

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И АРХЕОЛОГИИ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ФИРМА "УРАЛ-ТИККИ"

*В.Г. Железкин
С.В. Устьянцев*

**КОНТРОЛЬ НАД ПРОИЗВОДСТВОМ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В УРАЛЬСКОЙ
ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(конец XVIII — 60-е годы XIX века)**

Екатеринбург 1994 г.

V.G.Zhelezkin
S.V.Ustiantsev

**CONTROL OVER THE PRODUCTION AND
TECHNOLOGICAL EVOLUTION IN THE URAL IRON
INDUSTRY**
(late 18th century - 60s of the 19th century)

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей настоящей работы является анализ взаимосвязи между сложившейся системой контроля над производством в железнорудном производстве одного из крупнейших промышленных районов — Урала, и изменениями в технологии и технике этого производства. Под контролем над производством здесь подразумевается реализация функций собственника на рудную и топливную базу, рабочую силу и рабочее время, средства производства и готовый продукт. Категория контроля над производством как концепт, в котором социальные взаимосвязи участников производства представлены в их непосредственном и конкретном смысле, выработана европейской историографией последних десятилетий в ходе дискуссий о т.н. «протоиндустриализации». Производство при этом понимается как система, все элементы которой являются объектами контроля со стороны релевантных субъектов, прежде всего производителя и непроизводителя-собственника. Содержательная характеристика социальной организации конкретного производства, таким образом, может быть представлена как известное распределение функций контроля над различными элементами производственных систем между различными социальными категориями либо институтами (например, государством, заводоладельцем и рабочим) организации производства. Основная теоретическая модель, на базе которой строится данная работа, выработана в процессе реализации совместного сравнительного проекта «Социальная организация железнорудного производства Швеции и России в XVI-XIX вв.» (1991-1994, Упсала-Екатеринбург)¹.

Преимущественное внимание при этом уделяется прямому влиянию социальной организации производства на направления технологической эволюции, темпы и специфические ограничения инновационной деятельности.

Как видно из определения целей работы, ее специфической чертой является то, что вопросы эволюции социальной организации в их связи с технологическим прогрессом рассматриваются в отличие от предшествующей отечественной историографической традиции не на макро-, а на микроуровне. Характеризуя те черты традиционного подхода к рассматриваемой проблеме, в полемике с которыми авторы выстраивают свою концепцию, следует отметить достаточно формальный, остранный тип взаимосвязи, который диктовался самой логикой макроанализа

проблемы. Как правило, в советской историографии 50-70х гг. зависимость технологии от социальной организации рассматривалась исключительно в негативном плане: существовавшие «производственные отношения» сковывали-де развитие «производительных сил». При абстрактной трактовке производственных отношений как «феодално-крепостнических» логика конкретных металлургических инноваций раскрывалась в иллюстративном отношении к этому тезису. Авторы исходят из того, что эта взаимосвязь может быть выявлена не только в формальном, но и в содержательном плане, что с неизбежностью требует анализа самой социальной организации производства. Именно конкретно-эмпирический характер исследований такого рода способен обеспечить надежную научную базу для принципиальных обобщений.

Период, относительно которого нами исследуется проблема, выбран не случайно. Расцвет русской металлургической мануфактуры в XVIII в. содействовал становлению определенной организации производственной системы, которая известна в исторической литературе под названием «окружной системы». В конце XVIII — начале XIX веков промышленная революция в европейских странах существенно сказалась на развитии русской промышленности и повлияла на динамику ее производственных систем.

Вытеснение России с европейского рынка железа Англией поставило русскую промышленность перед выбором: смириться со своим положением все более теряющей позиции индустриальной империи, или предпринять шаги по модернизации производства. Переориентация на внутренний рынок требовала значительных изменений в ассортименте и номенклатуре производства железа, что диктовало технологические подвижки. Ситуация выбора охватила в той или иной степени практически все уровни производственной системы. На общенациональном уровне проблема была решена в пользу модернизации. С начала XIX в. в уральской промышленности начались крупномасштабные социальные перемены: ликвидация института приписных крестьян и реорганизация государственного управления промышленности положили начало длительной цепи реформационных мероприятий, кульминационным пунктом которых явилась реформа 1861 г.

В ситуации выбора оказались, разумеется и отдельные предприниматели — и, в меньшей степени (поскольку возможности их социального маневра были очень ограниченными) — рабочие.

Наряду с социальными инновациями происходит технологическая модернизация производства. В уральской промышленности в первой половине XIX в. появляются паровые двигатели, новые технологии производства железа, различные способы углечения. В каждом отдельном хозяйстве процесс модернизации осуществлялся по-разному и в разной степени. Во всяком случае, мы вправе расценить общую ситуацию в уральской промышленности, как ситуацию выбора, с характерной для нее социальной и технической динамикой. Такого рода ситуация при многообразии конкретных форм процесса позволяет достаточно адекватно проанализировать соотношение между факторами технологической и социальной эволюции промышленности. Отсюда вытекает наш выбор хронологических рамок исследования.

Определив таким образом период, мы в данном докладе абстрагируемся от его собственной внутренней динамики. Для нас существенны здесь главным образом позиции и интересы различных субъектов производства в той степени, в которой они затрагивают социальную организацию производства в ее связи с технической эволюцией промышленности.

Определение релевантных субъектов производства диктуется самой системой организации производства, как она сложилась в конкретной исторической обстановке. Остановимся поэтому на характеристике уральской производственной системы конца XVIII — начала XIX вв.

В технологическом плане уральская железоделательная промышленность, как и европейская базировалась на разделении технологического цикла между доменными и передельными заводами. При производстве кричного железа совмещение на одном заводе доменного и передельного производств не дает технологических преимуществ и в то же время требует больших затрат на строительство и содержание гидротехнических устройств. Однако характерной чертой уральской промышленности было наличие в каждом хозяйстве полного технологического цикла выделки железа. В каждом хозяйстве имелись собственные рудники, доменные и передельные заводы, вспомогательные производства и транспортные средства перевозки грузов. Передельный чугуны, как и другие виды сырья (лес, руда), являлся полуфабрикатом, но не товаром. Мощность передельных заводов каждого заводовладельца соответствовала производственному потенциалу его доменных предприятий. Это объяснялось крупными масштабами хозяйств с их латифундиальным землевладением и широким применением принудительного труда.

Преобладание на Урале крупных горнозаводских хозяйств, вытеснивших крестьянскую железоделательную промышленность, сложилось исторически в течение XVIII в.

В крупных хозяйствах с богатством их ресурсной базы было экономически целесообразным на месте осуществлять выделку железа из своего чугуна и наращивать мощность хозяйства за счет экстенсивного освоения рудных и лесных ресурсов. Природно-географические условия Урала позволяли возводить высоконапорные плотины и устанавливать более мощное оборудование, чем на заводах Западной Европы.

Практически сеньориальная власть заводовладельца над населением, жившим на территории горнозаводских хозяйств, — с его юрисдикцией, с сословными ограничениями самостоятельности местного населения и санкционируемом государственной властью принудительным трудом при наличии полного хозяйственного цикла создавали специфическую замкнутость, самодостаточность хозяйств и ограничивали развитие товарного рынка. В основе экономики уральских горнозаводских латифундий лежал принцип «иметь все свое». Эти хозяйственные единицы назывались горнозаводскими округами. Несмотря на внешнюю схожесть понятия с представлением об административно-территориальной единице, термин «горнозаводский округ» имеет более богатое содержание. Он охватывает всю совокупность социальных и технологических взаимосвязей каждого отдельного горнозаводского хозяйства.

Уральские округа характеризовались, в частности, собственной внутренней социальной структурой. Вершиной этой структуры являлся заводовладелец. К началу XIX в. большинство уральских заводчиков уже не принимали непосредственного участия в производстве в качестве управляющих. Эту функцию осуществляла привилегированная верхушка администраторов (а в казенных округах — государственных чиновников), которые, как правило, имели достаточное образование и большой производственный опыт для эффективного управления. Существовала иерархически упорядоченная трехступенчатая система управления производством в рамках округа: на уровне округа в целом, на уровне завода и на уровне отдельного производства или цеха. Наряду с чисто административными обязанностями эта группа выполняла и обязанности технического руководства.

Внизу социальной структуры округа находились рабочие, приписанные к данным заводам как сословная категория. Они имели общинную

организацию с некоторым самоуправлением и находились в крепостной зависимости от заводовладельца. Среди мастеровых имелась прослойка квалифицированных рабочих — мастеров, подмастерий и т.п.

Говоря об уральской промышленности, нельзя не сказать о наличии государственной системы управления ею. Государство с начала XVIII в. осуществляло специальную политику в сфере металлургической промышленности Урала, имея в виду ее стратегический характер. За столетие сложилась система центрального (на уровне министерств и их департаментов) и главного местного (на уровне органов руководства всей уральской промышленностью) управления уральскими заводами. Государство располагало на Урале собственными заводами объединенными в несколько окружных хозяйств. Устанавливая нормы оплаты труда казенных рабочих, меняя их социальный и экономический статус, внедряя технологические и организационные новшества, государство косвенно регулировало и частную промышленность. Система контроля над частной промышленностью не ограничивалась, впрочем, только косвенными методами. В XVIII в. была создана система натурального кредитования заводоладельцев, принадлежавших преимущественно к недворянским сословиям, землей и припиской рабочей силы. Это кредитование происходило на определенных условиях — государство получало мощное средство регулирования производства на этих (так называемых «посессионных») заводах.

Таким образом, мы можем выделить основные социальные группы, участвующие прямо или косвенно в производстве железа, и рассмотреть проблему, которую мы обозначили выше, применительно к каждой из этих групп.

ЧАСТЬ 1. СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА УРАЛЕ.

ГОСУДАРСТВО

Контроль над сырьевыми ресурсами и размерами производства

Российское государство являлось владельцем значительной части уральских заводов (в 1859 году ему принадлежали 5 горных округов из 30 собственно уральских хозяйств, производивших черные металлы). Кроме этого, еще 13 так называемых «посессионных» округов, и в том

числе крупнейшие на Урале Верх-Исетские, Нижне-Тагильские, Алапаевские заводы, выделявшие большую половину уральских чугуна и железа, были либо основаны на государственных средствах, либо, что чаще, пользовались государственными лесами, рудниками, рабочей силой².

Являясь собственником большей части руд, лесов и земель, государство диктовало условия пользования ими. Прежде всего государственное Горное правление Урала заботилось о сохранении казенных ресурсов; однако делало это сугубо бюрократическими мерами и почти не считаясь с объективными потребностями развития производства. Раз и навсегда рассчитав относительно безопасные для лесов нормы вырубki и соответствующее им количество потребляющих топливо устройств, Горное правление неуклонно требовало консервации производства в этих размерах.

Согласно статье 181 Свода Устава Горного, «Содержатель посессионного завода не может выстроить одного вновь, усилить, уменьшить или вовсе прекратить действие заводское иначе, как с ведома и дозволения горного управления»³.

При выдаче такого разрешения горные власти были обязаны учесть два условия: не будет ли от изменения размеров производства уменьшения налоговых поступлений в казну и не потребуются ли увеличение расхода топлива. Если при расследовании обстоятельств хоть на один из этих вопросов следовал утвердительный ответ, то Горное правление обязано было запретить изменение размеров производства.

Точку зрения государственных органов выразил в 1860 году полковник Мальгин: посессионеров в пользовании лесами надо ограничивать, поскольку «...понятие о значении личной выгоды слишком эластично для того, чтобы на нем одном построить здание истинного благосостояния государственного и народного хозяйства»⁴.

Практика показывает, что положения закона соблюдались достаточно жестко.

Типичен пример Нижне-Тагильских заводов. После открытия в начале XIX века богатейшего месторождения медной руды здесь приступили к интенсивному развитию в то время очень прибыльного медеплавильного производства. Однако каждый пуск в действие новой медеплавильной печи Уральское горное правление обуславливало остановкой кричного горна. В результате за период с 1815 по 1836 год было построено 13 новых печей и остановлено 9 кричных горнов. В 1839

году, после длительного расследования в петербургском департаменте горных и соляных дел, Министр финансов (!) принял решение увязывать между собой не количество оборудования, а объем продукции. Теперь тагильчане должны были пуск новой медеплавильной печи сопровождать не остановкой кричного горна, а уменьшением выпуска железа на 12166 пудов в год⁵.

