

М.А. Ганин

РОЛЬ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В РАЗВИТИИ СОВЕТСКОГО ОПТИКОСТРОЕНИЯ В 1920—1930-Е ГГ. (ПО МАТЕРИАЛАМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОПТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА)

В 1920—30-е гг. перед советским государством стояла важнейшая задача ускоренного развития промышленности, что было невозможно без формирования передовых научно-технических центров. Одним из таких центров стал Государственный оптический институт (ГОИ), деятельность которого позволила нашей стране в кратчайшие сроки стать одним из мировых лидеров в области оптикостроения. Уже в первые годы существования ГОИ стало понятно, что организация эффективной работы невозможна без использования заграничного оборудования и инструментов, а также изучения передового зарубежного опыта. При этом одним из ключевых партнеров ГОИ стали передовые германские фирмы и научные центры. В статье определены и раскрыты основные направления трансфера германских технологий по линии ГОИ, к которым автор относит: закупку германских инструментов и оборудования; изучение и закупку германской и иной зарубежной научной литературы; посещение передовых немецких предприятий; посещение научных институтов и лабораторий; контакты с германскими учеными; организацию обучения молодых советских специалистов за рубежом. Сделан вывод о том, что трансфер германских технологий в 1920—1930-е гг. оказал существенное влияние на деятельность института и развитие всей отечественной оптической науки в целом.

Ключевые слова: Государственный оптический институт, трансфер технологий, советско-германские отношения, научно-техническая помощь, зарубежные командировки, закупки оборудования

Исследование влияния зарубежного опыта на развитие отечественной науки и промышленности является актуальной научной задачей особенно в условиях, когда нашей стране необходимо в кратчайшие сроки найти новые драйверы роста экономики и развития технологий. Помимо актуализации исторического опыта, учет фактора технологического трансфера помогает глубже понять особенности советской модернизации, оценить ее успешность, сопоставить с другими моделями индустриализации. Вопросы развития ленинградской промышленности и науки, а также сотрудничества ленинградских предприятий и организаций с зарубежными партнерами являются предметом изучения ряда современных авторов.

Так общим вопросам развития промышленности Ленинграда и Ленинградской области посвящены работы С.Б.Ульяновой [1, 2] и Е.С.Макеевой [3], развитию Ленинградского ВПК — А.В.Лосика, А.Ф.Мезенцева, П.П.Минаева, А.Н.Щербы [4], Т.В.Алексеева [5], Д.А.Бочинина [6], вопросам технического сотрудничества с зарубежными странами — Т.В.Алексеева [7], Д.А.Бочинина [8], С.В.Федулова [9], Н.А.Станкевича, С.В.Федулова [10], вопросам организации командировок советских ученых за границу — статья Н.В.Гришиной [11]. При этом, как правило, исследователи основное внимание уделяют вопросам становления и развития промышленного производства, в меньшей степени обращая внимание на проблематику деятельности научных учреждений.

В рамках данной статьи предпринята попытка выявить основные направления, по которым осуществлялся трансфер технологий в научной сфере между Германией и СССР, а также определить общую значимость сотрудничества с Германией для развития отечественной науки и высокотехнологичного производства в области оптикостроения. С этой целью мы рассматриваем вопросы закупки зарубежных инструментов и оборудования, а также организации заграничных командировок отечественных специалистов.

Статья основана на впервые вводимых в научный оборот материалах фонда Государственного оптического института им. С.И.Вавилова (Р-169) Центрального государственного архива научно-технической документации Санкт-Петербурга (ЦГАНТД СПб), общих работах, посвященных истории оптикостроения, а также статьях, посвященных истории ГОИ и опубликованных в «Оптическом журнале». Изученные источники позволяют наиболее полно осветить все важнейшие вопросы сотрудничества Государственного оптического института с германскими высокотехнологичными промышленными компаниями и научными организациями, которые являлись его важнейшими зарубежными контрагентами.

Так как исследованные документы носят разноплановый характер, то в статье был использован метод case-study, позволяющий выявить различные формы трансфера германских технологий на основе трех рассмотренных сюжетов: масштабной закупки германских инструментов и оборудования институтом в 1927 г.; заграничной командировки заведующего микроскопическим отделением института В.П.Линника в 1930 г.; заграничной командировки аспиранта А.А.Вернера в 1931 г.

