

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

© 2019 г. О.Е. Аксютин

*Публичное акционерное общество "Газпром", Москва, Россия*

*E-mail: T.Diveeva@adm.gazprom.ru*

Поступила в редакцию 03.12.2018 г.

Поступила после доработки 03.12.2018 г.

Принята к публикации 25.12.2018 г.

Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья — одно из приоритетных направлений научно-технологического развития России. Его реализация способна не только создать сбалансированный, устойчиво развивающийся сектор исследований и разработок в этой области, но и обеспечить конкурентоспособность компаний, работающих на мировом газовом рынке. Это обуславливает потребность крупнейшей транснациональной энергетической корпорации "Газпром" в тесном взаимодействии с Российской академией наук. Ещё в 2002 г. правление компании и президиум РАН приняли Программу фундаментальных и прикладных исследований институтов РАН, в рамках которой научные коллективы академии выполнили комплекс работ по важнейшим проблемам развития добычи газа в стране. В 2017 г. Программа научных исследований и разработок в интересах ПАО "Газпром" была актуализирована и направлена на дальнейшее развитие энергетической и промышленной инфраструктуры России, создание фундаментального базиса новых технологий, разработку и внедрение инновационных продуктов и услуг на объектах добычи, транспортировки и переработки газа.

**Ключевые слова:** Единая система газоснабжения России, перспективное развитие, природоохранная деятельность, научно-исследовательская деятельность, потенциал отечественной фундаментальной науки, научно-техническое сотрудничество ПАО "Газпром" и РАН, приоритетные проблемы развития добычи газа.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-5873894321-325>

ПАО "Газпром" — один из крупнейших в мире поставщиков энергоресурсов. Такого положения дел компания добилась благодаря использованию в своей деятельности достижений науки и техники, проведению научно-исследовательских, прикладных и опытно-конструкторских работ, ставших базой для создания принципиально новых технологий, повышающих эффективность производства в газовой отрасли.

ПАО "Газпром" занимает первое место по запасам и объёмам добычи природного газа. Действующий фонд его скважин составляет более 7 тыс. единиц. Компания эксплуатирует уникальную по размерам и качественным параметрам газотранспортную систему протяжённостью более 172 тыс. км, способную 4 раза опоясать Землю по экватору, и активно строит морские газопроводы. В транспортировке газа задействовано более 250 компрессорных станций, мощность которых

сопоставима с суммарной мощностью восьми крупнейших в мире АЭС. С учётом ярко выраженной сезонной неравномерности спроса на голубое топливо ПАО "Газпром" развивает систему подземных хранилищ газа. Благодаря централизованному управлению, большой разветвлённости Единая система газоснабжения России обладает существенным запасом прочности и эффективно обеспечивает бесперебойную поставку газа даже при пиковых сезонных нагрузках.

Я курирую в компании инновационную программу, перспективное развитие, природоохранную и научно-исследовательскую деятельность. Реализация этих направлений немыслима без использования уникального потенциала отечественной фундаментальной науки.

Научно-техническое сотрудничество ПАО "Газпром" с Российской академией наук началось в апреле 2002 г., когда на совместном заседании правление компании и президиум академии приняли Программу фундаментальных и прикладных исследований институтов РАН по приоритетным

---

АКСЮТИН Олег Евгеньевич — член-корреспондент РАН, член правления, начальник департамента ПАО "Газпром".

проблемам развития добычи газа в стране, к выполнению которой были привлечены несколько десятков научных коллективов. В 2005 г. партнёрские отношения между ПАО "Газпром" и РАН укрепились благодаря подписанному соглашению о научно-техническом сотрудничестве. Для взаимодействия сторон в рамках соглашения был создан Координационный совет по научным исследованиям РАН для ПАО "Газпром", в который на паритетной основе вошли специалисты энергетической компании и Академии наук. К слову, представители академического сообщества (13 академиков, 5 членов-корреспондентов РАН) входят и в состав Научно-технического совета ПАО "Газпром".

