
И. И. БАРДЫШЕВ
профессор

О РАЗВИТИИ КАНИФОЛЬНО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СССР

В то время, как начало развития смоло-скипидарного производства в нашей стране относят к далекому прошлому [1], [2], [3], канифольно-скипидарное производство является сравнительно молодой отраслью промышленности и получило широкое развитие только после Великой Октябрьской социалистической революции.

История развития этого производства является ярким примером того, как вследствие косности царского правительства многочисленные попытки русских ученых, инженеров и практиков создать столь важный для России промысел оставались безрезультатными. И только при Советской власти были созданы условия для неограниченного развития этого производства, и наше государство из страны, покрывавшей свои потребности в канифоли и лучших сортах скипидара за счет импорта, превратилось в страну с высокоразвитой канифольно-скипидарной промышленностью, в страну, которая по масштабам этой промышленности еще до Великой Отечественной войны стояла на втором месте в мире.

Возникновение подсочного промысла в России относят к первой половине XVIII века [4]. В приложении к IV части «Путешествия академика Ивана Лепехина» в 1772 г. А. И. Фоминым было опубликовано описание этого промысла под названием: «О производимых в Архангельской губернии промыслах, о промысле терпентинном, о курении смольном и дегтярном, также о терпентинном масле и пеке» [3].

В 1783 г. из Архангельского порта было экспортировано около 6,5 тысяч пудов терпентина [3].

Подсочка производилась с применением вырубных карманов в качестве приемников для живицы. Однако в XVIII и XIX веках канифольно-скипидарное производство в России не получило широкого развития и носило кустарный характер [4], [9].

Прогрессивные русские ученые Д. И. Менделеев, Ф. М. Флавицкий, В. В. Шкателов, В. Е. Тищенко и другие еще в конце XIX столетия показали, что в нашей стране имеются почти неограниченные возможности для развития канифольно-скипидарного производства. Д. И. Менделеев в 1892 г. в «Толковом тарифе» [6] предлагал ряд конкретных мероприятий с целью содействия скорейшему возникновению лесохимической промышленности в нашей стране, а именно: отправку одного или нескольких ученых для обследования существующих дел на месте как в России, так и за границей; издание соответствующих руководств, назначение премий за сочинения, разрабатывающие русские лесотехнические вопросы со стороны научной и технической, и всемерное поощрение предприятий этого рода.

«Не производя таких больших затрат,— писал Менделеев,— какие сделала Франция при помощи, во-первых, таможенного тарифа, а, во-вторых, других мер, Россия может пустить в оборот свои леса северных пустынь для добычи указанных лесотехнических продуктов и достичь в отношении к ним преобладающего значения на всемирном рынке».

Благодаря работам Менделеева, проводимым им совместно с проф. Рейхелем, и особенно работам Ф. Флавицкого, а также В. Шкателова, было устранено одно из досаднейших недоразумений, которое не раз высказывалось в печати, о том, что свойства нашей канифоли и скипидара несравнимо хуже, чем свойства, например, французской канифоли или скипидара, и что наши товары не могут вытеснить привозных к нам иностранных [6]. Указанные ученые положили много труда, чтобы доказать, что канифоль и скипидар хорошего качества можно получать из живицы отечественных хвойных и к тому же с выгодой.

Так, проф. б. Петербургского технологического института Рейхель, занимавшийся подсочкой сосны в своем имении в Новгородской губернии, Тихвинского уезда, еще в 1860 г. показал, что с одной десятины соснового леса можно собрать за лето 10 пудов очищенной серы [6].

Известный русский химик, проф. Казанского университета Ф. М. Флавицкий всю свою жизнь посвятил развитию в России подсочного промысла.

В 1880 г. в своей докторской диссертации [7] он показал, что главная составная часть русского смолокуренного скипидара во всех своих свойствах одинакова с французским и аме-

риканским скипидарами. В результате обширных исследований в 1883 г. он показал, что полученная им канифоль по всем свойствам не отличается от французской канифоли и американского гарпиуса.