Прежде чем перейти к рассмотрению вышеперечисленных сюжетов, необходимо сказать несколько слов о том, что представлял из себя Государственный оптический институт (сокращенно ГОИ) в то время. Институт был основан в Петрограде 15 декабря 1918 г. по инициативе знаменитого советского физика профессора Д.С.Рожественского. ГОИ должен был заниматься проблемами прикладной оптики, фундаментальными исследованиями в области спектроскопии атомов и молекул, люминесценции, фотофизики и фотохимии, голографии, нелинейной оптики, физики лазеров, иконики, химии силикатов, кристаллооптики и т.д.

Исследования, проводившиеся в ГОИ, стали основой для создания в СССР оптико-механической промышленности, способствовали достижению полной независимости от иностранных поставок [12, с. 79]. В настоящий момент Государственный оптический институт представляет собой одну из старейших научных школ России и всемирно известный научный центр [13, с. 3].

Следует отметить, что создание столь мощной научной организации, способной решать самые сложные задачи в своей области, вряд ли было возможно без привлечения зарубежного опыта. Это прекрасно осознавало советское руководство, поэтому уже в 1921 г., несмотря на колоссальные экономические трудности, стоявшие перед страной, Оптическому институту были выделены значительные средства (около 80 тыс. долларов) для приобретения за границей самых современных приборов и оборудования. Все необходимое было закуплено за рубежом и вскоре доставлено в Ленинград. В результате этого к 1923 г. ГОИ мог считаться одним из самых богато оборудованных учреждений в мире, что, по словам Д.С.Рожественского, предопределило возможность эффективного сотрудничества института с отечественной промышленностью [12, с. 84].

К 1927 г. рост научных работ в Институте, а также расширение его производственного отдела потребовали новой масштабной закупки за рубежом научных приборов, оборудования, а также научной литературы. Без этого продолжение эффективной работы было признано руководством ГОИ практически невозможным. 17 декабря 1927 г. институт направил в Комиссию по заграничным закупкам Наркомпроса письмо, в котором обосновывал необходимость приобретения оборудования и приборов. ГОИ запрашивал выделения в 1927—1928-х гг. 64 тыс. руб. Требуемая сумма должна была быть израсходована следующим образом:

1) на выписку из-за границы приборов и оборудования для научного отдела института, лаборатории глазной оптики, оптической лаборатории (последняя занималась работами по испытанию оптических приборов военного назначения) — 20 тыс. руб.;

2) на переоборудование мастерских производственного отдела института в связи с их расширением и переходом на массовое производство оптических приборов — 45 тыс. руб. [14, л. 17-18].

Согласие наркомата на выделение необходимых средств институту, несмотря на все возникшие разногласия относительно суммы, получить, в конечном счете, удалось. Далее следовало выбрать зарубежных поставщиков. Ими стали германские фирмы, среди которых можно, в частности, выделить компанию Carl Zeiss (Йена), сохраняющую доминирующие позиции на рынке производства оптики и в настоящее время, Askania Werke (Берлин), Koch & Sterzel (Дрезден) и др. Из спецификаций на поставки оборудования видно, что институт приобретал широкий ассортимент приборов и оборудования, в частности, микроскопы различных типов, астрономические и микроскопические объективы, интерферометры, гониометры, барометры, оптиметры, интерферометры, оптические угломеры и многое другое [14, л. 38-38об.]. Кроме того, судя по документам об оплате счетов книготорговой фирмы Гирвальда в Берлине, было налажено тесное сотрудничество с немецкими и другими зарубежными научными изданиями и профильными институтами, что позволяло своевременно получать максимально полную информацию о новейших достижениях в области оптических исследований [14, л. 112].

Помимо закупок за рубежом, Государственный оптический институт неоднократно отправлял своих специалистов в научные командировки в европейские страны. В частности, в материалах ЦГАНТД СПб сохранился подробный отчет о такой поездке заведующего микроскопическим отделением ГОИ В.П.Линника.

