

**Комиссии по присуждению Государственной
Премии Республики Казахстан в области
науки и техники имени аль-Фараби**

ПРОТОКОЛ

**Круглого стола по публичному обсуждению работы «Научно-техническое
обеспечение энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей по
нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл» для рекомендации к присуждению
Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени
аль-Фараби**

г. Алматы

06.08.2019

Основание: 5 и 18 июня 2019 года в Акорде под председательством Государственного секретаря Республики Казахстан Марата Тажина состоялось заседание Комиссии по присуждению Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби. На заседании были рассмотрены рекомендации секций и заключения государственной научно-технической экспертизы по работам, представленным на соискание Государственных премий Республики Казахстан в области науки и техники 2019 года. С докладами выступили председатели секций по направлениям: биологических и медицинских наук, науки о земле, технических наук и металлургии, сельскохозяйственных наук, общественных и гуманитарных наук, физики, математики и информатики.

Объявление о проведении предварительного отбора опубликовано в газетах «Егемен Казахстан» и «Казахстанская правда» от 20 июня 2019 года.

Место проведения: Центральная научная библиотека НАН РК, улица Шевченко, 28, 3 этаж, зал

Председатель Круглого стола:

Академик Национальной академии наук Республики Казахстан, первый проректор КазНУ им. аль-Фараби, д.х.н., профессор Буркитбаев Мухамбеткали Мырзабаевич

Участники:

Члены исследовательской группы:

– Бейсембетов Искандер Калыбекович (руководитель) – работы, ректор НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», академик Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор экономических наук, профессор;

– Бекибаев Тимур Талгатович – руководитель отдела «Компьютерное моделирование и программное обеспечение» научно-производственной лаборатории «Моделирование в энергетике» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», магистр техники и технологии;

– Жапбасбаев Узак Кайрбекович – заведующий научно-производственной лабораторией «Моделирование в энергетике» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», доктор технических наук, академик Казахской национальной академии естественных наук, профессор;

– Кенжалиев Багдаулет Кенжалиевич – проректор по науке НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»,

генеральный директор АО «Институт металлургии и обогащения», почетный член Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор технических наук, профессор;

– Махмотов Ербол – главный менеджер сектора НИОКР и инновации департамента технической политики АО «КазТрансОйл», доктор химических наук, академик Казахской национальной академии естественных наук, иностранный член Российской академии естественных наук;

– Саяхов Берик Картанбаевич – директор Департамента технической политики АО «КазТрансОйл», кандидат технических наук.

Более 50 представителей научной общественности Республики Казахстан, ведущие ученые, сотрудники академических институтов и высших учебных заведений, журналисты телеканалов «Атамекен бизнес», «Астана», «Казахстан», газет «Экспресс-К», «Караван», «Егемен Казахстан».

По вопросу повестки дня выступил председатель Круглого стола - академик НАН РК, первый проректор КазНУ им. аль-Фараби, д.х.н., профессор - Буркитбаев М.М.:

«Обсуждаем работу «Научно-техническое обеспечение энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл» коллектива авторов (в составе Бейсембетова И.К. (руководитель), Бекибаева Т.Т., Жапбасбаева У.К., Кенжалиева Б.К., Махмотова Е., Саяхова Б.К.), представленную на соискание Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби за 2019 год.

Рассматриваемая работа является выдающимся результатом разработки и внедрения цифровой технологии по автоматизации расчетов, оптимизации и планирования энергосберегающих режимов транспортировки нефти по магистральным трубопроводам АО «КазТрансОйл» с получением экономической выгоды. Работа и коллектив авторов, представленные на соискание государственной премии, тщательно обсуждались по своему направлению в секции физики, математики и информатики государственной научно-технической экспертизы и были рекомендованы на дальнейшее рассмотрение».

Выставлены регламенты для выступления и обсуждения работы.

Для представления основных результатов работы с краткой презентацией выступил один из авторов - д.т.н., профессор **Жапбасбаев У.К.:**

«Представленная работа является результатом многолетних исследований коллектива авторов по разработке и внедрению программного обеспечения (ПО) SmartTran для моделирования, оптимизации и планирования энергосберегающих режимов перекачки высоковязких и высокозастывающих нефти и нефтесмесей.

