

Нефтегазовый Тюменский Север: почему «подвела» автоматика?¹

В.П. КАРПОВ, доктор исторических наук,
Тюменский индустриальный университет.
E-mail: 7654321.58@mail.ru

Автоматизация – центральное звено модернизации производства в позднем СССР. В статье показано, что она не столько была обусловлена экономическими условиями, сколько навязывалась волевыми решениями Центра. Обосновано, что комплексной автоматизации нефтегазового Тюменского Севера помешали, прежде всего, нарастающее отставание СССР в области научно-технического прогресса и «ударные» темпы добычи нефти и газа.

Ключевые слова: СССР, нефтегазовый Тюменский Север, научно-технический прогресс, автоматизация

В 1960–1980-е годы автоматизация производства в директивных документах партийных и государственных органов СССР рассматривалась как ключевая задача ускорения научно-технического прогресса. Для Западно-Сибирского нефтегазового комплекса это направление имело особое значение: слишком дорого обходилось в высоких широтах обустройство работников. Кроме того, ставилась задача взять тюменскую нефть в короткие сроки и избежать больших капитальных затрат при освоении огромной территории. Поэтому «главная задача в семидесятые годы, – отмечал бывший председатель Госплана СССР Н.К. Байбаков, – состояла во всемерной автоматизации промыслов...» [1. С. 11].

Однако в 1970-е годы, когда в СССР был взят курс на повсеместное внедрение автоматики в производство, нефтегазовый комплекс, как и другие отрасли промышленности, к внедрению этих новшеств не были готовы. Для насыщения всех технологических цепочек вычислительной техникой и необходимыми приборами нужна была длительная и дорогостоящая подготовка, а она еще практически не началась. Государственный научно-технический комитет Совета министров СССР констатировал явный дефицит аппаратуры, необходимой для автоматизации производственных процессов.

В 1950–1960-е годы советская научная школа считалась одной из лучших в мире. Однако хотя первые образцы счетных машин («Урал») появились еще во второй половине 1950-х гг., развитие вычислительной техники осуществлялось медленно, задерживалось ее внедрение в производство. В то время США уже усиленно использовали ЭВМ в экономике. По данным советского посольства в США, на 1964 г. у американцев насчитывалось 17 тыс. ЭВМ разных типов и назначения, что на тот момент составляло 90% всех ЭВМ в мире [2. С. 174].

Таким образом, к началу нефтегазовой сибиряды СССР еще не располагал ни сколько-нибудь существенным опытом автоматизации производственных процессов, ни необходимой материально-технической базой для этого. Первый опыт в области автоматизации промыслов приобретался «Главтюменнефтегазом» параллельно с началом разработки месторождений с 1965 г. К решению задачи был привлечен целый ряд научно-исследовательских институтов и организаций. Работы проводились в двух направлениях: 1) создание новых, недостающих средств автоматики и телемеханики; 2) модернизация серийно выпускаемых средств автоматики.

Учеными института «Гипротюменнефтегаз» (генерального проектировщика по нефтяной промышленности региона) проводились промышленные испытания установок «Спутник» для автоматизации замера дебита скважин, блочных дожимных насосных станций, блочных кустовых насосных станций типа «Рубин», системы телемеханики «ПАТ – нефтяник». Некоторые средства автоматики и оборудования разрабатывались непосредственно в «Гипротюменнефтегазе».

Полигоном для испытаний нового оборудования стали нефтепромысловое управление (НПУ) «Шаимнефть» и газопромысловое управление (ГПУ) «Игримгаз». На Пунгинском промысле ГПУ «Игримгаз» впервые применили систему автоматизации технологического процесса для северных газопромыслов. Специалисты управления разработали свою схему на основе предложений и рекомендаций Краснодарского филиала Всесоюзного НИИ комплексной автоматизации нефтегазового производства. Пунгинский газовый и Шаимский нефтяной промыслы к началу 1970-х гг. стали одними из лучших в стране по уровню автоматизации. В 1966–1970 гг. нефтяники автоматизировали четыре

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 15–01–00300.

десять крупных замерных установок и 13 кустовых насосных станций [3].

Однако темпы внедрения автоматики и телемеханики не соответствовали масштабам работ. Автоматизация нефтегазодобывающей промышленности велась лишь по отдельным объектам и операциям, в результате чего на многих участках производства была велика численность работающих – в расчете на одну скважину она к началу 1970-х гг. в 1,5 раза превышала среднеотраслевую [4. С. 38].