Целью его командировки было изучение производства микроскопов в Германии. Следует отметить, что в самом Оптическом институте работы по микроскопостроению были начаты еще в 1924 г., однако к началу 1930-х гг. они еще не дали практических результатов. Продолжительность поездки В.П.Линника составила два с половиной месяца — с 20 сентября по 7 декабря 1930 г. За этот сравнительно небольшой срок ученый сумел побывать в Берлине, Дрездене, Хемнице, Ветцларе, Геттингене, Йене и Франкфурте, осмотреть практически все, по его собственным словам, «сколько-нибудь значительные» фабрики Германии по производству микроскопов, принять участие в нескольких научных конференциях и пообщаться с рядом выдающихся немецких ученых-оптиков [15, л. 12].

В перечень предприятий, отчет о посещении которых составил В.П.Линник, входили заводы Carl Zeiss в Йене, R.Fuess в Берлине, W&N Seibert в Ветцларе и др. В некоторых случаях советскому оптику удалось изучить процессы шлифовки линз и сборки микроскопических объективов, а также изготовления штативов для микроскопов. Кроме того, В.П.Линник смог посетить и некоторые предприятия, производившие оптические приборы — фабрику точного машиностроения и оптики Askania Werke в Берлине, оптико-механический завод Gustav Heyde в Дрездене, фабрику измерительных приборов Max Kohl в Хемнице и др. [15, л. 12].

Помимо вышеперечисленных предприятий, советский специалист побывал и в научных учреждениях, среди которых можно отметить Национальный метрологический институт в Берлине (там он смог ознакомиться с приемами исследования оптических систем), Институт прикладной оптики при Йенском университете, обсерваторию в Нойбабельсберге и др. В.П.Линник беседовал по специальным вопросам с известными немецкими учеными: профессором Физико-оптического института в Берлине Францем Вайдертом, заведующим оптической лабораторией Национального метрологического института в Берлине доктором Августом Веттхауэром и др. В отчете о поездке специально отмечено, что личное знакомство советского специалиста с одним из немецких ученых позволило ему осмотреть некоторые лаборатории фирмы Zeiss, в которые иначе попасть не представлялось возможным [15, л. 12об.].

Подводя итоги своей поездки, В.П.Линник пришел к выводу о том, что производство микроскопов в пределах СССР является делом вполне возможным. Для этого, по его мнению, было необходимо лишь затратить небольшие валютные средства на выписку ряда станков и оказать широкое содействие постановке опытной мастерской по производству микроскопических объективов [15, л.12об].

Поездка ученого в Германию была признана успешной. Как отмечал в своем отзыве об отчете В.П.Линника директор ГОИ академик Д.С.Рождественский, «он (В.П.Линник — М.Г.) достаточно полно выполнил свой план, осмотрел все, что было возможно, в иных фирмах даже детально. Он составил себе ясную картину о производстве микроскопов, а это знание непосредственно пойдет в дело» [15, л. 14].

Данная оценка оказалась верна. В 1932 г. в Государственном оптическом институте были рассчитаны и изготовлены первые микрообъективы, в мастерских началось производство микроскопов в небольших количествах. А уже с 1936 г. удалось организовать крупносерийное производство микроскопов [16, с. 151-152].

Командировка В.П.Линника не была единичным случаем. Сотрудники ГОИ регулярно выезжали за рубеж для изучения иностранного опыта. При этом шанс отправиться за границу получали не только ведущие специалисты, но и аспиранты. Так, сохранились документы о командировке за границу в 1931 г. аспиранта А.А.Вернера. Перед ним была поставлена задача разработки точных методов технических измерений оптических инструментов, методов их изучения, сборки, условий допуска при производстве. Отмечалось, что точное знание о том, каких успехов в этой области добились в Западной Европе и, в частности, в Германии являлось совершенно необходимым для советской промышленности.

План командировки А.А.Вернера включал в себя следующие задачи:

— обучение в Дрездене у германского профессора Георга Берндта, выдающегося специалиста по точным измерениям;

— ознакомление с центральными измерительными лабораториями Германии и Англии;

— ознакомление с оптическими заводами [15, л. 22].

Как видно, помимо ознакомления с зарубежным опытом в «экскурсионном» формате, предполагалось еще и обучение (сегодня мы сказали бы — «стажировка») у лучших немецких специалистов того времени. Очевидно, что это способствовало скорейшему росту уровня квалификации молодых советских ученых. К сожалению, у самого А.А.Вернера, ставшего жертвой Большого террора, не было возможности в полной мере реализовать свой научный потенциал. 10 ноября 1937 г. он был арестован, а 29 декабря того же года приговорен Комиссией НКВД и Прокуратуры СССР к расстрелу по ст. 58-6 УК РСФСР (шпионаж) [17, с. 83].

