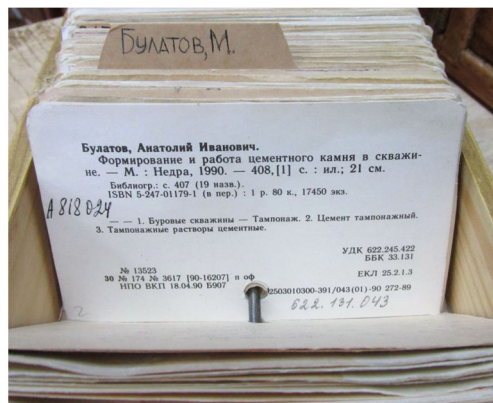


Рисунок 2 – Обложка книги Анатолия Ивановича Булатова «Формирование и работа цементного камня в скважине»



а



б

Рисунок 3 – Зал каталогов научного фонда Зональной научной библиотекой имени В.А. Артисевич Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. Поиск книги Анатолия Ивановича Булатова «Формирование и работа цементного камня в скважине»: а – каталожный ящик № 116; б – аннотированная карточка централизованной каталогизации (инвентарный номер книга А 818024)

Выделенные файлы усовершенствовали тему НИР Arh. № ТЭР-R 642012-0001.000 «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водопропускных устройств», дали ей новый виток развития, отразившийся в экспериментальных и теоретических работах.

Размышляя о творческом процессе ученого, следует обратить внимание на следующее. Информационный источник оставленный ученым в электронном или бумажном носителе это структура изложенных им мыслей, идей, умозаключений. Эти идеи в обществе обрастают новыми техническими решениями на более высоком уровне, возвращаясь в общественное сознание в виде инновационного продукта или услуги.

В современном обществе процесс подготовки формирования научной идеи алгоритмизирован и доступен для понимания ее воспроизводства. На определенных площадках идет инкубация, акселе-



рация, инжиниринг научных идей. Ядро идеи это мысль – сгусток информационной энергии, которая наряду с веществом и волновым полем является частью материи.

В любом случае первые шаги к новому познанию становятся источником познания, которым является книга в электронном или бумажном формате. Для меня таким источником в изучении проблемы декольматации стала книга Булатова А.И. «Формирование и работа цементного камня в скважине». В познании декольматации скважин требовалось иметь дополнительные сопутствующие знания, помогающие вскрыть тему НИР Арх. № ТЭР-Р 642012-0001.000 «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водопропускных устройств». Такими знаниями являлись бурение скважин, физико-механические процессы, происходящие при вскрытии продуктивных пластов, гидрогеологические особенности пласта, техника бурения в осложненных условиях, освоение пласта после бурения и многие другие технические «мелочи». Все перечисленное находилось в книге Булатова.

Описанное выше о А.И. Булатове подтверждает то, что мысль (или множество смыслов) это сгусток энергии, рожденный мозгом человека, обработанный, алгоритмизированный и выпущенный далее в «оборот» материи для усовершенствования и нового преобразования с целью эволюционного наращивания. Академик В.И. Вернадский называл это состояние преемственностью знаний, присущее ученым классикам.

Выводы:

1. Идеи ученого А.И. Булатова продолжают приносить пользу через изучение его наследия, оставленное в виде научных работ, авторских свидетельств и патентов, монографий, популярных книг.

2. Книга Булатова А.И. «Формирование и работа цементного камня в скважине» повлияла на развитие темы НИР Арх. № ТЭР-Р 642012-0001.000 «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водопропускных устройств» и дала ей новый виток развития.

Работа выполнена по Программе НИР ООО ГК «Архимед» Арх. № ТЭР-Р 642012-0001.000 «Исследование процессов кольматации околоскважинной среды и разработка методов декольматации водопропускных устройств» [19].