Автоматизация по отдельным объектам, в отрыве от комплекса мероприятий по улучшению техники и технологии добычи нефти и мер по совершенствованию организации управления производством, большой пользы принести не могла. В 1970 г. главный инженер «Главтюменнефтегаза» Ф.Г. Аржанов докладывал: «Еще в начале разработки нефтяных месторождений во все проекты их обустройства была заложена автоматизация производственных процессов. Однако проектные решения не были реализованы в то время из-за того, что запроектированная автоматика не была апробирована в условиях Западной Сибири. Кроме того, к решению задачи автоматизации процессов нефтедобычи подходили изолированно, вне связи со всей системой нефтедобывающего хозяйства». О том же, по сути, говорил начальник объединения «Тюменгазпром» Е.Н. Алтунин: «Общим серьезным недостатком автоматизации как Пунгинского, так и Игримского промыслов является отсутствие комплексной схемы, увязывающей технологические и подсобные цехи в единую автоматизированную систему промысла и управления в целом» [5].

В конце октября 1970 г. «Главтюменнефтегаз» совместно с представителями Министерства приборостроения и Миннефтепрома СССР подготовил приказ двух министров по комплексной автоматизации предприятий нефтяного главка, который определил задания по разработке и освоению промышленного производства автоматизированного технологического оборудования, средств и систем автоматики и телемеханики повышенной надежности по годам, план по комплексной автоматизации новых и действующих месторождений на пятилетку. Была поставлена и главная задача – разработать и внедрить аппаратуру телеконтроля технологических параметров буровых установок с использованием

в качестве канала связи радиосигнала и на этой основе улучшить диспетчеризацию буровых работ.

В конце 1970 г. состоялось и техническое совещание в Министерстве химического машиностроения (Минхиммаш) СССР, ответственном за разработку и производство нефтепромыслового и бурового оборудования для Западной Сибири. На нем было принято решение резко форсировать работы по созданию агрегатов для механизации промысловых работ в северном исполнении. В феврале 1971 г. Миннефтепром, Минприбор и Минхиммаш СССР подписали совместный приказ «О дальнейшем развитии комплексной автоматизации, создании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и строительстве нефтегазодобывающих предприятий с применением индустриальных методов».

Документом предусматривался большой объем работ по созданию средств и систем автоматизации для нефтегазодобывающих предприятий Западной Сибири. В частности, предстояло разработать и произвести четыре модификации установок типа «Спутник» для раздельного сбора нефти и для скважин с дебитами до 1500 т/сут., а также установки сепарационные, для подготовки воды и газа, сдачи товарной нефти для месторождений региона. Все они проектировались с полным комплектом автоматики и в исполнении, позволяющем транспортировку в собранном виде.

Миннефтепромом СССР были разработаны мероприятия по ускоренному внедрению новейших достижений научно-технического прогресса в этой области на 1971–1975 гг. Они были согласованы и утверждены заинтересованными министерствами, одобрены Правительством СССР. «Все потребности тюменских промыслов в средствах автоматики и блочных автоматизированных установках, – заверял заместитель министра нефтяной промышленности СССР Р.Ш. Мингареев, – удовлетворяются в первую очередь» [6].

Для координации работ, обобщения и распространения передового опыта по автоматизации и механизации производства в регионе были приняты привычные в то время меры: при Тюменском обкоме КПСС создан Совет по комплексной автоматизации и механизации на предприятиях Западно-Сибирского нефтегазового комплекса (21 специалист), который возглавил секретарь обкома

КПСС Г.П. Богомяков. Контроль за выполнением организационно-технических мероприятий по автоматизации осуществляли созданные при райкомах и горкомах КПСС специальные комиссии, а также советы содействия техническому прогрессу при партийных комитетах нефтегазодобывающих районов.

В 1971 г. на базе цехов научно-исследовательских и производственных работ и лабораторий контрольно-измерительных приборов были созданы цехи автоматизации производства, которые комплектовались из высококвалифицированных специалистов. Их основными задачами стали выполнение принятых предприятиями перспективных планов по комплексной автоматизации месторождений, повышение надежности и эффективности средств автоматики и телемеханики.

