



# Вклад ученых Горного института в развитие металлургической промышленности Царства Польского во второй половине XIX в. – начале XX в.: новые технологии и автоматизация производства

УДК 929.622.1



**А. Б. Мокеев,**  
доцент кафедры истории,  
канд. ист. наук,  
эл. почта: mokeev\_ab@pers.spmi.ru

Санкт-Петербургский горный университет,  
Санкт-Петербург, Россия

## Введение

Реформы Александра II вызвали ускоренное развитие производительных сил России: возросла потребность в черных металлах, особенно для строительства железных дорог, перевооружения армии и флота. Активно развивалась и цветная металлургия. Во все времена устойчивое развитие страны возможно исключительно при профессиональном государственном управлении [1, с. 1]. В пореформенный период государство делает ставку на усиление своей роли в управлении использованием минеральных ресурсов. Большое внимание было уделено горнодобывающей отрасли польских земель, которые входили в состав Российской империи. В 1870 г. управление всеми горными делами Царства Польского было передано из Варшавы в Санкт-Петербург. Специально для этих целей в Горном департаменте было создано Особое отделение заводов Царства Польского. В польских землях усилились поиски каменного угля, цинка, железных руд и других полезных ископаемых. Активно шло строительство железных дорог, и польские заводы стали получать больше государственных заказов. Был использован петровский опыт протекционизма в металлургии. России предстояло вновь провести форсированную модернизацию, ликвидировав отставание от стран Запада [2, с. 13]. Достижение технологического суверенитета стало одной из приоритетных задач экономического развития Российской империи, и этому ориентиру Российская Федерация следует на современном этапе развития ТЭК [3].

## История вопроса

Развитие металлургии в Царстве Польском в пореформенный период является актуальным вопросом историографии. Польские земли с момента вхождения в состав Российской империи были «на особом счету» у императорской власти. Сначала польская сторона

*Статья посвящена истории развития металлургической промышленности Царства Польского во второй половине XIX в. – начале XX в. Особое внимание уделено вкладу ученых Санкт-Петербургского горного института в процесс технологической модернизации польских металлургических предприятий. Рассмотрены ранние примеры автоматизации промышленного производства, которые способствовали дальнейшему совершенствованию и внедрению этих технологий на польских металлургических предприятиях в последующие десятилетия. Выполнены анализ и систематизация дореволюционной, советской и современной литературы, посвященной истории экономического развития польских земель в составе Российской империи в пореформенный период (1861–1905 гг.). Раскрыты социально-экономические и политические условия использования промышленного потенциала западных земель империи. На основе архивных материалов определены основные направления подготовки профессиональных кадров для металлургической промышленности Царства Польского, подчеркнута важность замещения иностранных специалистов ответственными горными инженерами и роль Горного института в этом процессе. В результате проведенного исследования удалось установить, что во второй половине XIX в. царское правительство достаточно эффективно использовало горнодобывающую отрасль польских земель, которые по запасам и добыче цинка, серебра, серы и медной руды занимали одно из ведущих мест в мире, а по запасам полиметаллов – в Европе. Важно отметить, что в этот период управление всеми горными делами Царства Польского было передано из Варшавы в Санкт-Петербург, благодаря чему удалось выработать стратегию развития региона на несколько десятилетий вперед. Протекционизм ускорил централизацию капитала и проложил путь монополистическим тенденциям, а существовавшая система правительственных заказов стимулировала рост металлургического производства. Была поставлена задача снизить долю франко-бельгийского и немецкого капитала в польской промышленности. К сожалению, революционные события начала XX в. привели к тому, что многие связи Царства Польского с Российской империей были утрачены. Наметился спад производства. Уже после Первой мировой войны было создано независимое польское государство. При этом вклад российских ученых в развитие польской металлургии не был забыт и активно использовался.*

**Ключевые слова:** Царство Польское, цветная металлургия, черная металлургия, коксование, доменная плавка, модернизация, автоматизация производства.