Уникальность разработки в отличие от известных заключается в том, что ПО SmartTran в реальном режиме по времени получает исходные данные от СКДУ, АСКУЭ и определяет энергосберегающие режимы перекачки нефти по магистральным нефтепроводам с общей длиной 5377 км, состоящим из 24 технологических участка, 35 нефтеперекачивающих станций, 7 пунктов подогрева нефти, 200 насосных агрегатов, 67 печи подогрева и других технологических оборудования.

Научные результаты работы «Научно-техническое обеспечение энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл» признаны зарубежными и отечественными учеными, опубликованы на страницах 55 научных журналов и трудов международных конференций, а также 5 научных монографий и 2 справочниках. Общее число публикаций авторов по теме работы – 79.

Результаты внедрения работы с 2015 года в АО «КазТрансОйл» показывают экономический эффект 20 %».

По содержанию работы были заданы вопросы.

Мансуров З.А., академик МАН ВШ, д.х.н., профессор:

«Благодарю Вас за ознакомление с работой. У меня имеется вопрос касательно числа Рейнольдса: почему в Вашей работе используются уравнения для больших чисел Рейнольдса? Как это связано с режимами движения жидкости в трубопроводе?».

На вопрос ответил докладчик Жапбасбаев У.К., разъясняя основные положения и уравнения, заложенные в программное обеспечение SmartTran. Данное ПО проводит автоматический расчет режимов, ориентируясь на рельеф внутреннего диаметра трубопровода, скорость течения, технические характеристики насосов. В зависимости от полученных данных проводится автоматическое определение необходимой дозы депрессорной присадки в нефтесмеси.

Также Бейсембетов И.К. ответил на вопрос от д.х.н., профессора Конысбаева С. касательно экономического эффекта от внедрения программного обеспечения SmartTran на базе АО «КазТрансОйл», социально-экономическом значении и повышении конкурентоспособности Республики Казахстан на международном рынке.

Были озвучены вопросы от Джумадильдаева А.С. касательно математической части работы, на которые ответили исполнители работы Жапбасбаев У.К., Бекибаев Т.Т. Дополняя предыдущие вопросы также с исчерпывающими ответами выступили Кенжалиев Б.К.: «Разработанное ПО SmartTran является уникальной инновационной разработкой, позволяющей в режиме реального времени получать исходные данные от СКДУ, АСКУЭ и производить автоматизацию расчетов, планирования и оптимизацию технологических режимов транспортировки нефтесмесей», Махмотов Е. и Саяхов Б.К.

Участники Круглого стола были удовлетворены ответами полностью.

Обсуждение работы:

1. Выступление почётного директора и научного руководителя Института проблем горения, лауреата государственной премии РК в области науки и техники, академика МАН ВШ, д.х.н., профессор Мансурова Зулхайра Айтмухаметовича - Одной из ощутимых проблем транспортировки западноказахстанских нефтей является их температурные свойства застывания. Парафинистые нефти имеют вязкость от 150 до 1000 пуаз, температуру потери текучести (температура застывания) от 12 до 32 °С.

Основными способами транспортировки высоковязких нефтей является способ «горячей» перекачки путем попутного подогрева и химические реагенты. В случае «горячей» перекачки попутный подогрев повышает температуру нефти в трубе до 50 °С, тем самым увеличивает текучесть и снижает их вязкость.

Представленная работа учитывает все возможные реологические и физико-химические свойства нефтесмесей, позволяя в реальном времени «корректировать» уравнения под необходимый участок трубопровода с автоматическим изменением условий работы насосов. Авторами проведена колоссальная работа с видимыми успехами.

Поэтому, я поддерживаю позицию присуждения данной работе и коллективу авторов государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

2. Выступление Бейсембетова Искандера Калыбековича - В представленной работе создана цифровая технология транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам АО «КазТрансОйл».

