

Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

Михаил Игоревич МИКЕШИН

Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II
199106, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2
Научный руководитель Проблемной лаборатории общественных наук
Доктор философских наук, доцент
ORCID 0000-0002-5901-0639
E-mail: mikeshin_mi@pers.spmi.ru

«ПЛАМЕННЫЕ ПЕЧИ»: ТРИ СТРАНИЦЫ ВСТУПЛЕНИЯ В ПРОБЛЕМЫ НАУКИ

В статье идет речь о представителях инженерной культуры в России – профессионалов, существовавших как бы в двух мирах одновременно – академическом (университетском) и практическом (заводском). В их сочинениях часто проявляется желание оценить роль своей науки и практики в широком экономическом и политическом контексте, понять историю и тенденции научного и промышленного развития своей отрасли. В качестве примера анализируется трехстраничное вступление известного российского металлурга В. Е. Грум-Гржимайло к его фундаментальной книге «Пламенные печи». В этом кратком тексте автор затрагивает вопросы науки, по существу являющиеся эпистемологическими. Повествуя о своей концепции, он рассказывает о пяти эффектах появления хорошей теории: подтверждение практикой; выведение следствий; изменение «научного здравого смысла»; необходимость убедить специалистов в работе теории практически; увеличение скорости и качества обучения в области данной теории. То, что раньше было интуицией и опытом практиков, благодаря работающей теории превратилось в науку. Знаменитый металлург показывает пример строгого соблюдения научной этики, называя всех, кто помогал ему

в практической и теоретической работе в течение четверти века. Он критикует недостатки существующей системы образования инженеров за то, что и преподаватели, и студенты склонны запоминать готовые формулы, не понимая их до конца. Он отдает дань уважения своему великому предшественнику М. В. Ломоносову, на объяснение которого он опирается, и демонстрирует, как развитию и широкому применению теории мешает привычная, но неподходящая терминология. В результате мы имеем описание знаменитым ученым формирования, развития и применения его успешной теории, изложенное грамотным и в то же время простым языком. Грум-Гржимайло особо отмечает важность для работы профессионалов той атмосферы, в которой она проходит. Неблагоприятная атмосфера насмешек и недоверия очень мешает его работе, но не меньшие препятствия создает отсутствие в провинции преподавателей, в то время как профессора вынуждены скрываться от своей работы на мелких должностях в больших городах.

Ключевые слова: академическая культура, В. Е. Грум-Гржимайло, эпистемология, теория, научная этика, инженерное образование, М. В. Ломоносов, практика, терминология.

Введение. Среди представителей Российской инженерной культуры конца XIX – начала XX века видное место занимали люди, жившие как бы в двух мирах – в среде университетской, академической и в среде «спецов», практических инженеров и конструкторов, долгое время работавших на заво-

дах. Конечно, для таких людей их жизненный мир был един, поскольку они не представляли себе академическую науку и промышленную практику в отрыве друг от друга. Их научная и деловая культура проявлялась еще и в том, что они вырабатывали «метавзгляд» на свою деятельность, оценивая свои многолетние занятия,



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

пытаясь понять этапы, итоги и перспективы технических наук, проблемы и направления развития технического образования. Их интересуют методы, «устройство», функционирование науки, соотношение теории и практики. Они много внимания уделяют человеческим отношениям в академической и заводской средах. Они хорошо знают историю своей отрасли и с уважением к этой истории относятся.

Масштабно и глубоко мыслящие ученые, в частности, в технауче, находят уместным в своих статьях и книгах сказать несколько слов о проблемах своих наук и предложить интересные способы их решения. Совсем не обязательно, конечно, принимать высказывания ученых о науке за истину в последней инстанции, но всегда интересно узнать и учесть их соображения. Кроме того, талантливые ученые иногда отличаются прекрасным языком, хорошо подобранной метафорикой, простотой и ясностью изложения даже самых сложных проблем. Исследователям технауки очень важно читать, разбирать и понимать написанные учеными тексты.

В качестве объекта эпистемологического исследования выбрано трехстраничное «Вступление» выдающегося российского металлурга Владимира Ефимовича Грум-Гржимайло (1864–1928), выпускника Горного института 1885 г. по первому разряду¹, к его многолетнему труду «Пламенные печи», вышедшему первым изданием в 1925 г. и вторым – в 1932 г. В этом небольшом тексте его автор рассмотрел некоторые важнейшие ситуации в науке о печах.