Однако все попытки Флавицкого положить начало возникновению подсочного промысла в России, несмотря на его научный авторитет, личный опыт и поддержку таких крупнейших русских химиков, как Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, В. В. Марковников, натолкнулись на противодействие в Министерстве государственных имуществ, руководившем в царской России лесным делом, и оказались тщетными [8]. Необходимо отметить, что Ф. М. Флавицкий для проведения своих работ не получал никакой материальной помощи. В 1884 г. он обратился за помощью в Общество естествоиспытателей. Речь шла о 50 рублях для найма рабочего на летний период. «Рассчитываю с такими средствами — 50 руб. — самостоятельно дойти до того, к чему пришли на западе давно путем многолетней практики», — писал Флавицкий [8]. Но даже в такой помощи ему было отказано.

Все трудоемкие и длительные работы как по подсочке сосен, так и по исследованию полученных продуктов Флавицкий проводил лично сам.

Мы считали необходимым подробнее осветить роль Ф. М. Флавицкого в развитии отечественного подсочного промысла, так как многие авторы известных монографий по указанному вопросу незаслуженно забывают труды этого большого ученого и искреннего патриота нашей страны [5], [9], [10].

В 1893 г. Совет С.-Петербургского университета по представлению проф. Д. П. Коновалова командировал в Америку на всемирную Колумбову выставку в Чикаго В. Е. Тищенко, который, по совету Д. И. Менделеева, изучил подсочный промысел в Америке. Отчет об этой командировке, а также извлечения из различных литературных источников о состоянии подсочного хозяйства в других странах, и особенно во Франции, издан проф. Тищенко отдельной книгой «Канифоль и скипидар» в 1895 г. [3]. Эта книга является классическим руководством в данной области, и значение ее для развития отечественного канифольно-скипидарного производства трудно переоценить. В. Е. Тищенко в этой книге по достоинству оценил хищнический характер капиталистического способа ведения американского подсочного хозяйства и считал, что он не заслуживает подражания. Он писал, что «терпентинный промысел Северной Америки при всей своей грандиозности страдает крупными недостатками и первенствующее положение американского товара на мировом рынке дорого обходится стране, и пример американских промышленников нельзя считать за-

служающим подражания. Американский промышленник, до сих пор еще имеющий в своем распоряжении много дешевого леса, не бережет лесных богатств, которыми природа наделила южные штаты. Он не обращает внимания на то, что теряет много живицы в лесу, что немалая доля канифоли пропадает у него на заводе вместе с сором и ватными фильтрами, он гонится за тем, что дается легче и что для него выгоднее, а для этого старается захватить побольше девственного леса, чтобы в 3—4 года извлечь побольше живицы, дающей лучшие сорта товара, а затем бросить подсочный участок и снова перебраться на новое место».

«Леса Америки, подвергшиеся нашествию терпентинных промышленников, через 5—6 лет после того, как они брошены ими, представляют тяжелую картину опустошения, на которую больно смотреть, а ввиду того, что ежегодными пожарами уничтожается молодая поросль, сеянцы и даже весь растительный слой почвы, не остается надежды и на возрождение леса на этих местах».

В своей книге В. Е. Тищенко дает полный критический анализ состояния канифольно-скипидарного промысла не только в Америке, но и в главнейших странах, где это производство имеется: США, Франции, Испании, Португалии, Австрии, Индии, Мексике, Бразилии, России. В. Е. Тищенко приводит теоретические основы подсочного промысла, свойства и химический состав терпентина, скипидара и канифоли и практическое применение этих продуктов. В заключение в главе «Взгляд на современное положение терпентинного промысла в России и возможность его развития» он пишет, что в настоящее время имеются вполне благоприятные условия для развития в России терпентинного промысла и надо с самого начала поставить его так, чтобы он не оказался впоследствии «самым вредным для страны», как это оказалось в США. Для этого он дает целый ряд важных практических советов. Подсочку сосен, например, В. Е. Тищенко советует производить не американским, а более совершенным французским методом.