Список литературы:

1. Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. – М. : Недра, 1990. – 409 с.
2. Взаимодействие скользящей ударной волны со слоем отложений / М.А. Булатов [и др.] // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 1989. – Вып. 3. – С. 108–111.
3. Булатов М.А. Комплексная переработка многокомпонентных жидких систем. Теория и техника управления образованием осадков. – М. : Мир, 2004. – 304 с.
4. Бунин Л.В. Ультразвуковой способ предотвращения отложений на поверхностях нагрева теплообменной аппаратуры // Научн.-тех. рефер. сб. Эксплуатация, модернизация и ремонт оборудования в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. – № 2. – М. : Изд-во ЦНИИТЭнефтехим, 1983. – С. 26–29.
5. Цымбалов А.А. Приоритетные НИР: Темы инновационных направлений научно-исследовательских работ ООО ГК «Архимед» [Электронный ресурс]. – М., 2023. – URL : <https://xn--80adhkkgcgyanb0ab0a3l.xn--p1ai/index.php/prioritetnye-nir>
6. Цымбалов А.А. Авторское свидетельство на изобретение № 1710689 (СССР), МКИ³ E21 B7/24,10/44. Рабочий орган для разработки грунтов / И.Г. Мартюченко, А.А. Цымбалов, М.И. Стрелюхин // Б.И. – 1992. – № 5.
7. Цымбалов А.А. Булатовские идеи в отражении времён // Булатовские чтения. – 2019. – Т. 5. – С. 128–132.
8. Мартюченко И.Г., Цымбалов А.А., Стрелюхин М.И. Буровое долото // Информ. лист. № 209-90. – Саратов : Сарат. ЦНТИ, 1990. – С. 1–2.
9. Мартюченко И.Г., Цымбалов А.А., Стрелюхин М.И. Буровой инструмент для проходки скважин в мерзлых грунтах [Депонированная рукопись]. – М. : ЦНИИТЭстроймаш. – Деп. 03.08.90. – № 62-сд90, 1990. – 7 с.
10. Цымбалов А.А. Особенности кольматационного осадкообразования в околоскважинной водонасыщенной среде // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: сб. науч. тр. СО РАН, ГИН СО РАН, ИПРЭК СО РАН, ИНГГ СО РАН по материалам IV всерос. науч. конф. (г. Улан-Удэ, 17–20 августа 2020г.). – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2020. – С. 278–281.
11. Цымбалов А.А. Разработка нового типа бурового инструмента для проходки скважин в мерзлых грунтах: Отчет о НИР, Сарат. политехн. ин-т, № ГР 01890024098 / Сост. И.Г. Мартюченко, А.А. Цымбалов, М.И. Стрелюхин; рук. темы И.Г. Мартюченко. – Саратов, 1989. – 41 с.
12. Цымбалов А.А. Разработка нового типа бурового инструмента для проходки скважин в мерзлых грунтах: Отчет о НИР (заключ.), Сарат. политехн. ин-т, № ГР 01900042101 / Сост. И.Г. Мартюченко, А.А. Цымбалов, М.И. Стрелюхин; рук. темы И.Г. Мартюченко. – Саратов, 1990. – 41 с.



13. Мартюченко И.Г., Цымбалов А.А., Стрелюхин М.И. Способ бурения скважин в мерзлых грунтах [Депонированная рукопись]. – М. : ЦНИИТЭстроймаш. – Деп.03.08.90. – № 66-сд90, 1990. – 5 с.
14. Цымбалов А.А. Формирование закольматированных зон в околоскважинной водонасыщенной среде [Электронный ресурс] // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: сб. науч. тр. СО РАН, ИПРЭК СО РАН, ИНГГ СО РАН по материалам III всерос. науч. конф. с межд. уч. (г. Чита, 20–25 августа 2018 г.). – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2018. – С. 198–200.
15. Чепурной М.И. Влияние ультразвука на снижение накипеобразования при выпаривании сахарных растворов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1990. – Вып. 197. – № 4. – С. 68–70.
16. Susuki Y. e.a. Anti fouling of Sea Water circulating pipe using ultrasonic irradiation // Trans. Inst. Electr. Engrn of Japan ser. C. – 1987. – V. 5. – P. 477–484.