Другой пример. В 1821 году Управляющий Алапаевскими заводами Архипов обратился в Горное правление с просьбами перенести прокатное производство с Нижне-Алапаевского на Нейво-Шайтанский завод, а также возобновить выделку луженого железа и проволоки. Первое было разрешено, поскольку от перемещения общий расход топлива не увеличивался, однако вторая просьба была отклонена, поскольку, по представленным документам, ранее такого производства на заводах не было⁶.

Необходимо отметить, что в действие запрет на несанкционированное введение новой техники вступал только при промышленном ее применении. Когда в 1847 году исправник Нижне-Тагильских и Алапаевских заводов сообщил, что в Нижнем Тагиле без разрешения Уральского горного правления проводятся опыты бессемерования и выделки железа прямо из руды по способу Шепе, то он получил ответ, что при проведении опытов предварительное разрешение государственных органов не требуется⁷.

Существенные ограничения имелись и в пользовании добытой на казенной земле рудой. Ее нельзя было продавать в другие округа; посессионер был обязан сам ее переработать.

В 1858 году было проведено целое следствие по факту продажи 10 тысяч пудов (чуть более 160 тонн) железной руды, добытой на Смолодинском руднике в Сысертском округе, на Ревдинские заводы. Дело было закрыто лишь после того, как выяснилось, что руда эта была изготовлена частным подрядчиком, но контора Сысертских заводов ее не приняла из-за скверного качества. Руду по существу выбросили за ненадобностью; никакого применения на Сысертских заводах она не имела. В конце-концов Уральское горное правление утвердило эту продажу⁸.

В достаточно строгих административных рамках государство держало и частновладельческие заводы.

Хотя статьи 243 и 244/10 Проекта горного положения 1806 года и Именной Высочайший Указ от 16 января 1807 года разрешали заводчикам, не имеющим пособия от казны, заводить на своих землях но-

вые заводы, уменьшать, увеличивать или прекращать их действие по собственным расчетам; однако о таких действиях они были обязаны доносить Горному правлению.

Интересно отметить, что при малейшей возможности Горное правление применяло к частновладельческим округам правила, выработанные для посессионных.

Доказательством может служить пример с Суксунскими заводами. Заводская контора обратилась в 1809 году за разрешением вместо старых расковочных молотов построить на Суксунском и Тисовском заводах листопрокатные станы. Так как количество потребляющих топливо печей при этом не увеличивалось, то разрешение было получено⁹. Важная особенность: ни Суксунский, ни Тисовский завод каких-либо пособий от казны не имели и, казалось бы, не нуждались в таком разрешении. Однако другие заводы Суксунского округа были посессионными, поэтому на весь округ были распространены общие для посессионных владений ограничения.

Нельзя сказать, что заводчиков полностью устраивало существовавшее положение. В 1853 году крупнейший заводоладелец Урала, хозяин посессионного Верх-Исетского округа А.И.Яковлев на вопрос, что нужно для развития металлургической промышленности, решительно ответил: необходимо «...позволить заводчикам, не испрашивая предварительного разрешений от Горного правления, по собственному их усмотрению, ...к имеющимся устройствам или при запасных плотинах и прудах, дополнять кричные молоты с горнами, роскатные машины и проч... Также разрешить свободную и беспрепятственную постройку паровых машин. Горному же правлению обо всех таковых постройках доносить только к сведению»¹⁰.

Контроль над ассортиментом продукции и ее распределением

Контролируя ресурсы, государственные органы воздействовали и на ассортимент и распределение готовой продукции. В большинстве случаев это воздействие вряд ли можно рассматривать как принуждение, чаще всего оно было формой государственной поддержки горнозаводской промышленности. Осуществлялось это через систему таможенных сборов, налоги, государственные заказы.

В течение всего указанного периода — вторая половина XVIII — первая половина XIX веков — государственная таможенная политика фактически всеми силами поддерживала выбранную уральскими за-

водчиками производственную направленность. Во второй половине XVIII века бурное развитие уральских заводов было связано с ростом экспорта металлов за рубеж, и прежде всего в Англию. Еще в 1737 году была отменена и никогда больше не восстанавливалась государственная монополия на внешнюю торговлю железом; вслед за ней исчезла и государственная монополия на вывоз меди¹¹.

Когда в начале XIX века в силу возросшей конкуренции английского железа и ряда политических причин вывоз железа стал падать, то правительство пытается поддержать экспорт железа; в частности, было разрешено беспошлинно вывозить с каждой 1000 пудов железа 150 досок¹².

Одновременно с этим таможенные тарифы фактически запрещали ввоз чугуна и железа в Россию. Это позволило уральским заводчикам в течение первой половины XIX века держать на внутреннем рынке монопольно высокие цены и ориентировать свои заводы на выделку небольшого числа самых дорогостоящих сортов металлов. Лишь таможенный тариф 1857 года несколько ограничил неумеренный протекционизм русского правительства¹³.

Гораздо более редкими, умеренными и малоуспешными были попытки использования налоговой системы, государственных заказов и административных мер. Вспомним лишь несколько примеров.

Горный начальник Златоустовских заводов П.П.Аносов, предвидя развитие на частных заводах производства высококачественной литой стали, в том числе и по изобретенной им технологии, предлагает ввести десятинную подать в виде готового продукта за приготовление литой стали. Весь этот металл, естественно, должен был перерабатываться в оружие или инструменты для приготовления оружия. Но правительственное решение по этому вопросу так и не было принято¹⁴.

Пытаясь привлечь уральских заводчиков к производству рельсов, Правительство в середине XIX века установило для русских поставщиков цену почти в два раза большую той, которая выплачивалась за рельсы, поставляемые из Англии. Тем не менее желающих нашлось очень немного. На Урале крупное производство рельсов в это время было организовано только на Нижне-Тагильских заводах.

Достаточно редкими и наименее успешными были попытки заставить частных заводчиков изменить ассортимент выделяемых сортов металла в соответствии с потребностями государства. В ходе войн с наполеоновской Францией была предпринята попытка заставить уральских

заводчиков производить оружие и боеприпасы, которая практически провалилась. Не имея необходимого оборудования, опыта, специалистов, а главное — не имея большого желания и выгоды, частные заводы в большинстве своем не выполнили установленных заданий.

И лишь казенные заводы, не взирая на свои возможности и выгоды, должны были обслуживать интересы государства и производить все для него необходимое.

Контроль над производственным процессом и рабочим временем

Производственный процесс на казенных заводах был полностью, до мельчайших подробностей регламентирован специальными документами — «штатами». В них точно определялись структура цехов, количество работников разных специальностей, которые должны были обслуживать тот или иной агрегат, производительность оборудования, заработная плата, продолжительность смен, количество рабочих дней в году, периодичность работ и т.д. Первые штаты были выработаны начальником горных заводов Урала начала XVIII века Вильгельмом де-Генниным¹⁵; в дальнейшем они, разумеется, неоднократно пересматривались и совершенствовались.

Прямого контроля над производственным процессом на посессионных и частновладельческих заводах государство не имело; однако штаты казенных заводов использовались в качестве образца и примера по всему Уралу.

Отношение к техническому прогрессу

Вряд ли можно говорить о наличии в конце XVIII — первой половине XIX веков четко сформулированной и неуклонно осуществлявшейся государственной технической политики. Однако несомненно, что в течение всего указанного периода в своем отношении к техническому прогрессу государственные органы придерживались двух основных принципов.

Первое. Государство считало себя ответственным за техническое состояние не только казенных, но и всех частных заводов. Именно государственные органы вели техническую разведку за рубежом, а казенные заводы служили своего рода полигоном, на котором испытывались и готовились к широкому внедрению новые металлургические технологии. Представители частных заводов неизменно получали доступ ко всем интересующим их техническим новинкам казенных предприятий. Более того, нередко для технической помощи на частные заводы направлялись

государственные горные инженеры. Известны даже случаи, когда государственные органы буквально навязывали новейшие технологии частным заводам¹⁶.

Второе. В своей практической деятельности органы государственного управления горнозаводской промышленностью исходили из того, что все технические новации должны проходить в рамках уже существующих объемов и системы организации производства. Вспомним, что государство — основной владелец топливных ресурсов. Забота о сохранности государственных лесов заставляла ограничивать производство металлов строго определенными размерами. По этой же причине государственные органы ограничивали использование паровой энергии на заводах и принудительно ориентировали заводчиков на применение вододействующих двигателей.

Следствием этого было полное отрицание возможности концентрации производства относительно мелких доменных и передельных заводов каждого округа на одном — двух крупных заводах. Специальный комитет, созданный в 1828 году в крупнейшем государственном горном округе Урала — Гороблагодатском и включавший в себя видных русских горных инженеров (П.М.Иванов, Г.А.Иосса, К.П.Галляховский), выдвинул множество доводов против такой концентрации, и важнейшим из них было то, что крупный завод невозможно обеспечить топливом: близлежащие леса будут быстро вырублены, а с более отдаленных в условиях господства гужевых перевозок древесный уголь перевозить невозможно. Лучше иметь сеть небольших заводов, максимально расширяя при этом площадь достигаемых лесов¹⁷.

Не считая возможным (и фактически не проводя) концентрацию производства на казенных заводах, государственные органы обладали мощными средствами для торможения этого процесса на посессионных и даже частновладельческих заводах. Вспомним, что ни одна новая металлургическая печь или механизм, использующие топливо, без разрешения горного начальства не могли быть построены.

Кроме этого, дробление посессионных округов на два или несколько самостоятельных хозяйств (что тоже могло сопровождаться ростом производства и его концентрацией) могло быть осуществлено только при условии разрешения со стороны государственных горных властей. Разрешение же давалось при условиях проведения тщательного обследования всего окружного хозяйства и получении абсолютно точных доказательств того, что каждая из вновь образованных частей может су-

ществовать независимо и без вреда для других частей. И чаще всего государственные чиновники делали вывод о невозможности раздела. Широко известна история с разделом Нижне-Тагильского округа. После подробного осмотра тагильских заводов горный инженер полковник Арсеньев сделал вывод о том, что «Все заводы, составляющие округ Нижне-Тагильский, находясь много лет в одном нераздельном владении, так тесно соединились в своих отношениях, что один без другого существовать не могут»¹⁸. И совладельцам — а это были представители одной из самых могущественных династий России — оставалось только смириться с таким решением.

Не оставались без внимания и частновладельческие округа. Даже им статьи 477, 478 и 562 Горного Устава запрещали несанкционированное деление. Правда, в этом случае получить согласие было гораздо легче.

ЗАВОДОВЛАДЕЛЕЦ

В течение почти всего XVIII века первые представители крупнейших династий горнозаводчиков Урала — Демидовы, Яковлевы, Турчаниновы и другие — в своей деятельности совмещали функции как заводовладельца, так и главы заводской администрации. Разделение этих обязанностей произошло лишь в конце столетия. Заводская администрация полностью приняла на себя функции непосредственного руководства сложным окружным хозяйством. Иначе говоря, владельцы, сохранив за собой права владения предприятиями, частично отказались от прав распоряжения ими. Необходимо отметить, что, как уже говорилось ранее, и владельческие права горнозаводчиков были существенно ограничены государством.

Рассмотрим более внимательно возможности контроля над производством, которыми располагали горнозаводчики.

Контроль над сырьем и топливом

Право владения сырьем и древесным топливом практически для всех горнозаводчиков (казны, посессионеров, владельцев частных заводов) было существенно ограничено. На дел они могли лишь перерабатывать их на собственных заводах в готовый продукт — металл различных сортов. Продажа или передача руды или древесины в руки других заводчиков была практически исключена. Для посессионеров подобные операции были запрещены законом. Но и это было не единственным и даже не главным препятствием. Полное отсутствие средств сообщения и

значительные расстояния, разделявшие уральские округа, делали невозможной экономически обоснованную перевозку сырья и топлива из одного уральского хозяйства в другой.

Контроль над рабочим временем и производственным процессом

Руководство производственным процессом и непосредственное распоряжение рабочим временем в большинстве случаев заводчик передавал своей администрации. Необходимо отметить только одно обстоятельство. Рабочие основных металлургических цехов почти без исключения находились в крепостной зависимости от своих заводчиков; по данным ведомостей 1816 — 1818 годов, лишь несколько железодельных заводов, расположенных в Вятской губернии и к Уралу относящихся лишь чисто административно, использовали в основных цехах вольнонаемный труд¹⁹. Эти данные достаточно смело можно распространить на всю первую половину XIX века. Следовательно, заводчики в определении размеров рабочего времени были ограничены лишь необходимостью качественного воспроизведения рабочей силы.