Внимательно и вдумчиво прочитаем, что написано во «Вступлении»², анализируя его с

¹ Список лиц, окончивших курс в Горном Институте с 1773 по 1923 год // Горный журнал. – 1923. – № 11. – С. 756.

² Грум-Гржимайло, В. Е. Пламенные печи: с приложением статьи профессора И. Г. Есьмана «К теории движения газов в металлургических печах». Изд. 2-е, стер. – Л.:

эпистемологической точки зрения. В начале профессор рассказывает нам, что в основу развиваемой им в книге «гидравлической» теории конструкции и расчета пламенных печей положена простая аксиома: «движение пламени должно рассматриваться, как движение легкой жидкости в тяжелой». Легкой жидкости в данном случае уподобляется теплый или горячий воздух, а тяжелой – воздух холодный. Такая метафора-модель-аксиома позволяет выстроить теорию, в которой типы и конструкции печей являются простыми логическими следствиями основного предположения.

Здесь профессор встретился с пятью эффектами появления новой хорошей теории.

Во-первых, многие печи, которые теперь можно было построить в согласии с данной теорией, имели странные конструкции. «Впервые, создавая эти новые типы пламенных печей, бывшие для меня полной неожиданностью и казавшиеся мне безобразными, я спрашивал себя: неужели эти печи могут работать? Логика говорила: так должно быть; печи должны иметь указанную конструкцию; должны работать и должны дать прекрасные результаты». И в самом деле, построенные и запущенные печи прекрасно работали и подтверждали расчеты. То есть практика полностью подтверждала предсказанные теорией результаты. Такие печи Грум-Гржимайло назвал «логично построенными»: «Я не знаю ни одного случая, чтобы печь, логично построенная, отказалась работать». Более того, достаточность теории при проверке ее практикой автор дополнил необходимостью: «Напротив того, малейшее отступление от начал гидравлической теории никогда не проходило мне безнаказанно».

Учебно-техническое издательство КУБУЧ; Госмашметиздат, 1932. – 472 с. (Вступление. С. VII–IX).



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

Во-вторых, рассматривая давно разработанные патенты новых печей, автор обнаруживает, что теперь они являются простыми следствиями его теории. Отпадает необходимость патентовать все возможные варианты, достаточно изучить теорию. Человечество переходит от ремесленного навыка и опыта к настоящему научному подходу. «Искусство строить и управлять печами умерло, как искусство, – оно обратилось в науку».

В-третьих, изменяется «научный здравый смысл» в области печестроения. Вместо привычных, но теоретически необоснованно построенных печей («насколько хаотичны понятия даже современных знаменитых конструкторов»³, замечает автор в другой своей работе), появляются новые – формы их новые, пропорции необычные. Своими фантастическими конструкциями они раздражают тех, кто воспитан на старых и традиционных образцах. Однако скоро это закончится, потому что «в новых печах есть своя пропорциональность, своя красота, свое изящество».

В-четвертых, автор ожидает, что его книга будет с большим недоверием встречена практиками. Он понимает, что необходимо не просто опубликовать теорию, но и потратить много сил на ее проверку, то есть практически построить много печей, привлечь к участию в этом многих других людей, чтобы они удостоверились в правильности теории, попробовали строить сами, прониклись доверием и к расчетам, и к автору. В результате в течение семнадцати лет В. Е. Грум-Гржимайло с помощью коллег удалось создать «обширную практику» и сохранить большой архив чертежей. «Идея расчета печей выкристаллизовалась, методы выра-

ботались, конструкции новых печей продуманы и проверены практикой. Остается широко использовать эту новую идею на благо отечества».