Цифровая технология – интегрированная система, включающая в себя программное обеспечение SmartTran для численного моделирования, трехмерной (3D) визуализации, инженерного анализа производственных процессов и работы технологических оборудования перекачки нефти. ПО SmartTran совместно с информационными системами СКДУ (система контроля и диспетчерского управления) и АСКУЭ (автоматическая система коммерческого учета электроэнергии) проводит автоматизацию расчетов управления,

оптимизацию и планирования энергосберегающих режимов транспортировки нефти по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл».

В этой работе никаких проблем по химии нефти не возникали, все необходимые физико-химические и реологические свойства нефтесмеси были предоставлены Научно-техническим центром КТО и были включены в базу данных ПО SmartTran.

3. Выступление Вице-президента национальной Инженерной академии, член-корр. НАН РК Темирбекова Нурлана Мухановича – Несмотря на достаточную изученность технологии транспорта высоковязкой и высокозастывающей нефти, вопросы выбора режимов работы «горячих» нефтепроводов до сих пор представляют сложную задачу. Основные трудности связаны с тем, что система «трубопровод-грунт» находится в неустойчивом состоянии из-за сезонных колебаний температуры грунта и воздуха, изменения физико-химических свойств окружающего грунта и реологических свойств перекачиваемых нефти.

Авторам удалось получить решение задачи оптимизации и найти энергосберегающие режимы перекачки высоковязкой и высокозастывающей нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл».

Также предлагаю поддержать работу и ее авторов на присуждение государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

4. Выступление доктора физико-математических наук, профессора Мухамбетжанова Салтанбека Талапединовича - Задача оптимизации формулируется авторами как задача минимизации целевой функции, которая представляет собой сумму тепловых и механических затрат на перекачку. Эти затраты зависят от профилей температуры и давления, поддерживаемых вдоль всей трассы, которые, в свою очередь, являются решением сопряженной задачи массо-теплопереноса в потоке жидкости вдоль трубопровода. На поведение этих профилей существенное влияние оказывают рельеф местности, физико-химические свойства нефти, потери тепла в окружающую среду, режимы работы станций подогрева и насосных станций, и другие факторы, учет которых приводит к необходимости работы с большой системой сопряженных нелинейных дифференциальных и алгебраических уравнений. Математическая постановка задачи и критерий оптимизации были неоднократно обсуждены в семинаре механико-математического факультета КазНУ в 2014-2015 годы и получены одобрения ученых математиков.

Признанная таким количеством ученых работа и ее авторы однозначно достойны присуждения государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби. Со своей стороны тоже прошу поддержать.

5. Выступление заместителя директора Научно-технического центра АО «КазТрансОйл» Дидух Александра Георгиевича - Разработанная авторами цифровая технология является активной системой, способной автономно управлять производственным процессом. В целом выгоды от использования данной цифровой технологии состоит, в первую очередь, в повышении эффективности реального производства за счет моделирования и выбора рациональных режимов перекачки. В свою очередь, выбор рациональных технологических режимов благоприятно сказывается на затратах производство, а также на времени эксплуатации производства, поскольку ошибки в технологии обнаруживаются и устраняются на этапе планирования, и, соответственно, запуск режимов транспортировки осуществляется в более короткие сроки. В работе было показано, что созданная цифровая технология помогает экономить время принятия решений по управлению транспортировки, определяет энергосберегающие режимы и финансовые средства, затрачиваемые на работу насосных агрегатов и печи подогрева. Разработана сквозная автоматизация производственных процессов, включая этапы подготовки исходных данных, которая стала возможной, благодаря переводу всей информации о транспортировке нефти в цифровой вид.