**DOI:** 10.17580/tsm.2023.04.15

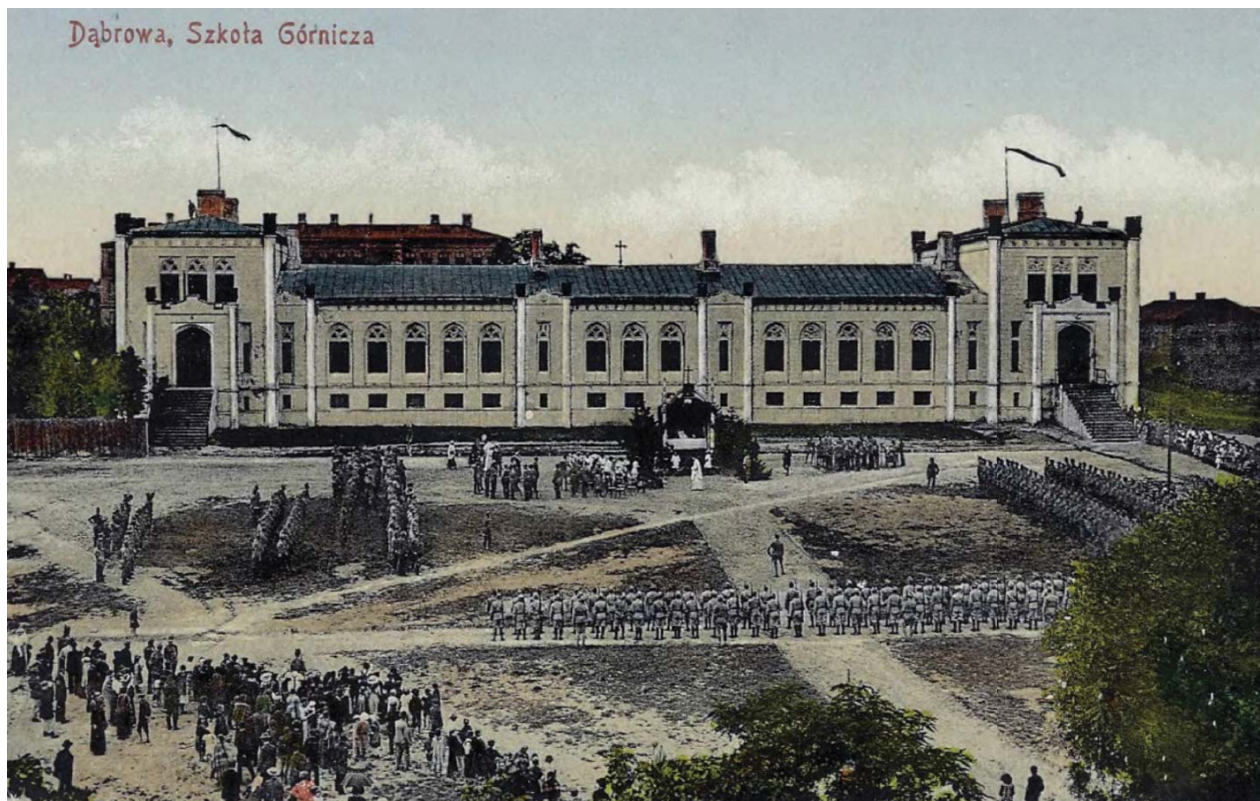
получила широкие права в области местного законодательства и управления, но после восстания 1830–1831 гг. были предприняты меры по ликвидации каких-либо административно-правовых отличий Царства Польского от остальных территорий России [4, с. 175]. Включение

### Объ учрежденіи Домбровскаго горнаго училища.

Его Императорское Величество воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, объ учрежденіи Домбровскаго горнаго училища, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписаль: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *МИХАИЛЬ*.  
13 февраля 1889 г.

Указ об учреждении Домбровского горного училища



Домбровское горное училище в Царстве Польском

польских земель в общероссийскую систему управления, в том числе и промышленностью, с одной стороны, способствовало стабилизации обстановки в крае, а с другой — «переносило» в Царство Польское многие противоречия, характерные в тот период для административной системы Российской империи [5, с. 311].

В дореволюционной историографии эта тема затронута в обзорных работах, посвященных экономическому развитию Польши. Характерным примером выступает труд Я. И. Руднева [6]. Иностранные авторы того времени посвятили свои работы национально-освободительной борьбе Польши. Национальные противоречия между местными работниками металлургических предприятий и русскими горными инженерами показаны в работе Б. Лимановского [7, с. 78].