Наряду с организацией функциональных инженерных и производственных служб на предприятиях появились группы содействия техническому прогрессу, бригады по автоматизации, участки по внедрению новой техники. Для успешного решения задач автоматизации лучшие силы специалистов и рабочих были сосредоточены на ключевых участках этой работы – в районных инженерно-диспетчерских службах, цехах поддержания пластового давления, автоматизации, ремонта скважин. В январе 1972 г. первый секретарь Тюменского обкома КПСС Б.Е. Щербина сообщил, что комплексно автоматизированы Шаимское и Усть-Балыкское месторождения, введены системы автоматики на Западно-Сургутском и Мегионском. По данным руководителя обкома КПСС, в автоматическом режиме работало 70% промысловых объектов [7].

Согласно отчетности, в 1971–1975 гг. нефтяники Западной Сибири комплексно автоматизировали 12 месторождений из 18, построили 17 систем телемеханики, которыми контролировалось 75% всех промысловых объектов [4. С. 270]. За счет этого было условно высвобождено, по одним расчетам, 990, по другим – свыше 1100 работающих, сэкономлено более 70 млн руб. [8. С. 24; 9. С. 33]. Если в 1970 г. на одну скважину приходилось 3,77 человека производственного персонала, то в 1975 г. – 1,87 [10].

Не отставали и газовики. В 1972 г. на Пунгинском, Похромском и Игримском месторождениях была в основном завершена автоматизация всех технологических процессов [11]. Всего же в 1971–1975 гг. в «Тюменгазпроме» было автоматизировано пять

газопромыслов (из шести), 12 компрессорных станций, пять установок комплексной подготовки газа (УКПГ). Накопленный опыт использовался при освоении первого из крупнейших газовых месторождений Западной Сибири – Медвежьего, эксплуатация которого началась в 1972 г.

На пяти промыслах Медвежьего предполагалась безлюдная технология. Для этого было закуплено пять импортных установок, рассчитанных на минимум обслуживающего персонала. Но их параметры были рассчитаны на чистый газ, а когда первую из них смонтировали, выяснилось, что в газе Медвежьего есть примесь газового конденсата. Пришлось переделывать схемы, и в результате там, где мог работать один сменный инженер, трудились четыре. Из девяти УКПГ Медвежьего на четырех оборудовании и технология были отечественными, средства автоматики и приборы – тоже. Однако они уступали зарубежным образцам.

Несмотря на то, что приборо- и машиностроители СССР не смогли предложить сибирякам готовый комплект оборудования, благодаря настойчивости местных органов, координации усилий ученых и производственников региона удалось приспособить импортное оборудование и серийно выпускаемые промышленностью СССР средства автоматики для промыслов Севера. К началу X пятилетки темпы автоматизации объектов Западно-Сибирского нефтегазового комплекса почти втрое превышали среднесоюзные показатели, в результате чего промыслы региона по уровню технической оснащенности стали лидерами в отрасли.

К сожалению, эти успехи не получили дальнейшего развития. Более того, ситуация в области автоматизации ухудшалась по мере ускорения «ударных» темпов нефтедобычи и увеличения с каждой пятилеткой отставания СССР от Запада в области научно-технического прогресса. Проверки промыслов Западной Сибири, проведенные Миннефтепромом СССР в 1982 г., показали, что в ведущих производственных объединениях (ПО) региона и страны – «Нижневартовскнефтегаз», «Сургутнефтегаз» и «Юганскнефтегаз» состояние автоматизации оставляло желать лучшего. С помощью систем телемеханики контролировалось лишь около 40% фонда скважин. Если, например, промысел ПО «Сургутнефтегаз» считался к 1975 г. полностью автоматизированным, то в 1983 г. линии связи телеконтроля почти наполовину

вышли из строя, устарели морально и физически АЗГУ «Спутник», выпущенные в 1967–1970 гг. [12].

Всё меньше надежды оставалось у нефтяников и газовиков региона на профильные министерства, потому что с каждой пятилеткой длиннее становился цикл «наука–производство». Ни одна из наиболее сложных разработок, выполненных в 1965–1968 гг. в конструкторских бюро АН СССР, не была освоена к 1970 г. предприятиями Минприбора. В конце 1960-х приборостроение отставало от уровня США в среднем на 15–20 лет. Президент АН СССР М. В. Келдыш не ошибся в прогнозе, утверждая, что предлагаемые министерствами сроки освоения новых приборов создадут такой разрыв между разработкой и серийным выпуском продукции, который фактически обесценит конструкторскую работу (разработки морально устареют) [2. С. 183–184].