Подводя итоги, можно констатировать, что трансфер германских технологий в 1920-е — 1930-е гг. оказал существенное влияние на деятельность Государственного оптического института и развитие отечественной оптики. Это касается как становления института, деятельность которого на начальных этапах была бы крайне затруднена без использования немецких приборов и оборудования, так и развития новых отраслей оптикостроения (таких как микроскопостроение), для чего потребовалось пристальное изучение уже имеющегося за границей опыта.

Следует отметить, что трансфер технологий по линии ГОИ представлял собой многоплановое явление и включал в себя следующие основные направления:

— закупку германских инструментов и оборудования;

— изучение и закупку германской и иной зарубежной научной литературы;

— посещение передовых немецких предприятий;

— посещение научных институтов и лабораторий;

— контакты с германскими учеными;

— организацию обучения молодых советских специалистов за рубежом.

В результате осуществления трансфера технологий по всем представленным направлениям, сотрудники института получили возможность не только активно применять в своей научной деятельности современные высокотехнологичные немецкие приборы и оборудование, но и изучать передовые достижения науки, посещая наиболее современные германские предприятия и находясь в тесном сотрудничестве с выдающимися германскими учеными. Все это в совокупности с высочайшим уровнем собственных научных кадров института позволило сформировать мощнейший научно-технический центр, который по настоящее время остается признанным лидером оптической науки и ее связи с производством.

1. Ульянова С.Б. «То на скаку, то на боку». Массовые хозяйственно-политические кампании в петроградской / ленинградской промышленности в 1921—1928 гг. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2006. 529 с.
2. Ульянова С.Б. Советский индустриальный проект 1920-х гг. в региональном измерении // Исторические вызовы и экономическое развитие России: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Екатеринбург, 25—26 сентября 2019 г. Екатеринбург: ООО Универсальная типография «АльфаПринт», 2019. С. 502-506.
3. Макеева Е.С. Освоение природно-ресурсного потенциала Ленинградской области на рубеже 1920—1930-х гг.: факты и их теоретическое осмысление // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2016. № 4(100). С. 94-99.
4. Лосик А.В., Мезенцев А.Ф., Минаев П.П., Щерба А.Н. Отечественный военно-промышленный комплекс в XX — начале XXI века. Историография проблемы. В 3 ч. СПб.: Медиа Стайл, 2014. 539 с.
5. Алексеев Т.В. Промышленность Ленинграда — Красной Армии. Разработка и производство промышленностью Ленинграда средств связи для РККА в 1920—1930-е годы. Саарбрюкен, 2011. 234 с.

6. Бочинин Д.А. Авиационная промышленность Санкт-Петербурга — Ленинграда армии и флоту (1900—1940 гг.). СПб.: «Полторак», 2012. 264 с.
7. Алексеев Т.В. Значение иностранной технической помощи для модернизации отечественной промышленности средств связи в 20—30-е годы XX века // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. вопросы теории и практики. 2011. № 5-2 (11). С. 13-19.
8. Бочинин Д.А. Техническая помощь германской фирмы «Крупп» Ленинградским металлургам в производстве высококачественной стали для авиастроения в начале 1930-х гг. // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. вопросы теории и практики. 2012. № 1-1 (15). С. 38-40.
9. Федулов С.В. Военно-техническое сотрудничество СССР со странами Запада в 20—30-е годы XX века в области морского вооружения и техники. СПб.: ООО ИПК «Гангут», 2014. 240 с.
10. Станкевич Н.А., Федулов С.В. Создание и развитие системы военно-технического сотрудничества Российской империи, СССР с Западными странами в 1890—1950 годы // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского. 2016. № 651. С. 233-239.
11. Гришина Н.В. «...Возможность проехаться и подышать западноевропейским воздухом»: взаимоотношения науки и власти в сфере заграничных командировок в 1920-е гг. // Вестник Томского государственного университета. История. 2018. № 51. С. 28-36.
12. Мирошников М.М. Судьбы оптики и Государственного оптического института (ГОИ) в России // Оптический журнал. 2012. Т. 79. № 5. С. 77-91.
13. Мирошников М.М. Государственный оптический институт и его научная школа // Оптический журнал. 2008. Т. 75. № 11. С. 3-14.
14. ЦГАНТД СПб. Ф. 169, Оп. 1-1, Д. 166 (закупки ГОИ приборов, оборудования и научной литературы за границей).
15. ЦГАНТД СПб. Ф. 169, Оп. 1-3, Д. 252 (командировки В.П. Линника и А.А. Вернера).
16. Виноградова Г.Н. История науки и приборостроения. СПб.: НИУ ИТМО, 2012. 157 с.
17. Ленинградский мартиролог, 1937—1938. Т. 7: Январь 1938 года. СПб., 2007. 742 с.