В советский период объектом исследования было положение дел в российских губерниях, а поляки упоминались лишь изредка как один из угнетаемых царизмом народов. Несколько более подробно история металлургии Царства Польского освещалась в обобщающих трудах по истории Польши, но, как правило, в негативном свете, когда речь шла о действиях русского правительства. В этом плане показательна работа А. Я. Манусевича [8, с. 27, 35]. Более основательно к этому вопросу подошли польские авторы. Стоит отметить работу З. Пустулы [9], который изучил историю возникновения монополий в металлургической промышленности Царства Польского.

Современные российские и зарубежные историки продолжают исследовать тему польских земель в составе Российской империи [10–12]. Стоит отметить, что в последние десятилетия вышло немало





обобщающих статей по истории горнотехнического образования в Российской империи. В них можно найти сведения, касающиеся вклада ученых Горного института в развитие металлургии Царства Польского. Это работы таких авторов, как И. А. Тропов и С. И. Подольский [13], а также статьи И. В. Волошиновой [14], В. Г. Афанасьева [15] и А. И. Лейберова [16]. Пристального внимания заслуживает публикация, посвященная выдающимся металлургам Горного института, авторов В. Н. Бричкина, А. Г. Воробьева и В. Ю. Бажина [17].

### Материалы и методы исследования

В основу настоящей работы легли достижения отечественной и зарубежной историографии. Кроме того, в качестве материала исследования выступили архивные документы. Были изучены и введены в научный оборот материалы фонда № 37 «Горный департамент», фонда № 733 «Департамент народного просвещения» и фонда № 1152 «Департамент государственной экономики Государственного Совета». Также привлечены воспоминания и научные статьи знаменитых ученых Горного института: И. Ф. Шредера, Н. А. Иоссы и др. При написании статьи был применен сравнительно-исторический метод: в процессе изучения темы сопоставлены различные делопроизводственные документы, а также личные материалы, раскрывающие процесс модернизации металлургической отрасли в Царстве Польском при участии инженеров — выпускников Горного института.

### Результаты исследований

Большое значение для промышленного развития Царства Польского имела юго-западная каменноугольная формация, которая располагалась в Бендинском и Олькушском уездах Петроковской губернии. Каменный уголь использовали как топливо в металлургических процессах [18, с. 405]. В Олькушском уезде также добывали попутно с цинковыми свинцовые руды. Разработка Олькушского месторождения была начата еще в 1549 г., причем до начала XIX в. здесь производили только добычу серебро-свинцовых руд, залегавших в верхних горизонтах рудоносной толщи. Свинцовые руды добывали и на Болеславских галмейных рудниках Сосновицкого Общества, и на руднике «Улисса» Франко-Русского горного общества. Очень хорошо был развит в Царстве Польском цинковый промысел. Он возник в 1821 г., когда в разрабатываемых в течение нескольких лет месторождениях серебро-свинцовых руд с переходом на более глубокие горизонты обнаружили замещение свинцовых руд цинковыми. Месторождения эти располагались также в Олькушском уезде [19, с. 125].

В пореформенный период металлургическая отрасль Царства Польского была на подъеме, но существовала необходимость модернизировать имеющиеся промышленные предприятия, а также уменьшить

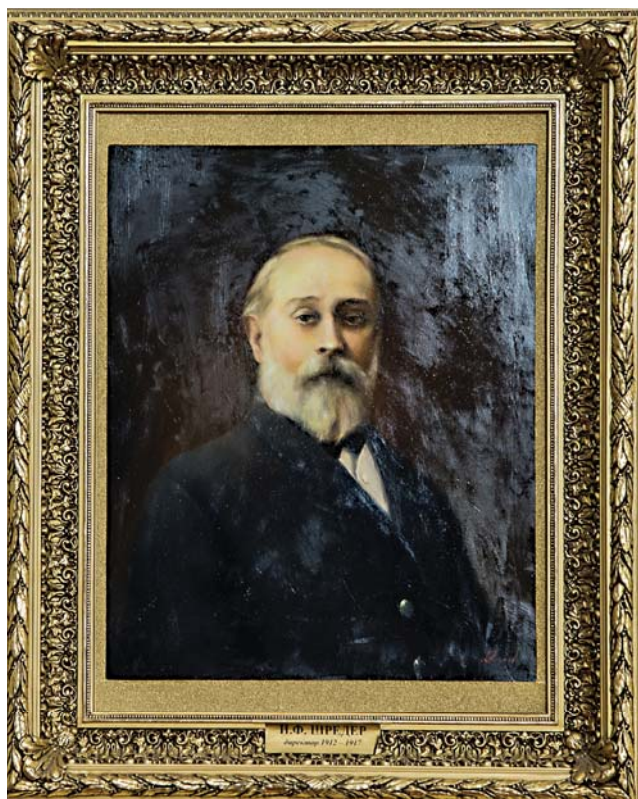
долю иностранного капитала и иностранных специалистов, задействованных в польской промышленности.