Как непосредственный участник производственного процесса, напрямую работающий с разработанным программным обеспечением SmartTran могу Вас заверить, что разработка действительно показывает отличные результаты, как это видно из полученного экономического эффекта в 20 %. В связи с этим, прошу Вас поддержать работу и коллектив авторов на присуждение государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

6. Выступление Президента университета международного бизнеса, д.т.н. Дархана Ахмед-Заки - Энергоэффективность перекачки нефти во многом зависит от системы организации и управления технологическим режимом работы магистрального нефтепровода. Как минимизировать человеческий фактор, значительно повысить скорость и эффективность принятия решения и понизить эксплуатационные затраты перекачки? Решение этих вопросов было найдено путем разработки ПО SmartTran и цифровой технологии. Благодаря заложенным в программе интеллектуальным алгоритмам, ПО SmartTran позволяет автоматически подбирать энергосберегающие режимы и эффективно решать задачу оптимального планирования объемов транспортировки нефти от пункта поставщиков нефти до пункта потребителей. То есть, ПО SmartTran может в режиме реального времени обрабатывать данные, полученные от диспетчерского управления, обеспечивать их мониторинг и визуализацию в удобном формате. На основе планов перекачки можно проводить экономический анализ транспортировки.

Полностью поддерживаю работу и ее авторов и считаю, что они достойны присуждения государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

7. Выступление лауреата госпремии РК в области науки и техники, д.т.н. Наурызбаева Михайла Касымовича - Нефти Западного Казахстана – высоковязкие и высокостывающие, практически при температуре +30 0С теряет свою текучесть из-за наличия в составе парафина, асфальто-смолистых веществ. Для транспортировки высоковязкой и высокостывающей нефти используются два способа: 1) «горячая» перекачка путем попутного подогрева нефти в станциях; 2) применение химических реагентов (депрессорные присадки), снижающие температуру потери текучести (температура застывания) нефти. Оба способа снижают нагрузку на перекачивающие насосы и, следовательно, приводят к снижению затрат на механическую перекачку. В итоге, возникает проблема по определению существования оптимальных режимов перекачки с минимумом затрат. Поиск этих оптимальных режимов является нетривиальной научной задачей, которая, вне сомнения, имеет фундаментальное значение для экономики Казахстана.

Солидарен с предыдущими выступлениями, также считаю данную работу и коллектив авторов-ученых достойными присуждения государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

8. Выступление Конуспаева Сапара – В настоящее время химические реагенты все больше используются в нефтяной промышленности. Ярким примером является представленная работа, где авторы показали эффективное применение химических реагентов в трубопроводной транспортировке нефти. В числе авторов работы известный химик Махмотов Ербол, это очень отрадно. Много исследований по депрессорным присадкам были проведены Махмотовым Е. совместно с А. Ауезовым.

Проведена достойная работа по интегрированию информационных систем с химическими свойствами реагентов, в данном случае присадок, что в итоге дало нам возможность ознакомиться и убедиться в эффективной работе созданного программного обеспечения.

Поддерживаю решение коллег, считаю заслуживающей присуждения государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби работу и ее авторов.

9. По данному выступлению Махмотовым Е. дан ответ следующего содержания:

Во-первых, данная работа посвящена разработке и внедрению ПО SmartTran и цифровой технологии для определения энергосберегающих режимов перекачки нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл». При разработке и выполнении работы были использованы два вида химических реагентов (присадок): 1) в качестве депрессорной присадки была использована отечественная присадка «Рандеп-5102», для снижения температуры потери текучести кумкольской нефтесмеси на участках Кумколь-Каракоин, Каракоин-Шымкент; 2) в качестве противотурбулентной присадки для снижения гидравлического сопротивления турбулентного потока нефти в трубопроводе на участке Атырау-Большой Чаган. Эти данные были ранее заложены в базу данных ПО SmartTran. Все работы, касательно химических реагентов, были выполнены собственными силами АО «КазТрансОйл».

10. Выступление академика НАН РК, д.э.н., профессора, директора Института экономики Комитета науки МОН РК Сатыбалдина Азимхана Абилкаировича – Сейчас наш институт разрабатывает концепции безопасности РК по различным отраслям экономики. Одна из них - концепция безопасности по состоянию образования и науки в РК. Экономика Казахстана зависит от развития базовых отраслей, особенно от нефтегазовой промышленности республики. Данная работа посвящена транспортировке нефти в зарубежные рынки и важна для бюджета страны. Здесь было озвучено, что работа позволяет на 20 % снижать себестоимость транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам. Это замечательно, поэтому я считаю, что работа достойна для представления госпремии РК в области науки и техники имени аль-Фараби.