Взаимодействию с практиками профессор всегда уделял огромное внимание. Он понимал, что в его деле – это самое главное. Он долгое время отказывается публиковать свою книгу «Производство стали», «говоря: "Рано, – пусть мои ученики проверят мои уроки на заводах и скажут, прав я или неправ". Только ... когда в числе его учеников были не только руководители заводов, но и профессора высших учебных заведений, и когда никто из его учеников не сделал ему никаких возражений по основам его теории, он решился опубликовать результаты своих многолетних трудов»⁴. Получив в своей работе простое решение одной из теоретических проблем конструкции печей, Владимир Ефимович видит, что несмотря на простоту, решение очень плохо усваивается практиками. Тогда он описывает «целую коллекцию действовавших и действующих печей с грубыми нарушениями законов природы, т. е. коллекцию печей-уродов»⁵. Он приводит пример закона о делении газовых потоков, который,

несмотря на свою простоту и элементарность, до сих пор не усвоен металлургами. Его знают прекрасно опытные печники, строящие печи для комнатного отопления, и не знают многие видные инженеры. В дальнейшем будет приведено много примеров конструкций, противных природе, и потому плохо работающих или совершенно оставленных. На практике встречается так много ошибок, что перечислить их нет никакой возможности, а потому я думаю,

⁴ Грум-Гржимайло В.Е. Прокатка и калибровка. – Л.: Ленинградская правда, 1933. – С. 5.

⁵ Грум-Гржимайло В.Е. Основы правильной конструкции печей. – СПб.: Русское металлургическое общество, 1912. – С. 1.

³ Грум-Гржимайло, В.Е. Основы правильной конструкции печей. – СПб.: Русское металлургическое общество, 1912. – С. 11.



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

что лучшим методом изложения будет систематическое описание всевозможных типов печей с указанием конструкций правильных и ошибочных⁶.

В-пятых, при наличии надежной теории многократно увеличивается скорость обучения печному делу. Профессор Политехнического института Грум-Гржимайло не мог не обратиться на это свои усилия. Сам он учился упорно и долго и с благодарностью вспоминает своего учителя-практика, работа которого «была целой серией попыток заставить печь работать». Имевшееся инженерное образование никак не могло помочь ученику разобраться в том, что происходит, да и учитель никак не мог объяснить, как он налаживает печи, поскольку все это происходило методом проб и ошибок. Поскольку коллега И. Г. Есьман снабдил качественную теорию Грум-Гржимайло математическим аппаратом, «дело встало на рельсы. Теперь для того, чтобы сделаться специалистом печного дела нужно всего несколько недель. Вот пример экономии труда мысли, которую дает наука».

Как и предполагает научная этика, профессор аккуратно перечислил всех, кто многие годы помогал ему в практической работе по изучению и совершенствованию печей, производству необходимых расчетов, написанию книги и подготовке ее к изданию. Однако особо он остановился на своем предшественнике, идеи которого, высказанные еще в восемнадцатом веке, оказались новыми через 200 лет.

Причину такой задержки автор видит в том, что «мы усвоили себе привычку брать сообщаемые нам сведения на память, не стараясь проникнуть в самую природу явления. Мы говорим и думаем готовыми формулами, которые мы запомнили, но не усвоили до конца». Под

⁶ Там же. С. 4.

«мы» профессор подразумевает здесь фактически всех участников процесса обучения – и авторов учебников (они плохо излагают, их сведения неполны), и преподавателей, и студентов.

Основателем гидравлической теории движения пламени в печах Грум-Гржимайло считает Михаила Васильевича Ломоносова, который в сочинении «О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном» (1742) объяснил, что и в рудниках, и в дымовых трубах воздух движется потому, что легкий теплый воздух выдавливается тяжелым холодным. А дальше случилось то, что случается не так уж редко: развитию и широкому применению теории помешала нерелевантная терминология, которую сам Ломоносов никогда не использовал. «В дальнейших попытках дать объяснение движению газа в печах запуталось слово "тяга", слово грамматически абсурдное, ибо глагол тянуть предполагает непосредственную связь между силой и предметом, который тянется. Тяги в печах и дымовых трубах нет; есть выдавливание теплого воздуха и дыма тяжелым воздухом». Автору достижение Ломоносова показалось настолько важным, что он посвятил всю свою опубликованную работу памяти Михаила Васильевича, в начале книги поместил его портрет и выдержки из той части сочинения Ломоносова, где объясняется упомянутый эффект.