В 1889 г. в Царстве Польском в целях замещения в горнодобывающей отрасли иностранных кадров отечественными специалистами было создано Домбровское горное училище [20, л. 5]. Главной задачей училища была подготовка штейгеров и заводских уставщиков для рудников и металлургических предприятий Домбровского региона. В горное училище принимали русских подданных независимо от званий и вероисповеданий, кроме евреев. Преимущество при приеме в училище получали лица, доказавшие, что имеют не менее полугода опыта практических работ на рудниках или горных заводах [21, л. 40].

Главой училища был назначен талантливый горный инженер, выпускник Горного института Дмитрий Михайлович Брылкин (1858 – после 1924 г.). Именно он заложил основы горного образования в Польше, которое, безусловно, имело свою специфику. По единодушному мнению тогдашних учеников, Д. М. Брылкин был не просто отличным специалистом, профессионалом своего дела, но и большим другом молодежи. Он сразу же погрузился в дела новой горной школы, принимал испытания кандидатов в учащиеся, а затем взял личное шефство над первым классом. Педагоги в Домбровском горном училище делились на две категории: преподаватели специальных и общеобразовательных предметов. Преподавателей специальных предметов (минералогии, геологии, механики, горного и маркшейдерского искусств, химии, пробирного искусства, металлургии) выбирали преимущественно из горных инженеров [22, л. 28].

Д. М. Брылкин применял новаторский подход к обучению. В училище было организовано «умное пространство»: в аудиториях были развешены инструменты горных мастеров, таким образом, знакомство с будущей профессией происходило очень наглядно (в 1901 г. Горный институт отправил часть своих экспонатов для пополнения коллекции Домбровского горного училища). Также были предусмотрены дополнительные экскурсии и практика на металлургических предприятиях Домбровы [23, л. 29].

Дмитрий Михайлович Брылкин внес заметный вклад в модернизацию польских металлургических предприятий. Чтобы повысить уровень безопасности шахт, он предложил использовать паровую машину для откачки воды (на тот момент существовала серьезная проблема подтопления). Изучив опыт Г. Протцена, Д. М. Брылкин рекомендовал помещать во внутреннюю часть паровых котлов слиток цинка, так как появляющийся вследствие этого гальванический ток предохранял железо котла от окисления и разрушения. Заслуги Д. М. Брылкина были справедливо отмечены: в его личное дело внесена благодарность от Общества горнопромышленников Царства Польского, а в 1896 г. он награжден орденом Святой Анны 3-й степени [24, л. 8].



Иван Фёдорович Шредер (1858–1918)

Касаясь вопроса модернизации польских металлургических предприятий, стоит рассмотреть деятельность профессора Горного института Ивана Федоровича Шредера (1858–1918). В 1898 г. Горный институт командировал знаменитого химика в Шотландию и Австро-Венгрию [25, с. 77]. По воспоминаниям его коллеги Н. И. Степанова, И. Ф. Шредер «часто принимал командировки» и тем самым «участвовал в решении важнейших вопросов горнозаводской промышленности...» [26, с. 96].

Поездка в Шотландию и Австро-Венгрию была связана с хозяйственными проблемами Домбровского угольного бассейна Царства Польского. Здесь находились крупнейшие металлургические заводы. К ним относился гигант чугуноплавильного железоделательного и рельсопрокатного производства — завод «Гута Банкова». Этот завод с 1846 г. первым в стране стал производить железные рельсы для строительства Варшавско-Венской железной дороги, но затем пришел в запустение и в 1877 г. был арендован французскими инвесторами, которые перестроили производство для изготовления не железных, а более современных стальных рельсов [27, с. 145, 149].