Для поддержания позиций глобальной энергетической компании и надёжного поставщика энергоресурсов в июне 2016 г. была утверждена Программа инновационного развития ПАО "Газпром" до 2025 г., где определены научно-технические приоритеты, охватывающие всю производственную цепочку — от поиска и разведки до добычи, транспортировки, хранения, переработки и использования газа. В рамках этой программы необходимо выделить текущие задачи, требующие научно-технических решений с целью:

- обеспечения максимального извлечения газа на месторождениях с падающей добычей;
- освоения месторождений с трудноизвлекаемым газом (метана из угольных пластов, ксенона и др.) при помощи экономически эффективных технологий;
- выявления закономерностей распространения пород-коллекторов газа в древних отложениях и создания новых технологий разработки многопластовых газовых месторождений.

Кооперация с наукой в этих вопросах может дать хороший результат, значительно усовершенствовав добычу газа, повысив её эффективность, вовлекая при этом в экономику ресурсы, которые остаются сейчас в недрах.

Как приоритетную задачу следует рассматривать изучение металлургических аспектов надёжности самой протяжённой в мире газотранспортной системы. Мы занимаемся этим многие десятилетия, но нужны инновационные подходы.

Своё присутствие на мировом газовом рынке ПАО "Газпром" планирует наращивать за счёт оптимального сочетания поставок трубопроводного и сжиженного природного газа, поэтому как никогда актуальна проблема создания новых материалов и оборудования для производства СПГ. Пока наше отечественное производство отстаёт, но наука может дать импульс развитию данной отрасли.

В России разрабатываются крупные месторождения сероводородсодержащего газа. Следовательно, нужны энергоэффективные технологии очистки природного газа и продуктов его переработки от сераорганических соединений и кислых компонентов. Именно вопросы извлечения и использования серы являются лимитирующими для развития Астраханского и Оренбургского газоконденсатных месторождений. Кроме того, широкомасштабное внедрение таких технологий способно существенно повысить экологическую безопасность разработки подобных месторождений.

Для ПАО "Газпром" как энергетической компании важна деятельность в области энергосбережения. Наибольший энергосберегающий эффект достигается за счёт внедрения инновационных технологий, использующих вторичные энергетические ресурсы, а именно тепло отходящих газов компрессорных станций и перепад давления в трубопроводах. С учётом количества газотурбинных агрегатов, применяемых в транспортировке газа, и газораспределительных станций масштаб тиражирования подобных технологий огромен.

Особое внимание хочу обратить на проблемы глубокой переработки газа. Освоение ресурсов Восточной Сибири и строительство магистрально-





го газопровода "Сила Сибири" дали старт созданию крупнейшего в России предприятия по переработке газа — Амурского ГПЗ. Этот завод необходим для подготовки многокомпонентного газа, который поступает с Якутского и Иркутского центров газодобычи, создаваемых ПАО "Газпром" в рамках реализации Восточной газовой программы. Товарной продукцией Амурского ГПЗ будут метан, этан, пропан, бутан, пентан-гексановая фракция и гелий. Вместе с тем в настоящее время существует очевидный разрыв между теоретической наукой и практическим использованием (внедрением). Виден явный дефицит опытно-экспериментальной базы и инфраструктуры внедрения. Есть отставание в деятельности по моделированию процессов. Именно эта сфера — одна из самых перспективных с точки зрения продвижения российских технологий, то есть импортозамещения.

Перечислю ключевые направления научно-технического развития в области глубокой переработки газа:

- создание новых технологий выделения из добываемого природного газа этана, пропана, бута-

на, пентан-гексановой фракции и гелия — ценных компонентов для газохимической и других отраслей промышленности;

- стимулирование инноваций в производстве традиционных и новых продуктов переработки природного газа — метанола, диметилэфира, полимеров и пластиков;

- создание отечественных экономически эффективных и экологически приемлемых технологий "газ в жидкость" (Gas to liquids — GTL), которые имеют большой потенциал на рынке.