Поскольку темпы внедрения научных разработок в производство затягивались, а производство и экспорт углеводородов росли всё быстрее, приходилось покупать оборудование за рубежом. «В процессе создания АСУ для трансконтинентального газопровода Уренгой – Помары – Ужгород, – пишет И. С. Никоненко, – специалисты харьковского института НИПИАСУ разработали новую перспективную концепцию этой системы, не уступающую лучшим мировым аналогам. К сожалению, своевременно запустить ее в промышленное производство не удалось. “Экспортная” газовая магистраль сооружалась так быстро, что ожидать, когда наши специалисты освоят выпуск этой системы АСУ объектами газотранспорта, было некогда. Пришлось покупать требуемое оборудование и соответствующее ему программное обеспечение у французской фирмы “Томсон – ЦСФ”» [13. С. 535].

Самое серьезное отставание сложилось в области вычислительной техники – основы автоматизации всех процессов. Выпуск ЭВМ по состоянию на 1968 г. был в 22 раза меньше, а вычислительная мощность действующих ЭВМ – в 65 раз меньше, чем в США. Технический уровень производимых в СССР внешних устройств вычислительных машин отставал от лучших зарубежных образцов на 7–8 лет, многие виды оборудования для ЭВМ не были освоены и не производились. Капитальные затраты на развитие промышленного производства вычислительной техники были в 10 раз меньше соответствующих затрат в США [2. С. 183–184].

Эффективность создаваемых автоматизированных систем управления (АСУ) промыслами определялась их технической базой. Несмотря на то, что для условий нефтяной промышленности задачи прогноза и перспективного планирования ключевых показателей разработки месторождений в рамках АСУ имели первостепенное значение, машины, которыми в основном оснащались вычислительные центры отраслей Западно-Сибирского нефтегазового комплекса («Минск-32», БЭСМ-4М, ЕС-1020), не могли обеспечить должный уровень автоматизации из-за недостаточного быстродействия и объема оперативной памяти [14. С. 60].

Очевидное отставание СССР от Запада в развитии вычислительной техники требовало принятия решений на самом «верху»: проводить ли унификацию производства ЭВМ и их массового выпуска в стране на базе одной из советских ЭВМ или переходить на «линейку» зарубежных машин? Решение было принято в пользу американской системы IBM-360 (январь 1967 г.). Эта позиция советского руководства предопределила отставание отечественного производства микрокомпьютерной техники [15. С. 23–27]. К середине 1980-х гг. в СССР сменилось несколько поколений микропроцессоров, но создать образцы, соответствующие западным характеристикам, не удалось.

Погоня за темпами добычи нефти, противоречившими здравому смыслу, привела к тому, что в 1985 г. уровень автоматизации производственных процессов на промыслах «Главтюменнефтегаза» был хуже, чем в старых нефтяных районах – Татарии и Башкирии, отставал от среднеотраслевых показателей. Удельный вес добычи нефти с автоматизированных промыслов в общем объеме добычи по Миннефтепрому СССР составлял 88%, в управлениях «Татнефть» и «Башнефть» – соответственно 98,5% и 99,6%, а в «Главтюменнефтегазе» – 86,7%. Если в Татарии и Башкирии к 1986 г. было телемеханизировано 89% фонда скважин, то в «Главтюменнефтегазе» – 76,7%, а по ряду производственных объединений показатель был еще ниже: в «Ноябрьскнефтегазе» – 60,4%, в «Сургутнефтегазе» – 65% [16. С. 310].

Но и эти относительно невысокие показатели не отражали реального положения на промыслах Западной Сибири. Если судить по отчетам, то более 70% тюменской нефти в середине 1980-х годов добывалось с автоматизированных промыслов. Но при ближайшем рассмотрении картина выглядела намного

хуже. К системе телеконтроля в 1985 г. было подключено менее 1/3 эксплуатируемых скважин. Причем показаниям приборов нельзя было доверять на 100%: автоматика оставалась ненадежной, часто подводила. К каждому «Спутнику» было подключено до 10 скважин. В случае непредвиденной поломки (например, прорвало кабель электронасоса) оператор, дежуривший круглосуточно у экрана дисплея (на него поступал сигнал с групповой замерной установки «Спутник»), не знал, какая из них остановилась. В таких условиях нефтяники работали как бы вслепую, о чём рассказал на совещании областного партийно-хозяйственного актива в сентябре 1985 г. начальник Главтюменнефтегаза В.И. Грайфер: «Сегодня на промыслах нет даже датчиков, которые контролировали бы работу скважин, поэтому мы не знаем, работает скважина или нет» [17].