Указанное выше объяснение было повторено М. В. Ломоносовым в его знаменитом труде «Первые основания металлургии, или рудных дел»⁷, в «Прибавлении». Этот труд начинается не с «Вступления», как у Грум-Гржимайло, а с посвящения императрице Екатерине II. В нем, в отличие от единственного

⁷ Ломоносов М. В. Первые основания металлургии, или рудных дел. – СПб.: При Имп. Академии наук, 1763. – 417 с. «Прибавление» – С. 232–235.



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

краткого упоминания во «Вступлении» Грум-Гржимайло «блага отечества», основной упор делается на необходимости металлов и металлургии для процветания России. Металлы необходимы для возведения России в «благоустроенных обществ состоянии». Однако важно не просто иметь металлы, покупая их, например, как это делали до Петра, у окрестных народов и даже «иногда у самих неприятелей», важно уметь находить и добывать металлы из своего «обильного недр». Ломоносов сообщает Екатерине, что «металлургия ... не обинуясь, притекает в покровительство Вашего высокоматернего попечения, каковым пользуются другие науки, паче же те, кои простираются к размножению домашних достатков». Свое «наставление о рудных делах» Ломоносов написал и издал для того, чтобы подданные Екатерины «вяще и вяще вникнули разумом и рачением в земные недра к большому приращению государственной пользы и к Вашего Императорского Величества неумолчному прославлению».

После таких посвящения и вступления оба ученых излагают основное содержание своих работ ясным и лапидарным языком.

Таким образом, мы имеем в книге профессора В. Е. Грум-Гржимайло описание появления, разработки и проверки на практике новой научной теории. Это описание представлено нам простым, ясным и очень грамотным языком. Сначала профессор находит модель – удачное подобие, метафору процесса из совершенно другой предметной области. Найденная аналогия, да еще и с добавлением точных математических расчетов, позволяет построить качественную и количественную модель изучаемого явления. На основании приобретенного понимания процесса профессор разрабатывает различные типы использующего его оборудования.

Далее профессор обсуждает свои, если так можно выразиться, «профессиональные эмоции», вызванные подтверждением на практике предсказаний теории: неожиданность, недоумение, удовольствие («при рассматривании новых патентов печей»), удовлетворение. То, что раньше делалось на основе долгих поисков и интуиции, стало наукой – то есть строгим следствием точных расчетов. Открывшиеся новые возможности и варианты вызывают, конечно, и «коллективные профессиональные эмоции» среди коллег – теоретиков и практиков. Профессор понимает, как можно управлять этими эмоциями. Надо делать честные и точные расчеты, а также привлекать коллег к практическим работам и предоставлять им возможности работать над построением нового оборудования самостоятельно. И, наконец, профессор обращает внимание на то, как упрощает и ускоряет новая теория процесс обучения. Не забывает он и того «основоположника», которому обязан главной идеей теории.

Важным примером является обсуждение роли неудачной терминологии (и метафоры), которая может задержать развитие научной мысли на пару веков.

Таким образом, профессор В. Е. Грум-Гржимайло посвящает несколько первых страниц своего известного труда тем «профессиональным эмоциям» и отношениям, которые вызывает в научном сообществе новая удачная теория. Он называет «царством средневековья» все те области своей технической науки, где смешаны «секреты мастеров дела» и «беспочвенные умозрения ученых, пытающихся вывести законы калибровки как это делали схоластики в области науки, не наблюдая и не справляясь с жизнью»⁸. В этом «царстве» он тоже

⁸ Грум-Гржимайло В.Е. Прокатка и калибровка. – Л.: Ленинградская правда, 1933. – 127 с. С. 7.



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

пытается навести ясность, дать рабочий метод, научить наблюдать, учитывая и пользу, и вред обоих подходов:

Как Лавуазье создал химию в тот момент, как начал наблюдать, вешать и мерить, так и прокатка как наука рождается тогда, когда мы начнем наблюдать, зачерчивать свои наблюдения и находить их объяснения графическим и математическим путем. Путем умозрительным выведены некоторые весьма полезные формулы, сделаны некоторые, весьма интересные проверочные опыты, но когда авторы пытались создать калибровку-науку, они терпели полное крушение, ибо точки их отправления частью были неверны, частью они не знали многих положений, легших в основу многих калибровок и известных калибровщикам-практикам. Мнение о калибровщиках, как только о хранителях секретов, рутинерах, абсолютно не верно. Для калибровщика необходимы продолжительность службы, тонкая наблюдательность, хорошая память о всех мелочах дела, не имевших своевременного удовлетворительного объяснения, и безупречная логичность и ясность мысли. Учить калибровке человека, не умеющего глубоко думать – бесполезно, ибо до сих пор в этом деле нет общения среди мастеров дела, и каждый калибровщик вынужден работать самостоятельно, выводя из наблюдаемых мелочных фактов причину их⁹.