References

1. Ul'yanova S.B. "To na skaku, to na boku". Massovye khozyaystvenno-politicheskie kampanii v petrogradskoy / leningradskoy promyshlennosti v 1921—1928 gg. ["Now galloping, now on the side". Massive economic and political campaigns in the Petrograd / Leningrad industry in 1921—1928]. St. Petersburg, 2006. 529 p.
2. Ul'yanova S.B. Sovetskii industrial'nyy proekt 1920-kh gg. v regional'nom izmerenii [Soviet industrial project of the 1920s in the regional dimension]. Proc. of "Istoricheskie vyzovy i ekonomicheskoe razvitie Rossii". Ekaterinburg, 2019, pp. 502-506.
3. Makeeva E.S. Osvoenie prirodno-resursnogo potentsiala Leningradskoy oblasti na rubezhe 1920—1930-kh gg.: fakty i ikh teoreticheskoe osmyslenie [Development of the natural resource potential of the Leningrad region at the turn of the 1920s — 1930s: facts and their theoretical understanding]. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta, 2016, no. 4(100), pp. 94-99.
4. Losik A.V., Mezentshev A.F., Minaev P.P., Shcherba A.N. Otechestvennyy voenno-promyshlennyy kompleks v XX — nachale XXI veka. Istoriografiya problemy [National military-industrial complex in the 20th — early 21st century. Historiography of the problem]. V 3 ch. St. Petersburg, 2014. 539 p.
5. Alekseev T.V. Promyshlennost' Leningrada — Krasnoy Armii. Razrabotka i proizvodstvo promyshlennost'yu Leningrada sredstv svyazi dlya RKKA v 1920—1930-e gody [Industry of Leningrad to Red Army. Development and manufacturing of communication equipment by the industry of Leningrad for the Red Army in the 1920s — 1930s]. Saarbrücken, 2011. 234 p.
6. Bochinin D.A. Aviatcionnaya promyshlennost' Sankt-Peterburga — Leningrada armii i flotu (1900—1940 gg.) [Aviation industry of St. Petersburg to Leningrad Army and Navy (1900—1940s)]. St. Petersburg, 2012. 264 p.
7. Alekseev T.V. Znachenie inostrannoy tekhnicheskoy pomoshchi dlya modernizatsii otechestvennoy promyshlennosti sredstv svyazi v 20—30-e gody XX veka [The value of foreign technical assistance for the modernization of the Soviet industry of communication facilities in the 1920—30s]. Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kul'turologiya i iskusstvovedenie. voprosy teorii i praktiki, 2011, no. 5-2 (11), pp. 13-19.
8. Bochinin D.A. Tekhnicheskaya pomoshch' germanskoy firmy "Krupp" Leningradskim metallurgam v proizvodstve vysokokachestvennoy stali dlya aviastroeniya v nachale 1930-kh gg. [Technical assistance from Krupp, a German company, to the Leningrad metallurgists in the manufacturing of high-quality steel for the aircraft industry in the early 1930s]. Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kul'turologiya i iskusstvovedenie. voprosy teorii i praktiki, 2012, no. 1-1 (15), pp. 38-40.
9. Fedulov S.V. Voенно-tekhnicheskoe sotrudnichestvo SSSR so stranami Zapada v 20—30-e gody XX veka v oblasti morskogo vooruzheniya i tekhniki [Military-technical cooperation of the USSR with Western countries in the 1920—30s in the field of naval weapons and equipment]. St. Petersburg, 2014. 240 p.
10. Stankevich N.A., Fedulov S.V. Sozdanie i razvitie sistemy voенно-tekhnicheskogo sotrudnichestva Rossiyskoy imperii, SSSR s Zapadnymi stranami v 1890—1950 gody [Creation and development of a system of military-technical cooperation of the Russian Empire, the USSR with Western countries in 1890—1950]. Trudy Voенно-kosmicheskoy akademii im. A.F. Mozhayskogo, 2016, no. 651, pp. 233-239.
11. Grishina N.V. "...Vozmozhnost' proekhat'sya i podyshat' zapadnoevropeyskim vozdukhom": vzaimootnosheniya nauki i vlasti v sfere zagranichnykh komandirovok v 1920-e gg. ["...The opportunity to ride and breathe the Western European air": the relationship between science and government in the field of business trips abroad in the 1920s]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, Istoriya, 2018, no. 51, pp. 28-36.
12. Miroshnikov M.M. Sud'by optiki i Gosudarstvennogo opticheskogo instituta (GOI) v Rossii [The fate of optics and the State Optical Institute (SOI) in Russia]. Opticheskiy zhurnal, 2012, vol. 79, no. 5, pp. 77-91.
13. Miroshnikov M.M. Gosudarstvennyy opticheskiy institut i ego nauchnaya shkola [State Optical Institute and its scientific school]. Opticheskiy zhurnal, 2008, vol. 75, no. 11, pp. 3-14.
14. TsGANTD SPb. F. 169, Op. 1-1, D. 166 (zakupki GOI priborov, oborudovaniya i nauchnoy literatury zagranitse) [Central State Archives of St. Petersburg (purchases of instruments, equipment and scientific literature by SOI abroad)].
15. TsGANTD SPb. F. 169, Op. 1-3, D. 252 (komandirovki V.P. Linnika i A.A. Vernera) [Central State Archives of St. Petersburg (business trips of V.P. Linnik and A.A. Werner)].
16. Vinogradova G.N. Istoriya nauki i priborostroeniya [History of Science and Instrumentation]. St. Petersburg, 2012. 157 p.
17. Leningradskiy martirolog, 1937—1938 [Leningrad Martyrology]. T. 7: Yanvar' 1938 goda. St. Petersburg, 2007. 742 p.