Контроль над готовым продуктом

Анализ сохранившейся переписки уральских горнозаводчиков — Демидовых, Яковлевых и других — с принадлежащими им заводскими конторами показывает, что заводовладельцы были хорошо осведомлены в рыночной конъюнктуре и на основе этого сами определяли ассортимент выделяемой продукции и распределение последней. Администрация заводов и торговые представительства в этих вопросах чаще всего имели лишь совещательный голос.

Естественным ориентиром при выборе специализации своих предприятий для горнозаводчиков было стремление получить максимальную прибыль при минимальных расходах на производство. Таможенный тариф, фактически запрещавший в течение первой половины XIX века ввоз железа в Россию и расширение внутреннего рынка металлов в это же время весьма облегчали решение данной задачи. Выделка относительно небольших партий высококачественных и дорогостоящих сортов металла обеспечивала стабильные и достаточно высокие прибыли.

Во второй половине XVIII века уральские заводы, ориентируясь преимущественно на английский рынок, выделяли большие партии простых кованных сортов железа, прежде всего полосового.

А уже в 1809 году директор Нижне-Тагильских заводов М.Д.Данилов предложил отказаться от умножения выработки дешевого полосового железа для Англии и выделять металл многообразных и особенно дорогостоящих сортов для внутрисоссийского рынка. По его подсчетам, такой переход при прежнем физическом объеме производства позволил бы поднять стоимость полученного металла на грандиозную по тем временам сумму — один миллион рублей в год. Владелец заводов Н.Н.Демидов считал этот план несколько преждевременным, в значительной степени благодаря доводам связанной с заграничной торговлей Петербургской конторы²⁰. Но уже в 30-е годы Нижне-Тагильские заводы боролись с Верх-Исетским округом за российское лидерство в выделке самого ценного сорта металла — листового кровельного железа. В целом по Уралу к началу 60-х годов XIX века дорогостоящие сорта доминируют в ассортименте уральских заводов, причем самым массовым из них было листовое железо²¹. Поэтому вполне обоснованным было утверждение горного инженера Н.В.Рожкова, опубликованное в 1868 году в «Горном журнале»: "...все стремления наших заводов направлены к тому, чтобы выделять менее пудов металла, но дороже ценою." "Своеобразие устройства техники и хозяйства на наших заводах замечается еще и в том, что у них не те действуют с большей прибылью для владельцев, которые много выделяют металла, но те, которые, при умеренном количестве выделки, привозят на рынки более разнообразные и высшие сорта железа."²²

Таким образом, не смотря на просматриваемый в переписке внешний интерес ко всем техническим новациям, фактически горнозаводчики обращали внимание и санкционировали внедрение лишь тех новейших технологий, которые обеспечивали производство относительно небольших партий наиболее ценных и высококачественных сортов металла. Отметим, что такая техническая политика отнюдь не требовала уничтожения старого деления труда между доменными и переделными заводами внутри каждого округа и концентрации полного технологического цикла выработки металла на нескольких крупных предприятиях.

ЗАВОДСКАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ

Общая характеристика

Достаточно многочисленный административный аппарат уральских горнозаводских округов был достаточно сложен по своему составу и выполняемым функциям. Уральский историк Л.А.Дашкевич выделяет в

нем три основных звена²³.

Высшее звено — это горные начальники казенных заводов и заводские управители частных, смотрители отдельных заводов, главные специалисты. В казенных округах эти должности занимали горные инженеры и чиновники с высшим или средним специальным образованием, имевшие права дворянства. В частной промышленности это — высший и наиболее привилегированный слой заводских служащих, нередко, впрочем, из числа крепостных. Именно этот слой, по мнению Л.А.Дашкевич, в значительной степени определял и контролировал осуществление технической политики в возглавляемых ими округах.

Среднее звено составляли надзиратели, выполнявшие за правильностью выполнения отдельных работ, а также помощники главных специалистов. В казенных округах на этих должностях работали низшие чины, имевшие образование в объеме начальной заводской школы, в частных хозяйствах такие места занимали рядовые служащие. В особую группу, обычно называемую низшим техническим персоналом, входили уставщики и старшие мастера. Их обязанностью было непосредственное руководство производственными процессами. И в частных, и в казенных округах на этих должностях работали наиболее опытные рабочие.

Эта группа занимала своеобразное промежуточное положение между администрацией и рабочими.

Л.А.Дашкевич вместе с Н.Г.Павловским отмечают большое многообразие обязанностей, выполняемых административно-техническими работниками. Они связывают это прежде всего со сложностью самих окружных хозяйств Урала: «Обилие самых разных работ и занятий в окружном хозяйстве вызывало необходимость организации каждого из этих занятий. Это порождало разветвленный управленческий аппарат, дополнявшийся к тому же аппаратом полицейским и различными службами, с производством непосредственно не связанными...» Это же определяло и высокую численность управленческого аппарата которая достигала на частных заводах, по данным на 1816 — 1818 год, 2 — 4% от численности всех заводских работников!²⁴

Отметим, что в числе выполняемых администрацией функций были и инженерно-технические. Выделение самостоятельной группы инженерно-технических работников из состава администрации вплоть до второй половины XIX века может быть произведено лишь условно. Как пишет Л.А.Дашкевич, «Необходимость управления зависимым от заводов населением, преобладание феодально-крепостнических отношений

в горнозаводской промышленности порождало неразделенность административных и технических функций, совмещение технического и дисциплинарного надзора в деятельности производственно-технического персонала.»²⁵ Это, кстати, имело следствием нередкую некомпетентность административных работников при решении сложных производственных вопросов.

Контроль над производством

Не обладая владельческими правами, которые принадлежали государству и горнозаводчику, окружная администрация в своей совокупности имела огромные распорядительные права, касающиеся практически всех сторон жизни заводского хозяйства.

Именно административно-технический персонал рассчитывал и организовывал заготовку, изготовление, покупку, доставку всего необходимого для деятельности горнозаводского округа — руды, топлива, строительных материалов инструментов и даже продовольствия. Ошибки в расчетах приводили либо — при недостатке чего-либо — к остановке производства, либо — при избытке — к омертвлению на значительный срок больших капиталов. Отметим, что, распоряжаясь значительными ценностями, административно-технические работники, особенно высшая их часть, имели большие возможности для незаконного их присвоения, чем широко и пользовались. Различного рода махинации были обыденным делом. Л.А.Дашкевич приводит курьезный пример: директор Нижне-Тагильских М.Д.Данилов заводов сообщает своему хозяину о положении дел в соседнем округе Г.А.Демидова: «Григорий Александрович худо поступает с своими управляющими, зато нет ни одного из них, при смене которого не оказалось бы начету тысяч на 50 рублей.»²⁶

Помимо материальных ценностей, администрация распоряжалась другим, не менее важным богатством — производственными навыками. Низший административно-технический персонал формировал производственные бригады, т.е. по-существу определял, какой мастер какому ученику обязан передать свое мастерство. Под контролем высшей окружной администрации находились вопросы передачи технологической информации другим заводчикам и заводам. Сохранился интересный документ: в 1839 году Главное управление Нижне-Тагильских заводов приказало всем заводским конторам и должностным лицам «...в ведении которых находятся заводские и другие устройства

или машины, чтобы они впредь отнюдь без разрешения его никому из посещающих Нижнетагильские заводы постороннего ведомства лиц не позволяли их осматривать, а тем паче оказывать какое-либо содействие к снятию с того и другого планов или чертежей, или выдавать таковые готовые», а если утечка информации все же произойдет и это станет известно Главному управлению, то «...с виновных взыщется примерным образом.»²⁷

Организация производственного процесса на различных уровнях — цеха, отдельного завода и округа в целом — также входила в число непосредственных обязанностей административно-технического персонала.

Наконец, именно администрация как казенных, так и частных заводов была распорядителем рабочего времени на уральских горно-металлургических предприятиях. Именно в ее недрах составлялись инструкции, определяющие распорядок и продолжительность рабочего дня разных категорий работников, периодичность работ, маневр рабочей силой внутри цехов, заводов и между разными отраслями горнозаводского хозяйства.

Отношение к техническому прогрессу

Несомненно, административно-технические работники были наиболее технически подготовленной и просто образованной частью работников уральских горнозаводских округов. Многие представители высшего звена администраций, особенно казенных заводов, получили образование в лучших технических учебных заведениях России, Франции, Германии, Бельгии и Австрии. Низшее звено как правило проходило богатую практическую школу работы в металлургических цехах. Поставленная в первой половине XIX века достаточно сложная техническая задача — перейти от выпуска полосового железа к производству достаточно большого ассортимента высококачественных сортов железа — в целом по Уралу была решена ими довольно успешно.

Однако условия существования административно-технических кадров, их место в окружной иерархии не могли не сказываться на той технической политике, которую они проводили. Не будем вновь касаться тех ограничений, которые накладывали на выбор технических решений государство и заводоуправления и обратим внимание на интересы самих административно-технических работников.

Само существование этой самостоятельной группы кадров горнозаводской промышленности было предопределено производственной структурой горнозаводских округов: разделением производственного цикла между отдельными доменными и передельными заводами, наличием сложной системы вспомогательных и неметаллургических отраслей окружного хозяйства. Отделение вспомогательных отраслей от собственно металлургического производства, концентрация последнего на крупных заводах и ликвидация множества мелких неизбежно вели к резкому сокращению числа административно-технических работников высшего и среднего звена, к ухудшению их материального положения. И уже в силу этого, вне зависимости от позиции отдельных своих представителей, административно-технические работники в целом проводили политику технического прогресса только в рамках существующей организации производства, тщательно избегая всех технических решений, способных подорвать эту организацию.

РАБОТНИК

Контроль над производством

Наиболее бесправным субъектом в производственных отношениях на уральских железоделательных заводах были работники металлургических цехов, как квалифицированные (кричные, пудлинговые, прокатные мастера и подмастерья, горновые и литейщики доменных цехов и т.д.), так и неквалифицированные (возчики, уборщики, рудобои и прочие). Будучи в большинстве своем крепостными, они по-существу являлись таким же имуществом горнозаводчика, как прокатные станы, доменные цеха или кричные горны.

Все они не имели никаких легальных прав на контроль над сырьем, топливом и готовым продуктом. Единственным средством перераспределения их в свою пользу было хищение, кража. О достаточно широком распространении этого явления свидетельствуют многочисленные сведения о наказаниях, а также обязательное наличие в штатах всех основных цехов большого числа сторожей.

Работники не располагали какими-либо серьезными возможностями влиять на производственный процесс и распределение рабочего времени. Даже приемы кричной или доменной работы предписывались уставщиком или доменным мастером. Заводская администрация была абсолютно вольна перемещать работников с одной работы на другую, из цеха в цех и с одного завода округа на другой в рамках хозяйства одного

владельца. Примеров тому великое множество. 21 сентября 1807 года Главная Нижне-Тагильская заводская контора предписала Черноисточинской заводской конторе перевести освободившихся в связи с маловодием кричных мастеров и подмастерий на такую же работу в Нижне-Тагильский завод. Точно такое же распоряжение Главная контора повторила в феврале 1808 года²⁸.

Начальник корпуса горных инженеров приказал в январе 1836 года горному начальнику Гороблагодатских заводов командировать холостого и хорошо знающего дело кричного мастера на Нерчинские заводы. С Нижне-Исетского завода на тот же Нерчинский завод был переведен мастер-прокатчик²⁹.

В 1843 году начальник Златоустовских казенных заводов находит необходимым перевести с Артинского завода на кричную фабрику вновь учрежденного Верхне-Артинского завода от 10 до 15 кричных мастеров и подмастерий³⁰.

В случае остановки металлургического цеха его работники, согласно вполне типовым для Урала правилам Верх-Исетских заводов, должны выполнять «...при заводе, или на рудниках такие работы, какие по силам и свойствам каждого будет полагать контора». Работники имеют праздничные и выходные дни, однако в случаях, «...которые не терпят отлагательства», они должны работать и в это время, причем не обязательно в своих цехах. Определение таких случаев опять-таки предоставлено конторе³¹.

И даже производственными навыками, которыми обладала квалифицированная часть работников, она не могла распорядиться по своему усмотрению. Будучи крепостными, доменные, кричные или пудлинговые специалисты не могли по своей воле отдать умение и навыки другому заводчику, так же как и передать свое знания ученику по собственному выбору. Мастер обязан был работать и, следовательно, обучать тех подмастерий и учеников, которые назначались ему уставщиком или администратором более высокого уровня.