Домбровский угольный бассейн должен был стать крупнейшей сырьевой базой для металлургической промышленности, но местный уголь оказался «сырым» и спекался при коксовании. Поэтому рельсопрокатчики были вынуждены закупать кокс в других регионах. Завод «Гута Банкова» в 1890–1895 гг. закупил 10 млн т кокса в Силезии. Из-за высоких железнодорожных

тарифов польским заводам выгоднее было приобретать сырье в Австро-Венгрии, чем на Юге России [28, с. 86–88]. Российские чиновники были возмущены тем, что на польских металлургических заводах использовали зарубежный кокс. Было необходимо исправить это положение дел. Стоит отметить, что и на современном этапе развития отечественной экономики поставлена аналогичная задача — снизить импортозависимость по отдельным отраслям промышленности для обеспечения экономической безопасности российских предприятий, чувствительных к динамике поставок сырья [29, с. 683]. Особенно это актуально в энергетике, которая является фундаментом экономики и основным драйвером ее развития. Обеспечение всеобщего доступа к дешевым, надежным, безопасным и экологически чистым источникам энергии один из приоритетов в контексте глобального устойчивого развития [30, с. 428].

В конце XIX в. специалисты Горного департамента и ученые Горного института решили проанализировать зарубежный опыт: в Шотландии, где уголь также был «сырым», нашли способ преодолеть эту проблему [31, с. 397, 398]. И. Ф. Шредер высоко оценил английский опыт: «Познакомившись, во время своей поездки в Шотландию, с современным состоянием плавки на сыром угле, я еще более проникся убеждением о необходимости экспериментального решения вопроса технической возможности плавки на сырых углях Домбровского бассейна...» [32, с. 1, 2].

Затем И. Ф. Шредер поехал в австро-венгерскую Богемию и побывал на заводе в Хладно (Кладно), где обнаружил, что чешский уголь, как и шотландский, по своим свойствам похож на уголь Домбровского бассейна. Химик провел опыты, смешивая кладненский каменный уголь с вестфальским коксом, и пришел к заключению, «что у нас замена части кокса сырым углем есть дело вполне возможное» [31, с. 392].

По возвращении Иван Федорович составил подробный отчет. Эти материалы, а также документы других экспертов были обобщены и опубликованы в марте 1900 г. И. Ф. Шредер предложил три способа решения домбровской проблемы: «1. Путем возобновления коксования углей Домбровского бассейна; 2. Коксованием смесей угля Домбровского с жирным углем Донецкого бассейна; 3. Ведением плавки на «сыром» Домбровском угле» [31, с. 391]. Сам Иван Федорович считал более перспективным 2-й способ, и его интересовало, каким должно быть соотношение сырого польского и жирного южнорусского угля.

И. Ф. Шредер пришел к выводу, что дальнейшие опыты с домбровским углем целесообразно проводить на Бзинском заводе в Польше, где есть возможность внести изменения в конструкции предприятия для проведения экспериментов: увеличить высоту доменной печи, переделать воздуходувную машину и перевести задувку домны на кокс. Все это можно было сделать



без угрозы обрушить агрегаты или строения предприятия, соблюдая расчеты для сохранения устойчивости построек [31, с. 392]. В ходе новых опытов предполагалось перевести предприятие на «сырой» уголь. Горный ученый комитет пришел к выводу, что ввиду важности опытов финансировать их должно государство, но с привлечением частного капитала горнопромышленников. В то же время И. Н. Урбанович предлагал повторно направить в Шотландию вслед за И. Ф. Шредером молодого выпускника Горного института инженера Александра Кандаки, чтобы он детально изучил плавку металла на «сыром» угле и пригласил в Россию местного британского мастера. Западное Горное управление в лице его начальника В. В. Хорошевского приняло решение передать часть работ с домбровским углем на завод «Гута Банкова». В. В. Хорошевский предложил внедрить на заводах, где будут проводить опыты, передовые технологии уплотнения угля: механические устройства, приборы для измельчения и перемешивания [31, с. 400, 401].