По похожему сценарию развивалась ситуация и у газовиков. Еще в 1972 г. было создано Всесоюзное научно-производственное объединение (НПО) «Союзгазавтоматика» – головная организация Министерства газовой промышленности СССР по разработке и внедрению автоматизированных систем управления (АСУ). Вновь образованное НПО объединило все имевшиеся тогда научные, конструкторские и производственные силы с целью разработки и внедрения в промышленность средств автоматики и телемеханики. Однако в арсенале у разработчиков и производственников НПО была лишь низкосортная элементарная комплектующая база – отсортированные остатки от предприятий оборонного комплекса и Минприбора. В результате газовики получали датчики и преобразователи с четырехсуточным ресурсом безотказной работы (!), тогда как на Западе датчики служили безотказно годами [13. С. 495–545].

Чем дальше в высокие широты, тем совершеннее должна была быть автоматика. На самом деле в заполярном Ямбурге тиражировались допотопные автоматизированные системы приполярного Уренгоя. Минприбор, как свидетельствует И.С. Никоненко, в прошлом руководитель НПО «Союзгазавтоматика», тяготился навязанным ему «сверху» сотрудничеством с Тюменью. Не затрудняя себя тем, чтобы вникнуть в специфику технологических процессов в газовой промышленности, Министерство пыталось внедрить здесь свои готовые наработки совершенно иного характера применения – для автоматизации поливки рисовых

чеков на Кубани. Доводили «до ума» эту систему специалисты ПО «Уренгойгазпром» совместно с работниками краснодарской «Промавтоматики» (подразделение Минприбора) [13. С. 496].

К началу XII пятилетки у Минхиммаша по-прежнему не было четкой целевой программы создания новой технологической системы оборудования для нефтяников. Отдельные институты и предприятия делали его по частям, которые плохо стыковались. Примером тому может служить газлифтная компрессорная станция. Этот объект стоимостью в 1 млн руб. так и не смогли в 1984–1985 гг. вывести на нормативный режим. Многие узлы оборудования оказались ненадежными [18].

Критически оценивая действия министерств-исполнителей, следует отметить, что, во-первых, руководство заказчика – Миннефтепрома СССР – с самого начала ориентировалось на закупку импортной техники, не очень настойчиво предъявляя требования к отечественному машиностроению. Пассивность же отечественных министерств служила дополнительным аргументом при хлопотах о валюте. Во-вторых, долгое время Госплан СССР выделял Минхиммашу средств в 40 раз меньше, чем нефтяникам. Миннефтепром и Госплан СССР сделали ставку на импортную технику. Отчасти в этом была повинна и «большая тюменская нефть», экспорт которой позволял решать все возникающие проблемы за счет нефтедолларов.

Нерешенность задачи автоматизации нефтегазового Севера привела к катастрофическому росту числа работающих в районах нового промышленного освоения. Весь прирост добычи нефти в 1980-е гг. обеспечивался в основном за счет того, что увеличивалось число работников в трудовых коллективах. В 1980–1985 гг. численность промышленно-производственного персонала в нефтедобывающей промышленности возросла в 2,2 раза, в то время как объем товарной продукции – лишь на 18,6%. «При такой ситуации, как она формируется, – отмечал заместитель председателя Совета министров СССР Б.Е. Щербина (в 1961–1973 гг. – партийный руководитель Тюменской области), – нам надо завозить на будущую пятилетку (12-ю, 1986–1990 гг. – В.К.) 555 тыс. человек (в 1985 г. на предприятиях, в учреждениях и организациях ЗСНГК было занято 747,8 тыс. человек. – В.К.). А это снова проблемы жилья, развития инфраструктуры, снабжения» [16. С. 90, 114].

Во второй половине 1980-х гг., при ослаблении партийно-государственного контроля, вызванного перестройкой М. Горбачёва, министерства и ведомства, а также территориально-производственные комплексы и отдельные предприятия стали терять интерес к автоматизации производства, процесс разработки и внедрения АСУ сильно замедлился, а советская экономика целиком попала в зависимость от импорта западных автоматизированных систем управления. В постсоветский период о необходимости преодоления технологической зависимости отраслей отечественного нефтегазового комплекса сказано немало. Но «воз и ныне там». Сравнительно высокий вклад отечественных производителей в нефтегазовые проекты достигается главным образом за счет бетонных оснований и металлоемкого оборудования, а в высокотехнологичном сегменте доля импорта достигает 90–95% [19. С. 4].