Отношение к техническому прогрессу

Не вызывает сомнения тот факт, что успешная деятельность металлургических заводов в первой половине XIX века почти полностью зависела от наличия у работников большого эмпирического опыта управления металлургическим оборудованием и высокоразвитых навыков ручной работы. Русские горные инженеры неоднократно отмечали это,

особенно во время внедрения новых для Урала технологий. В 1835 году инженер П.Г.Соболевский писал о пудлинговом деле: «Успех работы весьма много зависит от сметливости мастера».³² Об этом же сообщает инженер К.П.Галляховский: «Обработка чугуна в самодувных печах требует навыка, не скоро приобретаемого».³³ К такому же выводу пришел в 1837 году и начальник Камско-Воткинского завода И.П.Чайковский: «...дело пудлингования зависит совершенно от искусства и сметливости работников».³⁴

Высокое качество уральского железа свидетельствует о наличии у местных работников великолепных навыков ручной работы.

И вместе с тем многочисленные документы показывают, что именно квалифицированные работники выступали против любых технологических новшеств!

Мы, к сожалению, не имеем свидетельств самих рабочих, но целый ряд инженеров, проводивших те или иные опыты, сообщают, что рабочие им достаточно активно противодействовали.

Действительный статский советник А.С.Ярцов, занимавшийся в 1798 году совершенствованием литейного производства Гороблагодатских заводов: «Всякое нововведение старым мастерам не в привычку и не нравится, от того часто не скорый успех бывает, как бы оно полезно не было»³⁵.

Горный инженер В.К.Рашет, вводивший в 1839 году вместе с группой кричных мастеров малокричный способ в Златоустовских заводах: «Что же касается до угара, последовавшего при опытах у мастеров Артинского завода..., то это должно приписать их неопытности и частью еще законченному противодействию против нововведений»³⁶. На предубеждение мастеров как существенное препятствие для введения кричного производства с нагретым дутьем в Серебрянском заводе указывает и штабс-капитан Якоби³⁷.

Своего рода обобщающее определение отношения уральских мастеровых к техническим новациям дал в 60-е годы XIX века горный инженер В.Латынин: «Вообще наши мастеровые весьма не любят какие бы то ни было опыты и всегда стараются им противодействовать. Трудны ли опыты или обратно легки, до этого рабочим, повидимому, дела нет; желание сохранить прежний порядок так велико, что достаточно слова «опыт» и видя в том намерение ввести что-то новое, вы будете уже поставлены враждебно к рабочим.»³⁸

На одну из причин неприятия уральскими мастеровыми технического прогресса указал еще в 1840 году горный начальник уральских заводов В.А.Глинка: «Опыты, произведенные в Артинском заводе,... не сопровождались полным успехом. Поставляю главною причиною тому предрассудки и даже извинительную осторожность местных кричных мастеров, которые понимают, что от увеличения в уроке им суточной выковки железа и от уменьшения траты горючего должна умножиться для них тягость работы, и без того тяжелой.»³⁹

Но эта причина, как бы ни была она важна, не является единственной. Все привилегии квалифицированных мастеровых, как бы незначительны они ни были, основывались на высоком искусстве ручной работы и навыках эмпирического управления металлургическими процессами. С появлением новых технологий старое умение мгновенно обесценивалось; его приходилось вновь набирать, к тому же без большой гарантии на успех. Новая технология уравнивала мастеров, подмастерий и работников до общего положения учеников и, естественно, не могла не вызывать к себе негативного отношения.

ЧАСТЬ 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ НА ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДАХ УРАЛА. 30 — 60 гг. XIX века

Особенности социальной организации железоделательной промышленности Урала, интересы и позиция различных субъектов, вовлеченных в промышленную деятельность, не могли не оказать влияния на принципы отбора тех или иных направлений технологического развития, на темпы и сроки внедрения конкретных технологических новшеств. Если кратко суммировать основные требования, предъявлявшиеся на Урале к новым технологиям, то можно выделить два основных принципа: 1. Технология и техника должны соответствовать, вписываться в существующую организацию производства и систему разделения труда окружного хозяйства. 2. Технология не обязательно должна быть самой производительной, но в любом случае должна хорошо работать в условиях небольшого по размерам производства и давать металл отличного качества.

Проследим применение этих принципов на конкретных примерах из истории уральских заводов в 30-60-е годы XIX века.

Внедрение новых технологий выделки железа и стали

В 40-60-е годы XIX века, когда руководители горнозаводской промышленности приступили к реконструкции передельного производства, перед ними был выбор из целого ряда новых для Урала технологий железа и стали: кричная контуазская, пудлинговая, бессемеровская, немного позднее к ним прибавилась и мартеновская технология.

К середине 50-х гг. первенство по распространению было за контуазским способом. Он применялся уже на 36 заводах, в то время как пудлинговый — только на 18 заводах.⁴⁰ Во второй половине 50-х гг. вперед вырывается пудлинговый способ, объем выделки пудлингового металла приближается к 50% общей массы уральского железа, но после 1861 г., во время кризиса уральской металлургии производство пудлингового железа сокращается в большей степени, чем производство кричного.⁴¹ В дальнейшем пудлингование вновь и в значительной степени потеснило кричный метод, но последний все же существовал на Урале вплоть до 1913 г.⁴²

А вот промышленное использование бессемеровской и мартеновской технологий, несмотря на множество успешных опытов, началось на Урале только во второй половине 70-х годов XIX века.

Данная последовательность внедрения новых технологий кажется странной — ведь контуазский способ не превосходил в производительности не только пудлинговый, но даже и старый уральский большекричный, а пудлинговые печи не могли конкурировать с бессемерами и мартенами. Уральские заводчики выбирали, казалось бы, каждый раз худший вариант.

Все становится на свои места, если учесть некоторые свойства указанных технологий и, главное, существующую на Урале организацию производства и стремление выделять минимум металла, но дороже ценою и выше качеством. Именно последним контуазский способ превосходил и большекричный, и, тем более, пудлинговый. Вот как описывает в 1846 г. контуазский способ горный инженер Грамматчиков: «Способ этот очевидно имеет преимущество перед обыкновенный относительно удовлетворения нарядов, в которые требуется железо отличных качеств. Что же касается до приготовления железа больших размеров, которое не подвергается столь тщательной пробе, то контуазское железо, хотя качеством и в этих сортах превзойдет обыкновенное, но обойдась 21 копейкою дороже последнего, не доставит никакой выго-

ды». ⁴³ Пудлинговое железо по качеству, конечно, не могло конкурировать с контуазским, поэтому не случайно контуазский способ распространялся быстрее, и даже к середине 70-х гг. наиболее ценные сорта уральского железа — листовое, котельное, кубовое — изготавливались почти исключительно кричным способом. ⁴⁴ Зато в менее ценных сортах — шинном, сортовом, рельсах — пудлинговое железо довольно быстро вытеснило кричное. Стимулом для этого послужила не только более высокая производительность пудлинговых печей по сравнению с кричными горнами, но и свойства, описанные горным инженером И.П.Котляревским и приказчиком Н.-Кыштымского завода В.Фаддеевым: ⁴⁵

И.П.Котляревский: «Пудлинговое же производство, сокращая потребление горючего и этим сберегая леса, вместе с тем, косвенным образом, способствует наполнению заводских прудов водою, почти единственною движущею силою наших заводов».

В.Фаддеев: «... преимущества газопудлингования оказались тотчас же в сбережении денежных расходов и рабочих рук, а главное в уменьшении расхода горючего материала и воды, как двух самых необходимых двигателей заводского дела». Два указанных качества — экономия топлива и воды как движущей силы — делали пудлингование очень привлекательным в условиях уральской организации производства.

Гораздо более трудно и медленно распространялись на Урале бессемеры и мартены. Причину этого ярко и точно раскрыл В.Д.Белов: «... все означенные методы (Бессемера, Мартена) в практическом отношении важны были потому, что давали возможность развивать массовое производство при сосредоточении его на ограниченном пространстве как в техническом, так и в хозяйственном отношениях. Уральские заводы не могли так вполне воспользоваться этими выгодами тех же самых способов, так как массовое производство им было не доступно по условиям того количества древесного сгораемого, которым они могли располагать, а стремление к сосредоточению производства становилось в разлад с зависимостью уральского производства от водяной силы, и в следствие этого, от размещения заводов на огромном пространстве... Идти против таких порядков означало ломать все прошлое». ⁴⁶

Эллиптические доменные печи

В конце 50-х годов XIX века на Урале появились и начали распространяться так называемые эллиптические печи; и с этого времени местные доменщики вели нескончаемую дискуссию о преимуществах и недостатках двух типов домен — с круглым и эллиптическим сечением шахты. В конкретной практике преимущество отдавалось эллиптическим печам. Причину этого уже в начале XX века изложил известный уральский специалист Н.А.Ожиганов: «Сама по себе конструкция домны с эллиптическим сечением несомненно уступает круглой, как в смысле чисто конструктивном, так и по отношению влияния на ход плавки. Конструкция эта видимо возникла в то время, когда явилось стремление увеличить объем печи. С увеличением объема печи увеличивается и диаметр горна, соответственно должно увеличиваться и давление вдуваемого воздуха; этому же препятствовали слабые воздуходувки 40-60-х годов, как например балансирные меха с деревянными цилиндрами. Поэтому и возникла идея об узком прямоугольном горне с эллиптической шахтой, так как только при этих условиях фокусы горения могли проникнуть до центра горна».⁴⁷

Казалось бы, построить более совершенные воздуходувки гораздо проще, чем изобретать новую конструкцию доменных печей. Проще, но только не на Урале. Мощные воздуходувки требовали гораздо более сильных и стабильных двигателей, чем водяные колеса или турбины. Резкое усиление доменного дутья было возможно только при условии замены водяных двигателей паровыми машинами. А это, как будет показано ниже, не входило в планы ни государственных, ни частных заводов.

Применение паровых двигателей

Наиболее рациональным для Урала в XIX в. считалось применение смешанной системы двигателей, т.е. и паровых и гидравлических машин одновременно. Само по себе это было разумным и не противоречило традициям и западной металлургии — ведь и в Англии везде, где было возможно, устанавливали водяные колеса и гидротурбины, причем очень большой мощности. Вопрос заключался в другом: что в этом сочетании было основным, а что — вспомогательным, иначе говоря, какая энергетика — паровая или гидравлическая — определяла организацию производства. На Урале в силу вышеперечисленных причин именно гидроэнергия считалась основной, а паровая — вспомогательной. Уже упоминавшийся «Комитет» в 1828 г. полагал, что расширение деятель-

ности Гороблагодатских заводов возможно и при усовершенствовании гидросилового хозяйства, в частности, с помощью возвышения плотин и увеличения таким образом запасов воды в прудах, а употребление паровых машин допускалось лишь в крайнем случае, заранее смирясь с излишними расходами на их содержание, для выполнения срочного заказа при явном недостатке воды.⁴⁸

В 1839 г. хорошо знакомый с достижениями металлургии Запада горный инженер И.Р.Лисенко предлагает в качестве примера для подражания не применение паровых машин, а систему использования воды в Гарце, при которой не создавались большие пруды, а относительно небольшие гидросиловые установки устраивали на различных горизонтах одной и той же реки, так чтобы они могли действовать одной и той же водою.⁴⁹ Лишь в 60-е гг. XIX в. директор Горного департамента В.К.Рашет в своей программе переустройства казенных заводов, несомненно оказавшей огромное влияние и на развитие частных заводов, признал обязательно необходимым «снабдить заводы паровыми машинами, независимо от существующих на них водяных двигателей, и тем устранить постоянно случающиеся остановки в действии заводов во время весеннего и зимнего маловодия».⁵⁰ Но и здесь, как мы видим, паровым машинам отводится вспомогательная роль — работа во время маловодия.