Заметим, что обстановка, в которой тогда работал профессор, не вполне способствовала занятиям наукой и научной практикой. «На нас, интеллигентах, или спецах (на нынешнем жаргоне), лежит трудная обязанность убеждения "товарищей", что для богатства существует только один путь – труд. "Товарищу" это, конечно, не нравится, и он, как дурно воспитанный ребенок, устраивает своему учителю вся-

кие пакости. Пакости эти всякого рода, изобретательность их поразительна. Спектакли, которые они устраивают, изумляют своей оригинальностью. Цель их одна: издевательство над учителями – интеллигентами. Все это создает такую атмосферу в провинции, что Обломов побежал в Питер и Москву под защиту главарей революции, где, конечно, эти издевательства не имеют места. Провинция опустела, особенно провинциальные высшие учебные заведения. Вот пример ... я слышал собственными ушами, что в Московском Университете семь профессоров ботаники. Что все места лаборантов заняты ординарными профессорами. Зато в провинции нет даже плохоньких преподавателей. То же и на заводах. Здесь на производстве совсем нет инженеров. Работают техники и просто уставщики, коим деваться некуда. Где же вся интеллигенция? В Москве и Питере. Что она там делает? Занимаются чистописанием ... Зачем их там держат? Вот на это я уж хорошо ответить не умею. Кормят, верно, для того, чтобы Россия совсем не осталась без научных сил, и, вероятно, понимают, что жизнь в провинции действительно не сахар и не всякому по плечу. Я упрямо сижу на Урале»¹⁰.

Заключение

По многим сугубо научным сочинениям ученых разбросаны интересные и ценные их соображения о науке, ее строении и жизни, о научных сообществах и отношениях в них, о научном языке. Конечно, нельзя полностью доверять ученым и принимать за безусловную истину их самоописания и интерпретации их про-

¹⁰ Письмо В. Е. Грум-Гржимайло – В. В. Никитину, 4 февраля 1924 г. // Из бумаг металлурга В. Е. Грум-Гржимайло. URL: http://az.lib.ru/g/grumgrzhimajlo_w_e/text_1924_iz_bumag.shtml (Дата посещения 17.09.2023). Уставщик – начальник цеха.

⁹ Там же.



Михаил Игоревич МИКЕШИН

| «Пламенные печи»: три страницы вступления в проблемы науки |

фессиональных занятий, но это необходимое чтение для каждого эпистемолога и историка науки.

Список литературы

Список лиц, окончивших курс в Горном Институте с 1773 по 1923 год // Горный журнал. – 1923. – № 11. – С. 747–763.

Грум-Гржимайло, В. Е. Пламенные печи: с приложением статьи профессора И. Г. Есьмана «К теории движения газов в металлургических печах». Изд. 2-е, стер. – Л.: Учебно-техническое издательство КУ-БУЧ; Госмашметиздат, 1932. – 472 с. (Вступление. С. VII–IX).

Грум-Гржимайло, В.Е. Основы правильной конструкции печей. – СПб.: Русское металлургическое общество, 1912. – 40 с.

Грум-Гржимайло, В.Е. Прокатка и калибровка. – Л.: Ленинградская правда, 1933. – 127 с.

Ломоносов, М. В. Первые основания металлургии, или рудных дел. – СПб.: При Имп. Академии наук, 1763. – 417 с.

Письмо В. Е. Грум-Гржимайло – В. В. Никитину, 4 февраля 1924 г. // Из бумаг металлурга В. Е. Грум-Гржимайло. URL: http://az.lib.ru/g/grumgrzhimajlo_w_e/text_1924_iz_bumag.shtml (дата посещения 17.09.2023).