Рекомендации И. Ф. Шредера и других экспертов были переданы инженерам Царства Польского. Эксперименты проводили, как и было решено, на металлургических заводах «Гута Банкова» и в лаборатории Варшавско-Венской железной дороги, заинтересованной в их успехе. В начале 1900 г. результаты опытов были переданы И. Ф. Шредеру в Санкт-Петербург. Английские образцы ученый сравнивал с польскими, отобранными в различных шахтах. Он сумел успешно завершить опыты с польским углем и пришел к выводам: использование «сырого» домбровского угля весьма выгодно. Иван Федорович писал: «применение сырого угля в домнах сулит многие выгоды, сравнительно с коксом — обилие чистых горючих газов, могущих упразднить паровые машины, заменив их газовыми... два пуда угля стоят дешевле одного пуда кокса, и что по этой причине такая замена уже выгодна» [32, с. 16, 17, 19, 20, 27, 39].

Осуществить структурную перестройку угольной и металлургической промышленности Домбровского бассейна помешали события Первой русской революции 1905–1907 гг. Польские земли охватили массовые антиправительственные выступления. В 1909 г. И. Ф. Шредер продолжал писать: «Ненормальной является плавка криворожских руд на германском или австрийском коксе в Царстве Польском» [33, с. 97]. Начавшаяся в 1914 г. Первая мировая война сделала польские земли одним из главных театров боевых действий.

К концу 1916 г. российские государственные деятели все чаще склонялись к мысли о предоставлении Польше статуса независимого государства. При этом ставка делалась на сохранение экономического единства, которое гораздо сильнее, чем правовой статус, могло обеспечить близость двух стран [34, с. 77]. Но революционные события 1917 г. кардинально изменили государственную систему нашей страны, польский вопрос получит развитие уже при советской власти.

### Заключение

В пореформенное время в Российской империи завершился промышленный переворот. Большое внимание было уделено металлургии — базовой отрасли национальной промышленности. Благодаря развитию транспорта изменились структура и районирование производства. Стал раскрываться горнодобывающий потенциал польских земель в составе России. Этому способствовали протекционистская политика правительства, а также приток иностранного и отечественного капитала, совершенствование технологий. Весомый вклад в модернизацию польских металлургических предприятий внесли выпускники Санкт-Петербургского горного института: И. Ф. Шредер, В. В. Хорошевский, А. Кандаки и др., которые успешно разработали технологию использования на производстве местного «сырого» домбровского угля взамен иностранного кокса.

Стоит отметить, что польская сторона выбрала правильную стратегию постепенной замены иностранных специалистов отечественными профессионалами своего дела. Для этих целей было учреждено Домбровское горное училище, которое на протяжении долгих лет возглавлял блестящий педагог и управленец, выпускник Санкт-Петербургского горного института Д. М. Брылкин. В начале XX в. выпускники училища получили на местных промышленных предприятиях большинство рабочих мест, ранее занятых немцами и австрийскими поляками. Подобного по значению горного училища в этом регионе в то время не существовало. Первая мировая война серьезно повлияла на историю Домбровского горного училища. После вступления в область австрийцев занятия в школе прервались. Только после окончания войны горная школа возобновила свою деятельность. Она будет известна как Государственная школа горнорудной и металлургической промышленности имени С. Сташица [35, с. 14].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

См. англ. блок





*Tsvetnye Metally*. 2023. No. 4. pp. 109–114  
DOI: 10.17580/tsm.2023.04.15

**CONTRIBUTION OF THE MINING INSTITUTE SCIENTISTS TO THE METALLURGICAL INDUSTRY OF THE KINGDOM OF POLAND IN THE SECOND HALF OF THE 19<sup>th</sup> – EARLY 20<sup>th</sup> CENTURY: NEW TECHNOLOGY AND AUTOMATION**

**Information about authors**

A. B. Mokeev, Associate Professor at the Department of History<sup>1</sup>, Candidate of Historical Sciences, e-mail: mokeev\_ab@pers.spmi.ru

<sup>1</sup>Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia.