И даже в 1888 г. управляющий Нижне-Тагильским округом, который считался на Урале одним из наиболее передовых, полагал, что введением паровых машин увлеклись излишне; необходимо больше уделять внимания гидросиловому хозяйству и заменить, где возможно, паровые двигатели гидравлическими. Из паровых он предлагал оставить только те, которые работают в случае нехватки воды или используют теряющийся жар или газ металлургических печей.⁵¹

Как мы видим, достаточно ограниченное распространение паровых машин на Урале не только не меняло существующую организацию производства, но даже укрепляло ее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технические инновации потенциально несли в себе заряд разрушения существующей системы контроля. Однако факты убеждают, что сама по себе техническая эволюция была связана рамками существующего порядка вещей и ограничена необходимостью поддержания status quo на макроуровне социальной организации производства: полнота

контроля государства и заводовладельца над производством в середине XIX в. существовали в том же виде, что и столетием раньше. Отсюда и противоречивость технической эволюции: отбор технических решений реализовывался в пользу тех из них, которые обеспечивали стабильность окружной системы, сохранение властных функций государства и заводчика над производством в рамках сложившейся организации производства. Это ставит вопрос о природе окружной системы, как системы, в которой реализовался прежде всего компромисс между двумя могущественными социальными силами: заводовладельцами и государством. Именно боязнь нарушить равновесие сил, сложившееся в XVIII в. в системе контроля над производством, являлось стабилизирующим фактором, подчинявшим себе остальные интересы промышленности, включая даже интересы крупномасштабного роста выделки металлов.

INTRODUCTION

The main goal of the present review is to analyze the interrelations between the established system of control over the production in ironmaking of one of the major industrial regions, the Ural, and the changes in technology and machinery applied in this process. The notion of control over the production may be defined as the realization of the functions of property in ore and fuel base, manpower and working time, means of production and finished products. The category of control over the production as a concept presenting the social correlations of the participants of the production process in their direct and precise meaning has been elaborated by the European historiography of the last decades as a result of a discussion on the so-called «protoindustrialization». In this light the production process is understood as a system all the elements of which are the objects to be controlled by the relevant subjects, first and foremost by the producer and the proprietor being non-producer. The substance of the social organization of

a concrete production may be thus defined as a certain distribution of control functions over different elements of production systems among different social categories or institutions comprised into the organization of the production (among the state, the works-owner and the worker, for instance). The main theoretical model being the basis of the present survey has been elaborated in the course of realization of a joint comparative project «Social Organization of Ironmaking in Sweden and Russia in the 16th-19th centuries» (1991-1994, Uppsala-Ekaterinburg).¹

The major attention is focused on the direct effects of the social organization of the production on the directions of technological evolution, pace and specific restrictions of innovative activity.

In terms of the formulated aims of the survey its notable trend is that the problems of the evolution of the social organization related to the technological progress are treated not at the macrolevel as it has been hitherto in the historiography, but at the microlevel. To characterize the features of the traditional approaching the problem under discussion, arguing against which the authors are building up their conception, the formal, abstract type of the correlation should be accentuated. This type was dictated by the logics of the problem's macroanalysis. As a rule the Soviet historiography of the 50s-70s interpreted the dependence of technology on the social organization entirely in the negative light, i.e. the existing «production relations» paralysed the development of «productive forces». The abstract treatment of production relations as «feudal and serf» ones approaches the logics of concrete metallurgical innovations in illustrative aspect of this thesis. The authors are proceeding from the assumption that the correlations may be identified not only in the formal light but in terms of the content as well. This standpoint inevitably entails analyzing the social organization of the production. It is the precise and empirical nature of the research of the kind that is capable of providing a profound scientific basis for principled generalization.

The bounds of the period of the investigation has not been selected accidentally. The peak of the 18th-century Russian metallurgical manufacture promoted the shaping of a certain organization of the production system labelled in the historical literature as «the district system». In the late 18th — early 19th centuries the industrial revolution taking place in the European countries had essential impact on the growth of the Russian industry and influenced the dynamics of its production systems.

Being overpowered from the European iron market by Britain, Russia had to opt for either the submission to losing its positions of an industrial empire or attempting to modernize the production process. The re-orientation towards the internal market necessitated significant changes in the assortment and nomenclature of ironmaking which entailed some technological upward shifts. The alternative situation covered in this or that extent actually all the levels of the production system. At the all-national level the problem was settled in favour of the modernization. Since the early 19th century large-scale social changes took place in the Ural industry: the liquidation of the institution of ascribed peasants and reorganization of the state control over industry were the starting point of the long chain of reformatory measures the culmination of which was the reform of 1861.

Individual entrepreneurs and the workers (the latter to a less extent, as their social manoeuvres were extremely limited) also were compelled to make a choice.

Apart from social innovations technological modernization of the production process took place. In the 1st half of the 19th century steam engines, new technologies of ironmaking, different methods of coal-burning made their appearance in the Ural industry. In different economies the process of modernization was carried out in distinct ways and to a different extent. At any rate, the general situation in the Ural industry may be assessed as the alternative one with the typical of it social and technical dynamics. Such a situation accompanied by a diversity of concrete forms of the process allows to pursue quite an adequate analysis of the correlation of factors of social and technological evolution of industry. In view of this fact the chronological bounds of the research has been determined.

Having thus fixed the period we are abstracting from its inherent inner dynamics. Of importance for us are first and foremost the positions and interests of different subjects of the production so far as they relate to the social organization of the production process in its connection with the technical evolution of industry.

To determine relevant subjects of the production process is necessitated by the system of the organization of the production shaped under concrete historical circumstances. Therefore, it has been decided to characterize the Ural production system of the late 18th-early 19th centuries.

In technological aspect the Ural ironmaking industry like the European one was based on the division of technological cycle among blast-furnace and finery works. Combination of blast-furnace and finery productions at one

works in bloomery iron manufacture did not gain any technological advantages and at the same time required great expenses for the building and maintenance of hydrotechnical constructions. However, a distinctive feature of the Ural industry was the presence of a complete closed technological cycle of ironmaking in every economy, i.e. of its own mines, blast-furnace and finery works, assistant productions and transportation means. Pig iron as well as the other kinds of raw materials (timber, ore) was a semi-product, but not a commodity. The capacity of finery works of each works-owner corresponded to the production potential of his blast-furnace works. It may be explained by the large scales of economies with latifundium landownership and widespread application of forced labour. The prevalence of large-scale mining economies in the Ural having overpowered the peasants' ironmaking was historically shaping within the 18th century.

In the large-scale economies with abundant resources base it was economically profitable to obtain iron from own pig iron just at the same place as well as to increase the economy's capacity by means of an extensive development of ore and forest resources. The natural and geographical position of the Ural allowed to erect high-breast dams and to install the equipment of greater capacity than that of the West European works.

A works-owner was actually a sovereign of the population of the mining economy. The jurisdiction, estate restrictions on the independent activity of local population and forced labour sanctioned by the state together with the closed technological cycle caused the specific isolation of each economy supplying itself with everything necessary and consequently decelerated the growth of commodity market. The Ural mining latifundia's economy was based on the principle «to possess everything their own». These economic units were called mining districts — «gornozavodskiye okruga». Despite the outward similarity of this notion with the idea of the administrative and territorial units, the content of the term «mining district» — «gornozavodskoi okrug» is broader. It covers the aggregate of the social and technological correlations in every individual mining economy.

The Ural districts were characterized, in particular, by their own inner social structure. The works-owner was the top of this structure. By the early 19th century the majority of the Ural works-owners were not already the managers of the production process. This function was fulfilled by the privileged administrative elite (and in state districts — by state officials) being, as a rule, sufficiently educated and having great production experience for effective directing. The management hierarchy consisted of

three steps was in existence in the bounds of a district: at a district's level in general, at a works' level and at a separate production's or a shop's level. Apart from entirely administrative duties this group was responsible for the technical direction as well.

The workers ascribed to certain works as an estate category were at the bottom of this social structure. They had a communal organization with some traits of self-government and were a works-owner's serfs. There was the stratum of skilled labourers — masters, master hands, etc. — among the workmen.

Characterizing the Ural industry the state system of governing it should be touched upon. From the early 18th century the state carried on special policy in the sphere of the Ural metallurgy due to its strategic nature. The system of the central directing the Ural works (at the level of Ministries and their departments) as well as that of the chief local one (at the level of the institutions administering the whole Ural industry) had taken shape over the century. The state possessed its own works in the Ural united in several mining economies. The state fixed the standards of the state workers' payment, changed their social and economic status, introduced technological and organizational innovations and thus it also indirectly regulated the private industry. The system of control over the private industry did not confined to the indirect methods. In the 18th century the system of natural crediting the works-owners not belonged to the nobility with land and ascription of manpower was established. There were certain conditions of such a crediting — the state acquired thus a powerful means of regulating the production process at these so-called «possessionary» works.

In view of all abovesaid the main social groups participating either directly or indirectly in ironmaking may be distinguished and the problem formulated at the beginning of the survey may be treated in conformity with each of these groups.

PART 1. SOCIAL ORGANIZATION OF IRONMAKING IN THE URAL

THE STATE

Control over Resources and Production Scales

The Russian state was the proprietor of a considerable number of the Ural works (in 1859 5 mining districts out of 30 Ural proper economies producing ferrous metals belonged to the state). Apart from this, 13 so-

called possessionary districts, among them the largest in the Ural Verkh-Isetsky, Nizhne-Tagilsky and Alapayevsky works, manufacturing more than half of the Ural pig iron and iron, were either founded at the expense of the Treasury or, more often, utilized state-owned forests, mines, manpower.²

Being the proprietor of the major part of ores, forests and lands, the state dictated the conditions of utilizing them. First and foremost the state Mining Management Board of the Ural took care of the preservation of state resources; however, this was performed by entirely bureaucratic measures and the objective requirements of the production growth were not taken into consideration. The Mining Management Board had fixed the relatively safe for forests quota of felling and corresponding to them number of mechanisms utilizing fuel and demanded to conserve the production in these limits.

Under clause 181 of the Code of Mining Regulations «the proprietor of a possessionary works has no right to rebuild it, to increase or reduce its capacity or to shut it down without the special permission of the Mining Managing Board».³

While granting such a permission the mining administration had to take into consideration two terms: the changes in the production scales were not to diminish the tax receipts as well as not to increase fuel consumption. In case even one of these items was not followed the Mining Management Board was obliged to prohibit the changes in the production scales.

The standpoint of the state bodies was expressed by Colonel Malgin in 1860: the possessors' rights of utilizing forests were to be restricted as «... the notion of the significance of personal profit is too elastic to build up real well-being of state and people's economy exclusively according to it».⁴

The practice has witnessed to clauses of the law being stringently complied with.

Nizhne-Tagilsky group of works may serve as a typical illustration to this. The discovery of the richest copper ore deposit in the early 19th century was followed by an intensive growth of a profitable for the period copper-smelting production. Nevertheless in every case of a copper-smelting furnace setting in motion the Ural Mining Management Board demanded to stop a forge. As a result 13 new furnaces were built and 9 forges were shut down within the period from 1815 to 1836. In 1839 after a long inquiry in Petersburg Department of Mining and Salt Affairs the Minister for Finance (!) took the decision to co-ordinate not the amount of equipment but the amount of output. Since then each new copper-smelting furnace in Tagil had

to be accompanied not by the stoppage of a forge but by the reduction in iron production by 12166 poods a year.⁵

There is another example. In 1821 the Director of Alapayevsky works Arkhipov requested the Mining Management Board to transfer the rolling production from Nizhne-Alapayevsky works to Neivo-Shaitansky one as well as to resume tinned iron and wire manufacture. The former was permitted as the transference did not change the aggregate waste of fuel, but the second request was rejected as according to the documents hitherto there had not been a production of this kind at the works.⁶

It should be noted that the prohibition of non-sanctioned introduction of new machinery entered into force only in case of its industrial application. When in 1847 «ispravnik» (a state official supervising works) of Nizhne-Tagilsky and Alapayevsky works reported that the trials of the Bessemer process and of iron obtaining directly from ore according to Chepot method were performed in Tagil without the Ural Mining Management Board's permission, he was answered that the experiments did not require preliminary permission of state institutions.⁷

The utilization of ore mined in state lands was also strictly restricted. It had not be sold to other districts; the possessor was obliged to process it himself.

In 1858 an investigation of the fact of selling 10 thousand poods (slightly over 160 tons) of iron ore extracted in Smorodinsky mine in Sysertsy district to Revdinsky works was conducted. The case was terminated only after it had cleared up that the ore had been prepared by a private contractor, but Sysertsy works' Management Board rejected it due to its poor quality. The ore was in fact thrown out as not being required; it had not been utilized at Sysertsy works. After all the Ural Mining Management Board confirmed this sale.⁸

Private works were also strictly administered by the state.

Though clauses 243 and 244/10 of the Project of the Mining Regulations from 1806 and the Nominal Imperial Ukaze from January 16, 1807 permitted the works-owners not paid allowances by the Treasury to build new works on their lands, to increase or reduce their capacity or to close them on their own will; nevertheless, these actions were to be reported to the Mining Management Board.