Ganin M.A. The role of foreign experience in the development of Soviet optical engineering in the 1920—1930s (based on materials from the State Optical Institute). In the 1920—30s, the Soviet state faced the most important task of accelerating the development of industry, which was impossible without the formation of advanced scientific and technical centres. One such centre was the State Optical Institute (SOI), which activities enabled our country to become one of the world leaders in the field of optical

engineering in the shortest possible time. In the early years of the establishment of the SOI, it became clear that the organization of effective work is impossible without using foreign equipment and tools, as well as study of best practices abroad. At the same time, leading German firms and research centres have become one of the key partners of the SOI. The article identifies and discloses the main directions of the transfer of German technologies through the SOI, to which the author refers: the purchase of German instruments and equipment; study and purchase of German and other foreign scientific literature; visits to leading German companies; visiting scientific institutes and laboratories; contacts with German scientists; organization of training for young Soviet specialists abroad. The author concluded that the transfer of German technologies in the 1920—30s had a significant impact on the activities of the Institute and the development of the entire Russian optical science in general.

Keywords: State Optical Institute, technology transfer, Soviet-German relations, scientific and technical assistance, foreign business trips, equipment purchase.

Сведения об авторе. Максим Алексеевич Ганин — аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; ORCID: 0000-0003-3190-3491; maxim-ganin@yandex.ru.

Статья публикуется впервые. Поступила в редакцию 15.12.2020. Принята к публикации 10.01.2021.

Ссылка на эту статью: Ганин М.А. Роль зарубежного опыта в развитии советского оптикостроения в 1920—1930-е гг. (на материалах Государственного оптического института) // Ученые записки Новгородского государственного университета. 2021. № 2(35). С. 156-160. DOI: 10.34680/2411-7951.2021.2(35).156-160

For citation: Ganin M.A. The role of foreign experience in the development of Soviet optical engineering in the 1920—1930s (based on materials from the State Optical Institute). *Memoirs of NovSU*, 2021, no. 2(35), pp. 156-160. DOI: 10.34680/2411-7951.2021.2(35).156-160