**Abstract**

This paper looks at the history of the metallurgical industry of the Kingdom of Poland in the second half of the 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> century. Special focus is on the contribution of scientists from the Saint Petersburg Mining Institute to the technological modernization of Polish metallurgical plants. The paper examines some early cases of industrial automation, which supported further optimization and deployment of these technologies at Polish metallurgical plants in the following decades. The author carried out analysis and systematization of prerevolutionary, Soviet-era and contemporary literature devoted to the history of economic development of Polish lands being part of the Russian Empire after the 1861–1905 reforms. The paper reveals the socioeconomic and political background for utilizing the industrial potential of the Western territories of the Empire. With the help of the archives, the author identified what were the key areas for training professional personnel for the metallurgical industry of the Kingdom of Poland. The paper stresses the importance of replacing foreign specialists with Russian mining engineers and the role of the Mining Institute in that process. The conducted study shows that in the second half of the 19<sup>th</sup> century the imperial government was quite efficient in utilizing the mining capacity of the Polish lands, which were among the world's top areas for the amount of reserves and output of zinc, silver, sulphur and copper ore, and among Europe's top areas for the amount of polymetallic reserves. It should be pointed out that in the said period the management of all the mining operations of the Kingdom of Poland was transferred from Warsaw to Saint Petersburg, which helped develop a long-term growth strategy for the region. Protectionist policy helped expedite the centralization of capital and paved the way for monopolistic trends, while the system of governmental orders, which existed at the time, stimulated the growth of metallurgical production. The objective was to lower the share of Franco-Belgian and German capital in the Polish industry. Unfortunately, the early 20<sup>th</sup> century revolution had a negative impact on the future of the Kingdom of Poland being part of the Russian Empire as many connections were lost. The production industry entered a period of decline. Soon after World War I, an independent Polish state was established. However, the contribution of Russian scientists to the growth of the Polish metallurgy was remembered about and capitalized on.

**Key words:** kingdom of Poland, non-ferrous metallurgy, ferrous metallurgy, coking, blast furnace process, modernization, production automation.

**References**

- Litvinenko V. S., Petrov E. I., Vasilevskaya D. V., Yakovenko A. V., Naumov I. A. et al. Analyzing the role of the state in the mineral resources management. *Journal of Mining Institute*. 2023. Vol. 259. pp. 95–111. DOI: 10.31897/PMI.2022.100.
- Rudnik S. N., Samylovskaya E. A. Peter I and the history of Russian metallurgy. *Tsvetnye Metally*. 2022. No. 7. pp. 5–14. DOI: 10.17580/tsm.2022.07.01.
- Zhdaneev O. V. Securing the technological sovereignty of the fuel and energy sector of the Russian Federation. *Journal of Mining Institute*. 2022. Vol. 258. pp. 1061–1070. DOI:10.31897/PMI.2022.107.
- Bakhturina A. Yu. National outskirts of the 19<sup>th</sup>–early 20<sup>th</sup> century Russia: Governing institutions and structure. Administrative and territorial structure of Russia. History and modern time. Moscow : OLMA-PRESS, 2003. pp. 169–202.
- Lyubichankovskiy S. V., Tropov I. A. Russia's regional governance at the change of epochs: Administrative reform drafts in the late 19<sup>th</sup>–early 20<sup>th</sup> centuries. *Bylye Gody*. 2015. Vol. 36, Iss. 2. pp. 309–318.
- Rudnev Ya. I. Vistula Land. Moscow : Tovarishchestvo tipo-litografii "Vladimir Chicherin" v Moskve, 1904. 174 p.
- Limanowski B. Historia demokracji polskiej w epoce porzobiorowej. Zürich : Skład Główny "Ogniwo", 1901. 187 p.
- Manusevich A. Ya. Essays on the history of Poland. Moscow : Uchpedgiz, 1952. 407 p.