Of interest is the fact, that the Mining Management Board sought for the slightest opportunity to apply the Regulations for possessionary works to the private ones.

The event taken place at Suxunsky works testifies to this. In 1809 the works' Management Board appealed for the permission to erect rolling mill at Suxunsky and Tisovsky works instead of enlarging hammers. As the number of furnaces consuming fuel did not increase, the permission was granted.⁹ The notable feature was that both Suxunsky and Tisovsky works were not paid by the Treasury and they seemed not to need this permission. However, the other works of Suxunsky district were possessionary ones, therefore the common for all possessionary works restrictions were spread all over the district.

The works-owners were not liable to submit to the situation. In 1853 the major Ural works-owner, proprietor of possessionary Verkh-Isetsky works A.I.Yakovlev, when asked what is required for the growth of the Ural metallurgy, answered positively: it is necessary «... to allow the works-owners on their own will without any permission by the Mining Management Board to build forges and forge hammers, rolling mills, etc. apart from those already existing or at reserve dams and ponds... Also the free construction of steam engines must be permitted. All the Mining Management Boards should be informed of these events only for taking them into consideration».¹⁰

Control over the Products' Assortment and Distribution

Apart from resources the state bodies controled over and influenced on the assortment and distribution of finished products. In the majority of cases this influence may be hardly treated as a compulsion, it was rather the form of the state's support to the mining and metallurgy. This measure was carried out through the whole system of customs duties, taxes, government orders.

Throughout the whole of the mentioned period — 2nd half of the 18th-1st half of the 19th centuries — the state customs policy practically made every effort to support the production orientation chosen by the Ural works-owners. The rapid growth of the Ural works in the 2nd half of the 18th century was associated with the rise in metal export, first and foremost to Britain. As early as 1737 the government iron foreign trade monopoly was revoked and had never been restored; it was followed by the revocation of the government copper export monopoly.¹¹

In the early 19th century under the impact of growing competition with the British iron as well as of a number of political causes iron export was slackened. The state made everything to encourage it; in particular, it was

allowed to transport customs free 150 planks with every 1000 poods of iron.¹²

Parallel with this the customs tariffs actually prohibited import of cast iron and iron to Russia. These measures allowed the Ural works-owners to shore up monopoly high prices on the home market and to orientate their works towards manufacture of small amount of the most expensive metal sorts within the 1st half of the 19th century. It was only the tariff from 1857 that did limit to a certain extent the unbounded protectionism of the Russian government.¹³

The attempts to apply the system of taxes, government orders and administrative measures were more rare, moderate and not so successful. There are several evidences of it.

The mining director of Zlatoustovsky works P.P. Anosov foreseeing the development of high quality cast steel production at private works including the application of invented by him technology according to which the titling of cast steel manufacture in the form of finished product was offered. All the metal was to be converted into arms or tools for arms execution. However, the government had not taken any decision concerning this matter.¹⁴

Attempting to attract the Ural works-owners to rails production in the mid-nineteenth century the government fixed the price for the Russian suppliers almost twice as large as that paid for the British rails. Nevertheless, there was only a few volunteers. In the Ural it was only Nizhne-Tagilsky works where the rails production was introduced.

The attempts to make the private works-owners to change the assortment of the produced metal sorts in accordance with the state demand were quite seldom and liable to be a failure. In the course of Napoleonic wars the attempt to compell the Ural works-owners to produce arms and munitions proved to be futile. The private works lacked necessary equipment, sufficient experience, specialists, but first and foremost their proprietors had not great will and profits of this, and consequently the majority of them did not comply with the orders.

It was only the state-owned works, that despite their capacity and profits had to serve the state's interests and to produce everything required by the state.

Control over the Production Process and Working Time

The production process at state works was entirely, up to slightest details, regulated by special documents — «shtaty» (the staff). The shops structure, the number of workers of different specialities operating this or

that mechanism, the equipment's capacity, payment, the duration of shifts, number of working days a year, periodicity of works, etc. were precisely stipulated in this document. The first staff was elaborated by the Commander-in-Chief of the Ural mining works Wilhelm de Gennin¹⁵; further on it was repeatedly revised and improved.

At the possessionary and private works the state did not exercise direct control over the production process; however, the staff of the state works served as an example and a standard all over the Ural.

Treatment of the Technological Progress

There was hardly any finally shaped and persistently realized government technological policy in the late 18th-1st half of the 19th century. However, by all means throughout the whole of the period the state bodies' treatment of the technological progress was conformed to two main principles.

For the first the state considered itself to be responsible for the technical standards not only of the state works but of all the private ones as well. It was government institutions that conducted technical intelligence abroad, the state works were thus a kind of testing and training grounds where the new metallurgical technologies were tested and prepared to be introduced to the Russian works. The representatives of private works had free access to all the technical innovations of state works they were interested in. Moreover, quite frequently state mining engineers were sent to the private works to render technical assistance there. There are also some indications of new technologies being in fact imposed on the private works by the government bodies.¹⁶

For the second the practical activity of the government institutions that administered mining and metallurgy was based on the precept, according to which all the technical innovations had not to exceed the bounds of already existing scales and system of organization of the production. It must be noted that the state was the chief proprietor of fuel resources. Preservation of the state forests was one of the main concerns which necessitated to limit the metal output to a strictly fixed volume. For the same reason the government bodies restricted the utilization of steam power at the works and compelled the works-owners to apply mainly hydraulic engines.

As a result of this there was no opportunity to concentrate the production process of every district, which was divided among small blast-furnace and finery works, at one-two large-scale works. The special committee, estab-

lished in 1828 in the largest Ural Goroblagodatsky mining district and comprised of prominent Russian mining engineers (P.M.Ivanov, G.A.Iossa, K.P.Gallyakhovsky), argued against the concentration of this kind. The major reason was that it was impossible to supply a large-scale works with fuel: the adjacent forests would have been soon depleted, whereas charcoal could not be delivered from remote ones, since cartage was the main transport means. It seemed to be better to have a network of small works maximum expanding the area of accessible forests.¹⁷

The government bodies found the concentration of the production at state works to be impossible and made no attempts to bring it about. However, they had powerful means to impede this process at possessionary and even at private works. As hinted already, none of the new metallurgical furnaces or mechanisms utilizing fuel were not to be erected without the permission of mining authorities.

Apart from this, the division of possessionary districts into two or several independent economies (which might also entail the production growth and its concentration) was to be carried out only with the government mining institutions' permission. The latter was granted only on the condition of a profound investigation of the whole mining economy and obtaining of precise proofs of each of the newly established parts being capable of independent existence without detriment to another parts. In the majority of case the state officials were liable to draw a conclusion of the impossibility of the division. The story of the division of Nizhne-Tagilsky district is well-known. After a thorough examination of Tagilsky works the mining engineer, Colonel Arseniev had inferred that «all the works have been integrated into Nizhne-Tagilsky district for so many years that the ties among them are so close that they can not exist without each other». ¹⁸ So the joint proprietors, though being the representatives of the most powerful Russian dynasties, had to submit to this verdict.

The government's attention was devoted to the private districts as well. Clauses 477, 478 and 562 of the Mining Regulations prohibited even them to carry out non-sanctioned division. However, in this case the permission was much easier to be gained.

WORKS-OWNER

Throughout almost the whole of the 18th century the first representatives of the larger Ural works-owners' dynasties — the Demidovs, the Yakovlevs, the Turchaninovs and others — combined the functions of both proprietors

and heads of the works' administrations. These duties were divided as late as the close of the century. The works' administrations entirely took over the functions of directing the complex district economy. In other words, the proprietors though preserving the rights of ownership partially refused the rights to be in charge of the works. As mentioned already the ownership rights of the works-owners were essentially restricted by the state.

Below the works-owners' possibilities to control the production will be treated more detailed.

Control over Raw Materials and Fuel

The right to possess raw materials and charcoal was significantly restricted for practically all the works-owners (the Treasury, possessioners, private works-owners). In fact they were allowed just to process them at the works into finished products — metal of various sorts. Sale or transference of ore and timber to other works-owners was practically impossible. For the possessioners these actions were prohibited by the law. However, this was not the only and the greatest obstacle. Complete absence of communication means and considerable distances separating Ural districts made impossible the grounded in economic aspect transportation of raw materials and fuel from one Ural economy to another.

Control over Working Time and Production Process

In the majority of cases a works-owner ordered his administration to direct the production process and to command the working time. Just one moment should be emphasized. The workers of the major metallurgical shops were the proprietors' serfs almost without exception; according to the record from 1816-1818 only a few ironworks situated in Vyatskaya province and purely administratively related to the Ural applied hired labour in the main shops.¹⁹ This data is true as regards the 1st half of the 19th century. Thus it may be inferred that the works-owners while determining the working time were concerned only about a qualitative reproduction of manpower.

Control over Finished Product

The analysis of the correspondence of the Ural works-owners (the Demidovs, Yakovlevs, etc.) with their works' management boards testifies to the proprietors' awareness of the market conjuncture. On this basis they themselves determined the assortment of the products and their further distribution. Works' administrations and trade representations had only

consultative voices as regards these questions.

The natural stimulus in selecting a works' specialization for the works-owners was their aspiration to draw maximum income with minimum expenditure on the production process. The achievement of this target was considerably facilitated by the fact that the customs tariff actually laid embargo on iron import into Russia over the 1st half of the 19th century as well as by the expansion of the domestic metal market. A small-lot production of quality and expensive metal sorts ensured stable and quite large incomes.

In the 2nd half of the 18th century the Ural works-owners orientated mainly towards the British market and manufactured large lots of simple hammered iron sorts, first and foremost of bar iron.

Already in 1809 the Director of Nizhne-Tagilsky works M.D.Danilov proposed to reject increasing of chip bar iron production for Britain and start producing metal of varied and expensive sorts to meet the requirements of the Russian internal market. He had calculated that this transition would have allowed to rise the cost of the obtained metal up to an immense sum for the period of 1 million roubles per year, the production volume remaining unaltered. The works' proprietor N.N.Demidov considered this plan to be a bit premature, to a great extent due to the fact that Petersburg Management Board carried on foreign trade.²⁰ However, in the 30s Nizhne-Tagilsky works competed with Verkh-Isetsy district for the Russian lead in the production of the most valuable metal sort — sheet roofing iron. On the whole, by the beginning of the nineteenth-sixties expensive sorts dominated in the assortment of the works all over the Ural, sheet iron being the most quantity one.²¹ Therefore, the assertion of the mining engineer N.V.Rozhkov published in 1868 in «Gorny zhurnal» seems to be quite valid: «...all the works are seeking for the ways to produce metal of less quantity but of greater price». «A notable trend of the organization of machinery and production at our works is that a works-owner derives greater profit rather from selling on the market more varied and quality sorts of metal produced in moderate quantity than from a large-scale production».²²

Thus, despite the interest in all technological innovations traced in the correspondence, actually works-owners paid attention only to those of them that promoted a small-lot production of the most valuable and quality metal sorts. It must be noted that this policy did not necessitate abolishing the preceding labour division among blast-furnace and finery works within every district and concentrating the closed technological cycle of metal

production at several large-scale enterprises.

WORKS' ADMINISTRATION

General Characteristics

Quite a numerous administrative staff of the Ural mining districts had quite a complex composition and fulfilled complex functions. The Ural historian L.A.Dashkevich distinguishes three main groups of it.²³

The highest group consisted of mining directors of state works and works' managers of private ones, supervisors of individual works, chief specialists. In state districts these positions were occupied by mining engineers and officials with higher or secondary special education possessing the rights of nobility. In private industry it was comprised of the highest and most privileged stratum of the works' employees being in many cases out of the number of serfs. L.A.Dashkevich considers this very category to play a significant role in shaping and controlling technological policy in the districts headed by them.

The middle group consisted of supervisors being in charge of correct performance of separate operations as well as of assistant chief specialists. In state districts these posts were occupied by the representatives of lower ranks having elementary education of works' schools, and in private ones this category was presented by rank and file.

A special group called usually a lower technical personnel was comprised of senior masters. They were responsible for a direct control over production processes. In both state and private districts the most experienced workers were appointed to these posts.

This group occupied rather a peculiar position between the administration and workers.