Динамичные процессы в мире требовали быстрой и адекватной реакции на перемены, в том числе и в сфере технологий. Поэтому во многом решающим был правильный выбор приоритетов, четкое определение «ключевых» сфер, где необходимо сконцентрировать ресурсы. Но директивное планирование не могло учесть динамику современной науки. Сами же предприятия в условиях централизованно-планируемой экономики этого делать не могли, да и не были заинтересованы в отсутствии конкурентной среды [20. С. 216]. Господствовавшая в СССР теория научно-технической революции (НТР), опиравшаяся на советский опыт и идеологизированное представление о ведущей роли рабочего класса в обществе, уводила руководство страны далеко в сторону от реальных тенденций экономического развития последних десятилетий, сужала НТР до научно-технических изменений, упрощала происходившие в мировой экономике процессы [21. С. 124].

Нельзя отрицать масштаб сделанного: задачи, которые решались на нефтегазовом Тюменском Севере, были уникальными в отечественной и мировой практике. Но достижения советской системы, директивной и централизованной экономики нельзя отделять от ее пороков. История Западно-Сибирского нефтегазового комплекса подтверждает, что принуждение к научно-техническому прогрессу – неэффективный метод управления. Сегодня для внедрения достижений НТП в нефтегазовую отрасль важнее не научно-технические решения сами по себе, не советская ориентация на новые мегапроекты с реализацией эффекта «экономии

от масштаба» [22. С. 64], а политические и экономические условия и среда. Осознание этого необходимо для реализации национальных интересов страны. Не на уровне деклараций, а в плане конкретной реализации современных проектов.

Литература

1. Нефтяная эпопея Западной Сибири /под ред. М. М. Крола. – М.: Нефтяник, 1995.
2. Бодрова Е. В. и др. Нефтегазовый комплекс в контексте реализации государственной научно-технической и промышленной политики СССР и Российской Федерации (1945–2013 гг.). – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013.
3. Российский государственный архив экономики (РГАЭ). Ф. 70. Оп. 1. Д. 2739. Л. 117, 118, 121.
4. Нефть и газ Тюмени в документах. В 3-х т. Т. 3. – Свердловск: Ср.-Урал. кн. изд-во, 1971–1979.
5. Государственный архив социально-политической истории Тюменской области (ГАСПИТО). – Ф. 124. – Оп. 198. – Д. 8. – Л. 57, 63.
6. ГАСПИТО. Ф. 124. Оп. 200. Д. 80. Л. 66, 67.
7. ГАСПИТО. Ф. 124. Оп. 202. Д. 6. Л. 23, 25.
8. Голдырева Л. И. Совершенствование организации труда и производства на предприятиях Главтюменнефтегаза // Организация и управление нефтяной промышленности. – 1977. – № 2.
9. Гужновский Л. П., Кузьмина Е. З. Итоги развития нефтедобывающей промышленности Западной Сибири в 9-й пятилетке // Проблемы нефти и газа Тюмени. Вып. 29. – Тюмень, 1976.
10. Тюменская правда. – 1975. – 25 декабря.
11. РГАЭ. Ф. 458. Оп. 1. Д. 3082. Л. 84–88.
12. Государственный архив Тюменской области (ГАТО). Ф. 2146. Оп. 1. Д. 2615. Л. 20; Д. 2909. Л. 52.
13. Никоненко И. С. Испытание жизнью. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006.
14. Карпов В. П. Нефть, политика и научно-технический прогресс // ЭКО. – 2013. – № 9. – С. 51–61.
15. Бородин Л. И. О механизмах принятия решений в научно-технической сфере в СССР в 1960–1980-х гг. // Экономическая история. Обзорение. Выпуск 16. – М.: Изд-во МГУ, 2011.
16. Карпов В. П. История создания и развития Западно-Сибирского нефтегазового комплекса. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2005.
17. ГАСПИТО. Ф. 124. Оп. 239. Д. 169. Л. 26.
18. ГАСПИТО. Ф. 124. Оп. 239. Д. 170. Л. 64.
19. Фатеев А. В поисках ключа // Тюменские известия. – 2016. – 29 сент.
20. Артемов Е. Т., Водичев Е. Г. Научно-техническая политика в советской модели трансформации общества // Социальные трансформации в российской истории. Доклады Межд. науч. конф. – Екатеринбург; Москва, 2004.
21. Бокарев Ю. П. СССР и становление постиндустриального общества на Западе в 1970–1980-е годы. – М., 2007.
22. Крюков В. А. Вместо новых технологий – «новые Самотлоры» // ЭКО. – 2013. – № 9. – С. 62–64.