- Pustula Z. Początki kapitalu monopolistycznego w przemyśle hutniczo-metalowym Królestwa Polskiego (1882–1900). Warszawa : Państwowe Wydawn., 1968. 287 p.
- Dolbitov M., Miller A. Western borderlands of the Russian Empire. Moscow : Novoe literaturnoe obozrenie, 2006. 606 p.
- Malte R. Polish lands under the rule of Saint Petersburg. From the Congress of Vienna to the First World War. Moscow : Novoe literaturnoe obozrenie. 2020. 576 p.
- Vekh S. Russians in the Kingdom of Poland in the 2<sup>nd</sup> half of the 19<sup>th</sup> century and in the early 20<sup>th</sup> century. *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*. 2013. No. 2. pp. 198–215.
- Tropov I. A., Podolskiy S. I., Lubichankovskiy S. V. The development of the mineral and raw materials base of Russia in the works of scientists of the Mining Institute (second half of the 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries). *Bylye Gody*. 2021. No. 16. pp. 281–287.
- Voloshinova I. V., Afanasiev V. G. Diplomatic missions of mining engineers in Russia's foreign policy in the 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> centuries. *Bylye Gody*. 2022. No. 17. pp. 1770–1779.
- Afanasiev V. G., Voloshinova I. V. Features of training professional personnel for the mining industry in Russia in the first half of the 19<sup>th</sup> century. *Bylye Gody*. 2020. No. 58. pp. 2505–2513.
- Leyberov A. I. Mining Institute students in the period of the First World War. *Voprosy istorii*. 2022. Vol. 1. pp. 147–155.
- Brichkin V. N., Vorobiev A. G., Bazhin V. Yu. Mining Institute's metallurgists: a tradition serving the Country, science and production industry. *Tsvetnye Metally*. 2020. No. 10. pp. 4–13. DOI: 10.17580/tsm.2020.10.01.
- Picturesque Russia. Our fatherland. Vol. 4. P. 1. Kingdom of Poland. Moscow : Izdanie tovarishchestva M. O. Volf, 1896. 516 p.
- An overview of the leading sectors of the mining industry. Petrograd : tipografiya I. Fleytmana, 1915. 354 p.
- Russian State Historical Archives. Archive 37. Series 77. File 536 (Regulations on the Dombrovsky Mining School and Its Staff).
- Russian State Historical Archives. Archive 1152. Series 10. File 489 (On the Establishment of a Mining School in the Kingdom of Poland).
- Russian State Historical Archives. Archive 733. Series 194. File 1400 (Reports on the Educational Institutions of Lodz and the Dombrovsky Mining School).
- Russian State Historical Archives. Archive 733. Series 74. File 472 (On the Transformation of the Dombrovsky Mining School in the Kingdom of Poland into a Boarding School. Syllabi).
- Russian State Historical Archives. Archive 37. Series 57. File 458 (On the Members of the Board of the Dombrovsky Mining School in the Kingdom of Poland).
- Morachevskiy A. G. Mining Institute's chemists. Essays on the chemists of Russia. St Petersburg : Izdatelstvo Politekhnicheskogo universiteta, 2009. 154 p.
- Stepanov N. I. Chemistry. Leningrad Mining Institute. Jubilee edition. 1773–1926. Leningrad : Izdanie yubileynoy komissii Gornogo instituta i izdatelskoy komissii kassy vzaimopomoshchi studentov L.G.I, 1926. 140 p.
- Tarasova V. N., Trynkova O. N. Evolution of the rail industry in Russia. *World of Transport and Transportation*. 2012. No. 5. pp. 144–155.
- Pustula Z. Monopolies in the metallurgical industry of the Kingdom of Poland and their participation in Prodamet. *History Notes. USSR Academy of Sciences. Institute of History*. 1958. Iss. 62. pp. 84–125.
- Khatkov V. Yu., Boyarko G. Yu. Management procedures to control the import substitution of scarce types of mineral raw materials. *Journal of Mining Institute*. 2018. Vol. 234. pp. 683–692. DOI: 10.31897/pmi.2018.6.683.
- Litvinenko V. S., Tsvetkov P. S., Dvoynikov M. V., Buslaev G. V. Factors that hinder the implementation of hydrogen solutions in the context of sustainable development of the global energy industry. *Journal of Mining Institute*. 2020. Vol. 244. pp. 428–438. DOI: 10.31897/PMI.2020.4.5.
- On the production of practices during blast furnace melting of Dombrovsky coal. *Gornyi Zhurnal*. 1900. No. 3. pp. 392–405.
- Shreder I. F. Scottish blast furnace process and its feasibility at the metallurgical plants of the Dombrovsky Coal Basin: On the trials conducted at Huta Bankowa plants. St. Petersburg : tipografiya P. P. Soykina, 1902. pp. 1, 39, 97.
- Shreder I. F. Donetsk coals, their composition and properties. St. Petersburg : Yakor, 1909. 119 p.
- Bakhturina A. Yu. Periphery of the Russian Empire: Public governance and national policy during the First World War (1914–1917). Moscow : ROSSPEN, 2004. 388 p.
- Bęben A. Z pięknych kart historii dąbrowskiej Sztygarki. *Vivat Akademia*. 2010. No. 5. pp. 12–14.