L.A.Dashkevich together with N.G.Pavlovsky points out a great variety of duties fulfilled by administrative and technical staff. They explain this fact first and foremost by the complexity of the Ural mining economies: «The abundance of various operations and occupations in a district economy necessitated the organization of each of them. This resulted in a ramified administrative personnel supplemented also by a police personnel and different services being not directly related with the production...» The same circumstances caused a great quantity of administrative staff. According to the data on 1816-1818 at private works it amounted to 2-4% of the aggregate number of workers!²⁴

Among the functions fulfilled by the administration were engineers' and technical ones. An independent group of engineers and technical workers up to the 2nd half of the 19th century may have been distinguished only conditionally. As L.A.Dashkevich worded it «The necessity to govern the population depended on the works, prevalent feudal serf relations in mining and metallurgy entailed indivisibility of administrative and technical functions, combination of technical and disciplinary control over the activity of production and technical personnel».²⁵ As a result, frequently representatives of the administration proved to be incompetent to solve difficult production problems.

Control over the Production

The works' administration did not have ownership rights possessed by the state and works-owners, but in total it had great rights to be in charge of practically all the aspects of the life of a works' economy.

It was the administrative and technical staff that determined and organized the preparation, production, purchase, transportation of everything required for a mining district's activity — ore, fuel, building materials, tools and even foodstuffs. The mistakes in calculations led to either stoppage of the production in case of lacking anything or idleness of great capitals for along period in case of excess of anything. The administrative and technical workers, especially those of higher ranks, were responsible for significant values, which gave them great opportunities to misappropriate them, and they did not lose their chances. Machinations of different kinds were commonplace. L.A.Dashkevich described a curious event: the Director of Nizhne-Tagilsky works M.D.Danilov reported to his master on the state of affairs in the neighbouring district of G.A.Demidov: «Grigory Alexandrovich poorly treats his managers, but each of them being replaced proves to pocket up to 50 thousand roubles».²⁶

Apart from material values, the administration was responsible for another wealth hardly being of less significance, i.e. of the production skills. The lower administrative and technical staff formed production crews, i.e. actually it determined which master had to share his craftsmanship with which apprentice. The higher district administration controlled the questions concerning giving technological information to other works-owners and works. A very interesting document has been preserved: in 1839 the Chief Management Board of Nizhne-Tagilsky works ordered all the works' management boards and officials «... that they shouldn't henceforth without

a special permission allow to observe the works and various machines being under their direction or, moreover, assist in making plans and schemes of them or give ready ones to any visitor of the works of Nizhne-Tagilsky district», in case of leakage of information did take place and the Chief Management Board would be informed of it «... those guilty of it would suffer sever punishment».²⁷

The organization of the production process at different levels — a shop, a separate works, a district in general — was also the administration's duty.

And finally, it was the administration of both state and private works that was in charge of working time at the Ural mining and metallurgical enterprises. It prepared the instructions fixing the regulations and duration of a working day of different categories of labourers, the periodicity of operations, manoeuvres of manpower within the shops, works as well as among different branches of a mining economy.

Treatment of Technical Progress

By all means the administrative and technical staff consisted of the most technically prepared and well-educated in general workers of the Ural mining districts. Many representatives of the higher group of administrations, especially of state works, had got their education in the best technical educational establishments of Russia, France, Germany, Belgium and Austria. The lower group had had a considerable practice just at metallurgical shops. Thus owing to this quite a complicated technological task of transition from bar iron production to that of a wide assortment of quality iron sorts set in the 1st half of the 19th century was successfully handled in the Ural in general.

However, the conditions in which the administrative and technical staff existed, the position it occupied in the district hierarchy had their impact on the technical policy. There is no need again to touch upon the restrictions imposed on the selection of technological devices by the state and works-owners. We'll focus on the interests of the administrative and technical workers themselves.

The very existence of this independent group of the mining and metallurgy staff had been predetermined by the production structure of mining districts: the division of the production cycle among separate blast-furnace and finery works, the presence of a complex system of assistant and non-metallurgical branches of mining economy. In this light the separation of assistant branches from the metallurgical production proper,

concentration of the latter at large-scale works and liquidation of the multitude of small ones would inevitably sharply reduce the number of administrative and technical workers of the higher and middle groups and affect their financial position. It was this reason, for which the administrative and technical workers on the whole, regardless of personal standpoints of some representatives, pursued the policy of technological progress only in the bounds of the existing organization of the production and thoroughly avoided all the technical innovations capable of undermining this organization.

LABOURER

Control over the Production

The labourers of metallurgical shops, skilled ones (forgemen, puddling and rolling masters, furnacemen and founders of blast-furnace shops, etc.) as well as unskilled ones (carters, cleaners, ore-crushers, etc.), were the most deprived of all rights subjects of the production relations at the Ural ironworks. Being in their majority serfs, they were in fact a works-owner's property like rolling mills, blast-furnace shops or forges.

All of them had none of the legitimate rights of control over raw materials, fuel and finished products. The only means of the redistribution in their favour was theft, plunder. Numerous evidences of punishments as well as the compulsory presence of a great number of watchmen on the staffs of all the main shops testify to quite a widespread practice of this phenomenon.

The workers didn't have any serious possibilities to influence on the production process and the distribution of working time. Even the devices of forge or blast-furnace operations were fixed by senior masters. The works' administration was absolutely free to send the labourers from one works to another, from one shop to another and from one district works to another belonged to the same proprietor. There are a lot of indications that witness to this. On September 21, 1807 the Chief Nizhne-Tagilsky works' Management Board ordered Chernoistochinsky works' Management Board to transfer the forgemen and apprentices freed due to the lack of water to identical shops of Nizhne-Tagilsky works. This order was repeated in February, 1808.²⁸

In January, 1836 the Commander-in-Chief of the Mining Engineers' Corps ordered the mining Director of Goroblagodatsky works to send a skilled and unmarried forgesman to Nerchinsky works. A rolling master was transferred to the same Nerchinsky works from Nizhne-Isetsy one.²⁹

In 1843 the Director of Zlatoustovsky state works found it necessary to transfer 10-15 forgemen and apprentices from Artinsky works to a forge shop of a newly established Nizhne-Artinsky works.³⁰

In case of a stoppage of a metallurgical shop its labourers according to the typical for the Ural Verkh-Isetsy works' regulations were to perform «...the operations at the works or in mines the Management Board considers appropriate to each». The workers had holidays and days off, however, «...if the matter brooked no delay», they had to work in these days as well not necessarily in their shops. And again it was the Management Board that determined such cases.³¹

The skilled part of the labourers was not even the master of their skills. Being serfs, blast-furnacemen, forgemen or puddlers could not offer their skills and craftsmanship to another works-owner of their own free will as well as they could not share their knowledge with an apprentice of their own choice. A master was to work and consequently to teach those apprentices appointed by senior masters or a higher administration.

Treatment of Technical Progress

There is no doubt that the successful running of metallurgical works of the 1st half of the 19th century almost entirely depended on the workers' empirical experience to operate the metallurgical equipment and their developed manual skills. The Russian mining engineers repeatedly stressed this fact, in particular, in the course of the introduction of new for the Ural technologies. In 1835 the engineer P.G.Sobolevsky described the puddling process: «The success of the operation depends greatly upon the skills of a furnaceman».³² The mining engineer K.P.Gallyakhovsky pointed out just the same: «Processing of pig iron in reverberatory furnaces requires the skills that can not be attained at once».³³ In 1837 the Chief of Kamsko-Votkinsky works I.P.Chaikovsky had come to the same conclusion: «...the puddling depends entirely on the talent and skills of the workmen».³⁴

The high quality of the Ural iron testifies to the brilliant manual craftsmanship of the local labourers.

At the same time, the numerous documents supply the evidence that it was the skilled labourers that strongly opposed any technological novelties!

Unfortunately, the witnesses of the workers themselves are not available, but a great number of mining engineers performing different trials informed that the workers rather actively put obstacles to them.

The councillor of state A.S.Yartsov involved in 1798 into the improvement of casting at Goroblagodatsky works noted the following: «Any innovation is unusual for the old masters, and they reject it, as a result, despite of its benefit, the success can not be gained soon».³⁵

In 1839 the mining engineer W.K.Rachette with a group of forgemmen introduced the forge process obtaining small-sized blooms at Zlatoustovsky works and worded it as follows: «As regards the waste of iron taking place in Artinsky works' masters... this may be explained by their incompetence as well as by a strong opposition to any innovation».³⁶ The junior captain Yakobi also accentuated the masters' prejudice as an essential obstacle for the introduction of hot-blast forge production at Serebryansky works.³⁷

In the nineteenth-sixties the mining engineer V.Latynin had drawn a general conclusion concerning the Ural masters' treatment of technical innovations: «In general, our artisans don't like any experements and always try to prevent them. It is all the same to them wether these trials are difficult or simple; their wish to preserve the previous order is so strong that just the word «a trial» is enough made them to suspect an attempt to introduce something new and to cause the workers' hostility».³⁸

As early as 1840 the Commander-in-Chief of the Ural mining works V.A.Glinka pointed out one of the causes of the non-acceptance of technical progress by the Ural masters: «The trials performed at Artinsky works ... were not a success. The main cause of this is the prejudice and even pardonable prudence of the local forgemmen, who have realized that the increase in their daily norm or iron output and decrease in the waste of fuel would harden their labour, being without these novelties very hard».³⁹

However, this reason, though very important, is not the only one. All the privileges of skilled labourers, though very insignificant, were based on their great manual artistry and skills of empirical operating metallurgical processes. The appearance of new technologies immediately depreciated the old skills; the new ones had to be acquired without a reliable guarantee to be a success. A new technology equalized masters, apprentices and workers turning all of them into pupils. In these terms the negative treatment of it seems to have been quite natural.

PART 2. TECHNICAL EVOLUTION AT THE URAL IRONWORKS. THE 30S-60S OF THE 19TH CENTURY

The peculiarities of the social organization of ironmaking of the Ural, interests and positions of different subjects involved into the industrial activity by all means had their effects on the principles according to which the directions of technological growth were selected, on pace and terms of introduction of certain technological innovations. To summarize the main requirements for new technologies in the Ural two chief principles may be distinguished: 1. Technologies and machinery must correspond to the existing organization of the production and to the system of labour division in the district economy. 2. A technology should not be the most productive one, but in any case it should operate effectively under the conditions of a small-scale production and yield metal of fine quality.

Below follow some illustrations of the application of these principles at the Ural works in the 30s-60s of the 19th century.

Introduction of New Technologies of Iron and Steel Production

In the 40s-60s of the 19th century the heads of mining and metallurgy embarked on the reconstruction of a finery production. Consequently they had to select an appropriate technology out of a number of the new for the Ural ones: forge Comtois, puddling, Bessemer processes, a bit later they were supplemented by the Martin one.

By the mid-fifties the Comtois process proved to be the most widespread one. It was applied already at 36 works, whereas the puddling method - only at 18 ones.⁴⁰ In the 2nd half of the 50s the puddling method outpaced other ones, the ratio of puddling metal had reached almost 50% of the aggregate output of the Ural iron. However, after 1861 during the crisis of the Ural metallurgy the production of puddling iron was reduced to a greater degree than that of bloomery iron.⁴¹ Further on the puddling again overpowered the forge process, still the latter remained in use in the Ural until well 1913.⁴²

The industrial application of Bessemer and Martin technologies commenced in the Ural as late as the 2nd half of nineteenth-seventies, despite numerous successful trials.

The outlined succession of the introduction of new technologies may seem strange, since the Comtois process hardly outproduced not only the puddling method, but even the old German forge process prior applied in the Ural, while puddling furnaces could not sustain competition with Bessemer

converters and open-hearth furnaces. The Ural works-owners seem to have selected the worst variant every time.

Such a situation may be clarified by taking into consideration some features of the mentioned technologies and first and foremost the existing in the Ural organization of the production and aspiration to produce minimum of more expensive and quality metal. It was the latter condition in which the Comtois process exceeded both the old German and puddling ones. The mining engineer Grammatchikov described the Comtois process in 1846 as follows: «This method has apparent advantages over the ordinary one as regards the orders for the products requiring iron of the best quality. As the iron of large sorts is concerned, the Comtois iron though being superior in quality to the ordinary one, but being at the same time by 21 copecks more expensive will gain no profit». ⁴³ The puddled iron could not defy the competition with the Comtois one, therefore it was not accidental that the Comtois process expanded far more rapidly. Even by the mid-seventies the most valuable sorts of the Ural iron — sheet, boiler plate, square — were produced almost exclusively by the Comtois process. ⁴⁴ But in less valuable sorts — band, special, rails — the puddled iron quite quickly overpowered bloomery one. The impetus to this was given not only by the higher productivity of puddling furnaces in comparison with forges, but also by the peculiarities described by the mining engineer I.P.Kotlyarevsky and Nizhne-Kyshtymsky works' prikazchik V.Faddeyev: ⁴⁵

I.P.Kotlyarevsky: «The puddling production reduces fuel consumption and therefore prevents forests from devastation. Apart from this, it indirectly promotes filling the works' ponds with water, almost the only motive power at our works».