Mikhail I. MIKESHIN

| «Flame Furnaces»: three Pages of Introduction into Problems of Science |

Mikhail I. MIKESHIN

Empress Catherine II Saint-Petersburg Mining University
 2 build., 21st Line, Vasilievsky Island, Saint Petersburg, 199106, Russian Federation
 Research Director, the Problem Lab of Social Sciences & Humanities,
 Doctor of Science (Philosophy), Associate Professor
 ORCID: 0000-0002-5901-0639
 E-mail: mikeshin_mi@pers.spmi.ru

“Flame Furnaces”: three Pages of Introduction into Problems of Science

The article deals with representatives of engineering culture in Russia – professionals who existed, as it were, in two worlds at the same time – academic (university) and practical (factory). Their writings often demonstrate a desire to evaluate the role of their science and practice in a broad economic and political context, to understand the history and trends in the scientific and industrial development of their field. As an example, a three-page introduction by the famous Russian metallurgist V. E. Grum-Grzhimailo to his fundamental book “Flame Furnaces” is analyzed. In this short text, the author touches on scientific issues that are essentially epistemological. In describing his concept, he talks about the five effects of a good theory: confirmation by practice; drawing conclusions; change in “scientific common sense”; the need to convince specialists that the theory works in practice; increasing the speed and quality of training in the field of this theory. What was previously intuition and experience of practitioners, thanks to a working theory has turned into science. The famous metallurgist sets an example of strict adherence to scientific ethics, naming all those who helped him in practical and theoretical work over a quarter of a century.

He criticizes the shortcomings of the existing engineering education system for the fact that both teachers and students tend to memorize ready-made formulas without fully understanding them. He pays tribute to his great predecessor M. V. Lomonosov, on whose explanation he relies, and demonstrates how the development and widespread application of the theory is hampered by familiar but inappropriate terminology. As a result, we have a description by the famous scientist of the formation, development and application of his successful theory, presented in literate and at the same time simple language. Grum-Grzhimailo emphasizes the importance for the work of professionals of the atmosphere in which it takes place. An unfavorable atmosphere of ridicule and mistrust greatly hinders his work, but no less obstacles are created by the absence of teachers in the provinces, while professors are forced to hide from their work in small positions in big cities.

Key words: academic culture, V. E. Grum-Grzhimailo, epistemology, theory, scientific ethics, engineering education, M. V. Lomonosov, practice, terminology.

References

Spisok lits, okonchivshikh kurs v Gornom Institute s 1773 po 1923 god [List of persons who completed a course at the Mining Institute from 1773 to 1923] (1923). *Gornyi zhurnal*. No 11. P. 747–763 (In Russian).

Grum-Grzhimailo V. E. (1932). *Plamennye pechi: s prilozheniem stat'i professora I. G. Es'mana «K teorii*

dvizheniia gazov v metallurgicheskikh pechakh» [Flame furnaces: with the addition of Professor I. G. Esman's article “On the theory of gas movement in metallurgical furnaces”]. Leningrad: Uchebno-tekhnicheskoe izdatel'stvo KUBUCH; Gosmashmetizdat. 472 p. (Vstuplenie. P. VII–IX) (In Russian).

Grum-Grzhimailo V.E. (1912). *Osnovy pravil'noĭ konstruksii pecheĭ* [Basics of proper furnace design]. St.



Mikhail I. MIKESHIN

| «Flame Furnaces»: three Pages of Introduction into Problems of Science |

Petersburg: Russkoe metallurgicheskoe obshchestvo. 40 p. (In Russian).

Grum-Grzhimailo V.E. (1933). *Prokatka i kalibrovka* [Rolling and sizing]. Leningrad: Leningradskaiā pravda. 127 p.

Lomonosov M. V. *Pervye osnovaniia metallurgii, ili rudnykh del* [The principles of metallurgy, or ore mining] (1763). St. Petersburg: Pri Imp. Akademii nauk. 417 p. (In Russian).

Pis'mo V. E. Grum-Grzhimailo – V. V. Nikitinu, 4 fevraliā 1924 g. [Letter from V. E. Grum-Grzhimailo to V. V. Nikitin, February 4, 1924]. Iz bumag metallurga V. E. Grum-Grzhimailo. URL: http://az.lib.ru/g/grumgrzhimajlo_w_e/text_1924_iz_bumag.shtml (Accessed 17.09.2023) (In Russian).