List of references:

1. Bulatov A.I. Formation and operation of the cement stone in the well. – М. : Nedra, 1990. – 409 p.
2. Interaction of a sliding shock wave with a layer of deposits / M.A. Bulatov [et al.] // Izvestiya vuzov. Chemistry and Chemical Technology. – 1989. – Is. 3. – P. 108–111.
3. Bulatov M.A. Complex Processing of Multicomponent Liquid Systems. Theory and Techniques of Sedimentation Control. – М. : Mir, 2004. – 304 p.
4. Bunin L.V. Ultrasonic method of preventing deposits on the heating surfaces of the heat-exchange equipment // Scientific-technical reference collection «Operation, modernization and repair of equipment in oil-refining and petrochemical industry». – № 2. – М. : Publishing house of Central Research Institute of Petrochemical Technology, 1983. – P. 26–29.
5. Tsymbalov A.A. Priority R&D: Topics of innovative directions of research works of LLC GK Archimedes [Electronic resource]. – М., 2023. – URL : <https://xn--80adhhkgcgyanb0ab0a3l.xn--p1ai/index.php/prioritetnye-nir>
6. Tsymbalov A.A. Invention certificate № 1710689 (USSR), MKI³ E21 B7/24,10/44. Working body for the development of soil / I.G. Martyuchenko, A.A. Tsymbalov, M.I. Strelukhin // B.I. – 1992. – № 5.
7. Tsymbalov A.A. Bulatov's ideas in the reflection of the times // Bulatov readings. – 2019. – V. 5. – P. 128–132.
8. Martyuchenko I.G., Tsymbalov A.A., Strelukhin M.I. Drill bit // Informational sheet. № 209–90. – Saratov : Saratov. CSTI, 1990. – P. 1–2.
9. Martyuchenko I.G., Tsymbalov A.A., Strelukhin M.I. Drilling tool for sinking wells in frozen ground [Deposited manuscript]. – М. : CNIITEstroy mash. – Departure 03.08.90. – № 62-sd90, 1990. – 7 p.
10. Tsymbalov A.A. Features of colmatation sedimentation in near-well water-saturated environments // Geological evolution of interaction between water and rocks: Proceedings of IV All-Russian Scientific Conf. – Ulan-Ude : Publishing House of BSC SB RAS, 2020. – P. 278–281.
11. Tsymbalov A.A. Development of new type of drilling tools for sinking wells in frozen ground: Research Report, Saratov Polytechnic Institute, No. GR 01890024098 / Comp. I.G. Martyuchenko, A.A. Tsymbalov, M.I. Strelukhin; Project Manager: I.G. Martyuchenko. – Saratov. 1989. – 41 p.
12. Tsymbalov A.A. Development of New Type of Drilling Tools for Drilling in Permafrost Soils: Research Report (Conclusion), Saratov Polytechnic Institute, ¹ GR 01900042101 / Compiled by I.G. Martyuchenko. I.G. Martyuchenko, A.A. Tsymbalov, M.I. Strelukhin; Project Manager: I.G. Martyuchenko. – Saratov. 1990. – 41 p.
13. Martyuchenko I.G., Tsymbalov A.A., Strelukhin M.I. Method of drilling wells in frozen ground [Deposited manuscript]. – М. : Central Research Institute of Building Engineering. – Dep.03.08.90. – № 66-sd90, 1990. – 5 p.
14. Tsymbalov A.A. Zolmatized zones formation in near-well water-saturated medium [Electronic resource] // Geological evolution of interaction between water and rocks: Proceedings of III All-Russian Scientific Conference with international participation (Chita, August 20–25, 2018). – Ulan-Ude : Publishing house of BSC SB RAS, 2018. – P. 198–200.
15. Chepurnoy M.I. Influence of ultrasound on the reduction of scale formation during evaporation of sa-gar solutions // Proceedings of Higher Educational Institutions. Food technology. – 1990. – Is. 197. – № 4. – P. 68–70.
16. Susuki Y. e.a. Anti fouling of Sea Water circulating pipe using ultrasonic irradiation // Trans. Inst. Electr. Engrn. of Japan ser. C. – 1987. – V. 5. – P. 477–484.