Хотелось бы отметить, что среди поданных 4 работ на рассмотрение присуждения госпремии РК в области науки и техники им. аль-Фараби, была единственная работа, которая без замечаний и пререканий была пройдена на следующий этап рассмотрения и это данная работа по обеспечению энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей.

11. Выступление академика НАН РК, д.ф.-м.н., профессора Джумадильдаева Аскара Серкуловича - Видно, что работа от начала до конца решает одну проблему энергосбережения транспортировки нефти. В работе представлены результаты систематических исследований математической модели, задачи оптимизации, программного обеспечения и цифровой технологии. Очень отратно, что мой студент Бекибаев Тимур применил теорию графов для разработки алгоритма оптимизации и показал эффективность по сравнению с другими методами.

Работа - комплексная, в ней присутствует математика в виде математической модели и задачи оптимизации, информатика в виде программного обеспечения, технология перекачки нефти.

Поэтому считаю, что работа достойна государственной премии РК в области науки и техники.

12. Выступление члена-корреспондента НАН РК, доктора физико-математических наук, профессора Абдибекова У.С. - В работе представлены результаты разработки и внедрения цифровой технологии автоматизацию расчетов, оптимизацию и планирования перекачки высоковязких и высокозастывающих нефти и нефтесмесей по магистральным нефтепроводам АО «КазТрансОйл». Разработанная цифровая технология представляет собой специальное программное обеспечение SmartTran, интегрированное с информационными системами СКДУ (система контроля и диспетчерского управления) и АСКУЭ (автоматическая система коммерческого учета электроэнергии).

Авторами разработаны оригинальные математические модели процесса транспортировки высоковязкой и высокозастывающей нефти и нефтесмесей способом «горячей» перекачки и с использованием химических реагентов; сформулирован общий критерий оптимальности управления системами насосных агрегатов и печи подогрева;

разработан комплекс алгоритмов оптимизации режимов перекачки, существенно повышающих экономическую эффективность транспортировки нефти и нефтесмесей и снижающих энергозатраты на процессы перекачки.

Коллектив авторов работы и сама работа действительно представляют собой значительный успех отечественной науки с внедренческим эффектом. Полученные результаты радуют. Считаю, что работа заслуживает присуждения государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби.

Все выступающие отметили актуальность, научную и практическую значимость результатов работы, а также внедрение программного обеспечения и цифровой технологии в систему АО «КазТрансОйл» с высокой экономической выгодой. Председатель Круглого стола Буркитбаев М.М. подметил, что данная работа широко обсуждается в научных кругах и информация о ней опубликована в республиканских печатных изданиях, в частности в газетах «Егемен Қазақстан», «Казахстанская правда», «Айкын», в журнале «Forbes» и в других.

В заключении Председатель предложил:

1. Одобрить актуальность, научную и практическую значимость результатов работы, а также внедрение программного обеспечения и цифровой технологии в систему АО «КазТрансОйл» с высокой экономической выгодой;

2. Подтвердить международное признание работы в публикациях зарубежных высокорейтинговых журналах и докладах международных научно-практических конференций;

3. Принять, что в работе приведены подтвержденные выдающиеся результаты инновационной деятельности, обеспечившей решение приоритетных социально-экономических задач и рост конкурентоспособности Республики Казахстан на внутреннем и внешнем рынках.

4. Принять заключение о том, что работа «Научно-техническое обеспечение энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл» и ее авторы достойны присуждения Государственной премии РК в области науки и техники имени аль-Фараби 2019 года.

Решили:

Рекомендовать работу «Научно-техническое обеспечение энергосбережения транспортировки нефти и нефтесмесей по нефтепроводным маршрутам АО «КазТрансОйл» и ее авторов для присуждения Государственной премии РК в области науки и техники имени аль-Фараби 2019 года.

Результаты голосования:

«За» - единогласно;

«Против» - нет;

«Воздержавшихся» - нет.

**Председатель Круглого стола,
Академик НАН РК,
Первый проректор КазНУ
им. аль-Фараби, д.х.н., профессор**


М. Буркитбаев