V.Faddeyev: «... the advantages of gas puddling have been displayed in saving expenses and manpower, however of vital importance is the reduction of waste of fuel and water, two necessary motive powers at the works».

Bessemer and Martin processes' expansion over the Ural proved to be much more difficult and slow. The cause of this was vividly and exactly expressed by V.D.Belov: «... all the enumerated methods (Bessemer and Martin ones) were important in the practical aspect due to the opportunity to develop quantity production concentrated on a limited area in both technical and economic aspects. However, the Ural works were not capable of deriving profits from these methods, as quantity production was not acceptable there due to lack of fuel. Also seeking for the production concentration contradicted the Ural production's dependence on water

power and consequently on the works' scattering over a large area... To break this order would mean to break the whole past». ⁴⁶

Elliptic Blast Furnaces

At the end of nineteenth-fifties the so-called elliptic blast furnaces made their first appearance and started their expansion over the Ural. Since that very moment the Ural blast-furnace specialists embarked on interminable discussion on the advantages and shortcomings of two new types of a blast furnace — with a circular and elliptic section of a shaft. In practice the priority was given to the elliptic furnaces. The cause of this was explained by a well-known Ural specialist N.A.Ozhiganov in the early 19th century: «This design was evidently created under the impact of seeking for increasing a furnace's dimensions. The increase in a furnace's dimensions causes the growth of the hearth's diameter and consequently the pressure of a blast-air should be intensified; this was prevented by weak bellows of the 40s-60s, such as bellows with balance and wooden cylinders. Therefore the idea to make a narrow quadrangular hearth and elliptical shaft had originated, as only on these conditions burning focuses could penetrate to the centre of the hearth». ⁴⁷

It seems to have been much easier to erect bellows of an improved type than to invent a new design of a blast furnace. Still not in the Ural. Powerful bellows required far more powerful and stable engines than waterwheels and turbines. Sharp intensification of air blowing in a blast-furnace production necessitated the substitution of steam engines for hydraulic ones. The latter, as described below, was not planned by both state and private works.

Steam Engines Application

The mixed system of engines, i.e. the parallel application of steam and hydraulic machines, seemed to be the most rational one in the 19th-century Ural. It was quite reasonable and did not contradict the traditions and Western metallurgy, since in Britain at every possible sites waterwheels and hydroturbines of great capacity were mounted. The matter was which part of this combination was the leading one and which one — assistant. In other words, it was necessary to decide whether steam- or hydropower had decisive effects on the organization of the production. In the Ural in view of the above-mentioned reasons hydropower was considered as the leading one, and steampower as the assistant one. The aforecited «Committee» in 1828 had found that the expansion of the activity of Goroblagodatsky works was possible in case of hydropower improvement, in particular, dams' making

higher and increasing by this way water resources in the works' ponds. The application of steam engines was allowed, despite excessive expenses, only in extreme cases, such as urgent orders or lack of water.⁴⁸

In 1839 the mining engineer I.R.Lisenko being well aware of the achievements of Western metallurgy suggested to follow the example of water utilization in Harz instead of steam engines. According to this system large ponds were substituted by rather small hydropower stations arranged on different horizons of one and the same river in order to be operated by the same waterflow.⁴⁹ Only in the nineteenth-sixties the Director of the Mining Department W.K.Rachette in his programme of reconstruction of state works, by all means having its effects on the growth of private ones, found it obligatory «to supply the works with steam engines regardless of the existing there water engines, so that by this measure the constantly happening stoppages of works' operating during spring and autumn lack of water would be prevented».⁵⁰ But still, even in this document steam engines are intended to play an assistant role of operating during the time of lack of water.

As late as 1888 the Head of Nizhne-Tagilsky district, regarded as one of the most advanced ones in the Ural, accentuated the enormous enthusiasm for the introduction of steam engines; he thought it necessary to pay greater attention to hydropower economy and to substitute hydraulic engines for steam ones where possible. To his opinion, only those steam engines operating in cases of either lacking water or utilizing waste gas or heat of metallurgical furnaces might be remained.⁵¹

By all the evidence it may be asserted that the limited expansion of steam engines over the Ural not only remained the existing organization of the production unaltered but strengthened it.

CONCLUSION

Technical innovations had a destructive potential against the existing system of control. However, the facts testifies to the technical evolution as such being bound by the existing order of things and restricted by the necessity to sustain status quo at the macrolevel of the social organization of the production: the completeness of the state' and a works-owner's control over the production in the mid-nineteenth century remained the same as a century ago. Hence follows the discrepancy of the technical evolution, i.e. those technologies were selected that promoted the stability of the district

system, the preservation of power functions discharged by the state and a works-owner within the shaped organization of the production. In these terms attempting to identify the nature of a district system, it may be treated as a system in which the compromise between two mighty social forces, the state and works-owners, was stricken. It was the fear of breaking the balance of forces in the system of control over the production established in the 18th century that proved to be the stabilizing factor to which all the other industrial interests, including even those of a large-scale growth of metal production, were subordinate.

ПРИМЕЧАНИЯ NOTES

1. См.: *Металлургические заводы и крестьянство: проблемы социальной организации промышленности России и Швеции в раннеиндустриальный период*. Екатеринбург: «Наука». Уральское отделение. 1992; *Ironmaking in Sweden and Russia. A survey of the social organisation of iron production before 1900*. Eds. G.Ryden, M.Agren. Uppsala, 1993.
2. Памятная книжка для русских горных людей на 1862 год. СПб., 1862. С.11-54.
3. Свод уставов казенного управления. Ч.III. С.181.
4. Мальгин. О необходимости надзора над хозяйством в заводских лесах // Горный журнал. 1860. № 8. С.278.
5. ЦГАДА. Ф.1267. Оп.8. Д.524. Лл.47-50/об./.
6. ГАСО. Ф.24. Оп.25. Д. 508. Лл.6-7.
7. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.5932.
8. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.5971. Лл.4-6/об./.
9. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.5875. Лл.1,6.
10. ЦГИА. Ф.46. Оп.1. Д.5. Л.78.
11. Кашинцев Д. История металлургии Урала. Т.1. М.-Л., 1939. С.11.
12. Злотников. Континентальная блокада и Россия. М.-Л., 1966. С.38-39.
13. Яцунский В.К. Крупная промышленность России в 1760 — 1860 гг. // *Очерки экономической истории России первой половины XIX века*. М., 1959. С.155, 199.
14. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.4800. Л.593.
15. Вильгельм де-Геннин. Описание уральских и сибирских заводов. М., 1937.
16. См.: Устьянцев С.В. *Очерки истории русской промышленной разведки. XIX век*. Екатеринбург, 1994. С.67-71.
17. Устьянцев С.В. Некоторые аспекты развития организации производства в документах казенных и помещичьих заводов. 1828 и 1913 гг. // *Организация производства и труда в металлургической промышленности Урала XVIII — начала XX вв.* Свердловск, 1990. С.40-41.
18. ЦГАДА. Ф.1267. Оп.8. Д.984. Л.192/об./
19. Дашкевич Л.А., Павловский Н.Г. Численность квалифицированных кадров частной горнозаводской промышленности Урала (по данным заводских ведомостей 1816 — 1818 гг.) // *Рабочие горнозаводской промышленности Урала в дореформенный период*. Свердловск, 1987. С.21-24.

20. ГАСО. Ф.643. Оп.1. Д.409. Л.181; Д.412. Л.192/об./-196; Д.635. Л.17/об./-18
21. ГАСО. Ф.24. Оп.2. Д.1228. Л.20/об./
22. Рожков Н.В. Материалы к вопросу о железной промышленности России // Горный журнал. 1868. № 5. С.268,297
23. Дашкевич Л.А. Технические кадры горнозаводской промышленности Урала в первой половине XIX века: структура и функции // Проблемы социально-экономической истории Урала XIX — начала XX веков. Челябинск, 1991. С.16 — 28.
24. Дашкевич Л.А., Павловский Н.Г. Указ. соч. С.25 — 26.
25. Дашкевич Л.А. Промышленный переворот и структура технических кадров в дореформенный период // Научно-технический прогресс: исторический опыт и современность. Взаимодействие технического и социального прогресса в эпоху феодализма. Свердловск, 1989. С.30.
26. Дашкевич Л.А. Материально-бытовое положение технических кадров горных заводов Урала в первой половине XIX века // Социально-экономическое положение кадров горнозаводской промышленности в дореформенный период. Свердловск, 1989. С.5-7
27. ГАСО. Ф.622. Д.504. Лл.226-227.
28. ГАСО. Ф.622. Д.185. Л.551-551 /об./; Д.210. Лл.91,99.
29. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.4800. Лл.61,88,160.
30. ГАСО. Ф.24. Оп.23. Д.4584. Л.1.
31. Дашкевич Л.А., Устьянцев С.В. Записка Федора Третьякова «Об обязанностях служащих и заводских людей при заводских работах». 1869 г. // Организация производства и труда в металлургической промышленности Урала XVIII — начала XX веков. Свердловск, 1990. С.27-28
32. Соболевский П.Г. Замечание о пудлинговании железа в Рейнских провинциях Пруссии // Горный журнал. 1835. № 4. С.136.
33. Галляховский К.П. Суждение о подражании Англии в выделке железа // Горный журнал. 1830. № 4. С.88-94. ГАСО. Ф.43. Оп.2. Д.1763. Л.212
35. Лесенко Д. Материалы для истории горного промысла в России // Горный журнал. 1883. № 11. С.287
36. ГАСО. Ф.43. Оп.2. Д.1780. Л.78-78/об./
37. Якоби. Кричное производство с нагретым дутьем на Серебрянском заводе // Горный журнал. 1842. № 6. С.479
38. Латынин В.К. О выделке железа в кричных контуазских горнах из тяжеловесных чугунных вещей... // Горный журнал. 1867. № 2. С.223
39. ГАСО. Ф.43. Оп.2. Д.1780. Л.102
40. Яцунский В.К. Социально-экономическая история России XVIII-XIX вв. М., 1973. С.164-165
41. Скальковский К. Очерк успехов железного дела в последнее время // Горный журнал. 1867. № 6. С.491
42. Струмилин С.Г. Черная металлургия в России и в СССР. М.-Л., 1935. С.270
43. Грамматчиков. О выковке кричного железа в Артинском заводе, на обыкновенных (открытых), закрытых горнах, и французским малокричным, или контуазским способом // Горный журнал. 1846. № 8. С.141.
44. ГАСО. Ф.24. Оп.2. Д.1228. Л.20(об.)
45. Котляревский И.П. Несколько слов по поводу введения в Воткинском заводе газового пудлингования // Горный журнал. 1859. № 9. С.431-432; Фаддеев В.

Описание сушильных, газопудлинговых и газосварочных печей при Нижне-Кыштымском заводе // Горный журнал 1860. № 6. С.412

46. Белов В.Д. Исторический очерк Уральских горных заводов. СПб., 1898. С.119

47. Ожиганов Н.А. Выплавка передельного чугуна в Нижне-Тагильском заводе // Уральский техник. 1909. № 5. Отдел технический. С.13

48. ГАСО. Ф.43. Оп.2. Д.1215. Л.110(об.)

49. Лисенко И.Р. Путевые сравнительные замечания о железных заводах Гарца и Златоустовского округа // Горный журнал. 1839. № 12. С.429

50. Рапорт г. министру финансов директора горного департамента // Горный журнал. 1866. № 5. Офиц. отдел. С.4

51. ГАСО. Ф.43. Оп.2. Д.801. Л.12-12(об.)

В.Г.Железкин

С.В.Устьянцев

**КОНТРОЛЬ НАД ПРОИЗВОДСТВОМ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В УРАЛЬСКОЙ
ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(конец XVIII — 60-е годы XIX века)**

**Рекомендовано к изданию Ученым советом Института
истории и археологии УрО РАН**

**Подписано в печать 25.08.94 г. Формат 60X84 ¹/₁₆. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,37. Тираж 100 экз. Заказ № 3007.**

**Отпечатано в Уральском институте типового проектирования
620004, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, 4.**