Цифровые технологии — уже неотъемлемая часть нашего мира, и лидерство компании невозможно без внедрения автоматизированных и интеллектуальных систем контроля и управления. Сегодня к актуальным направлениям в данной сфере относятся:

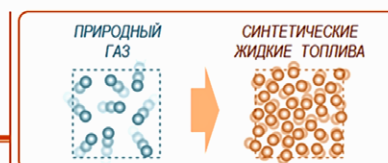
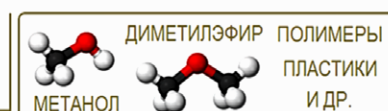
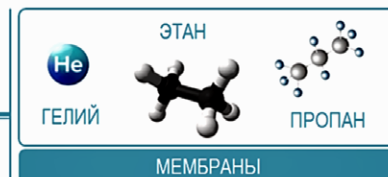
- создание моделей и выполнение экспериментальных исследований процессов, протекающих в природной среде;

- разработка программного обеспечения для обработки и интерпретации геолого-геофизических и других данных.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА

## ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

## ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ «ГАЗ В ЖИДКОСТЬ» (GTL)







Реализация этих задач будет содействовать созданию виртуальных обликов производственных объектов, что ускорит разработку новых образцов техники, процессы проектирования и строительства.

В среднесрочной перспективе нам необходимо решить научно-технические задачи, связанные с созданием:

- технологий получения метано-водородных смесей без выделения  $\text{CO}_2$  с помощью крекинга, пиролиза метана, плазмохимии (метано-водородное топливо — новый низкоэмиссионный продукт, применение которого позволит снизить токсичность и объём выбросов парниковых газов, эксплуатационный расход топлива и повысить экономичность промышленных процессов);
- адсорбционных технологий хранения и транспортировки газа с использованием металлоорганических структур, сорбентов на основе углей, торфа, графена и т. д., которые значительно оптимизируют процесс хранения, но требуют повыше-

ния сорбционной ёмкости хранилищ и снижения стоимости сорбента;

- цифровых моделей месторождений и подземных хранилищ газа, что в ближайшем будущем станет неотъемлемым требованием при проведении геологических работ;
- мембранных технологий подготовки жирного газа к транспортировке, что особенно актуально при разработке новых месторождений Западной и Восточной Сибири.

К перспективным поисковым работам, требующим участия РАН, на наш взгляд, относятся:

- создание технологий освоения месторождений Арктики, Восточной Сибири, континентального шельфа — это не просто научная, а стратегическая задача развития страны;
- создание интеллектуальной системы оперативного геолого-технологического мониторинга, перспективного планирования и управления производственной деятельностью.



Без развития искусственного интеллекта отрасль обречена на отставание, и мы будем активно содействовать внедрению интеллектуальных систем.

Научно-техническое партнёрство РАН и ПАО "Газпром" способствует успешной трансформации результатов фундаментальных исследований

в разработки прикладного характера. Надеемся, что участие академической науки в решении научно-технических проблем добычи, транспортировки и переработки газа создаст синергетический эффект, ориентированный на устойчивое развитие научного комплекса и энергетического сектора России.

## SCIENCE & TECHNOLOGY ISSUES ASSOCIATED WITH NATURAL GAS PRODUCTION TRANSMISSION AND PROCESSING

© 2019 O.E. Aksyutin

*Gazprom, Moscow, Russia*

*E-mail: T.Diveeva@adm.gazprom.ru*

Received: 03.12.2018

Revised version received: 03.12.2018

Accepted: 25.12.2018

National priorities for science and technology development in Russia include the transition to green and resource-conscious energy, improving the efficiency of production, and deep conversion raw hydrocarbon materials. Plans to encourage these developments will encourage a harmonious and sustainable research and development sector for the energy industry, and will also encourage that Russian companies participating in the global natural gas market maintain a competitive edge. Gazprom, as the largest transnational energy corporation, will need to cooperate closely with the Russian Academy of Sciences. In 2002, the Gazprom Management Committee and the Presidium of RAS adopted the Basic and Applied Research Program for RAS institutes, which guided research teams of the Academy in completing a package of work focused on the most important development problems in the country's natural gas production. The R&D Program for Gazprom was updated in 2017 and is focused on the development of energy and industrial infrastructure in Russia. This R&D program forms a pillar that supports emerging technologies and the development and adaptation of innovative products and services for use in natural gas production, transmission, and processing facilities.

**Keywords:** Unified Gas Supply System of Russia, prospective development, environmental activities, research activities, goals for national basic sciences, cooperation for science and technology between Gazprom and RAS, leading development problems in natural gas production.