В. Е. Тищенко рассматривает как возможный источник получения живицы, кроме сосны обыкновенной, также сосну крымскую, ель обыкновенную, лиственницу сибирскую, пихту.

В. Е. Тищенко был уверен, что предсказание Д. И. Менделеева о широком развитии канифольно-скипидарного производства в нашей стране «рано или поздно оправдается», и не ошибся в этом.

После того, как вышла в свет книга В. Е. Тищенко, интерес к терпентинному промыслу в нашей стране сильно возрос, и, начиная с 1895 г., в течение ряда лет ставились опыты с

целью выяснения возможности введения в России этого промысла.

В 1895 г. проф. В. В. Шкателовым проводятся опыты в лесной даче «Руда» при Ново-Александрийском институте сельского хозяйства и лесоводства [11]. Эти опыты показали, что в условиях Белоруссии с одного дерева сосны обыкновенной можно получать в среднем за сезон около 819 граммов живицы. В 1896 г. тем же ученым был произведен опыт в Пермской губернии. Им же была произведена подсочка сосны крымской — *Pinus taurica* [11]. В 1889 г. вышла в свет книга В. В. Шкателова «О химическом составе смол», в которой он писал, что им «доказано тождество естественных смол из разных хвойных деревьев с соответствующими иностранными и что для развития у нас производства канифоли и других смоляных продуктов нет препятствий с технической стороны, т. е. из наших сырых материалов могут быть получены продукты, несколько не уступающие по качеству иностранным и даже не отличающиеся от последних».

Эта работа обратила на себя внимание Д. И. Менделеева, который лично передал Шкателову, что он эту работу читал и содержание ее одобряет [12].

В 1899 г. проф. Филиппов проводит опытные работы по подсочке сосны обыкновенной французским способом. В том же направлении производили работы ученые лесоводы Янчевский и Струтинский. Однако все эти работы проводились над малым числом деревьев и были кратковременными [9].

В 1908—1909 гг. Л. Л. Волков, практически изучивший подсочное хозяйство во Франции, провел расширенные опыты подсочки сосны обыкновенной в Скерневицах (Люблинской губернии) [9]. Эти опыты показали полную пригодность нашей сосны для терпентинного промысла. Опыты Волкова привели к образованию товарищества, которым был выстроен завод в Конске (Радомской губ.) для переработки терпентина.

В 1913 г. ученый лесовод Ю. О. Пахарь начал проводить опыты по подсочке сосны в Боржомском лесничестве на Кавказе [13]. Опыты были настолько удачны, что в 1915 г. подсочка производилась уже на площади 400 десятин и дело было поставлено на коммерческий расчет.

Однако, несмотря на удачные начинания отдельных исследователей, подсочный промысел не получил широкого развития в царской России. Все возрастающая потребность страны в канифоли и лучших сортах скипидара продолжала удовлетворяться, в основном, за счет импорта этих продуктов, на что тратились миллионы золотых рублей.

Так, за 40 лет, начиная с 1872 г. по 1913 г., ввоз канифоли в Россию увеличился более чем вчетверо, что видно из данных таблицы I ([3], [4], [5]).

Таблица 1

Годы	Ввезено канифоли (пудов)	На сумму (руб.)
1872	482 000	736 000
1876	527 000	1 203 000
1880	773 000	1 312 000
1884	1 130 000	1 739 000
1888	1 338 000	1 496 000
1891	1 557 000	1 673 000
1913	2 196 000	4 772 000

Империалистическая война (1914 г.), а затем гражданская война приостановили проведение дальнейших опытных работ по получению канифоли и скипидара.

После установления Советской власти в России, в 1919—1920 гг., академик Е. Ф. Вотчал, проф. В. Д. Огиевский и проф. Пищимука провели основательные и успешные опыты в лесах Украины, а начиная с 1924 г. подсочка сосны в Советском Союзе стала носить уже промысловый характер [9].

С 1922 г. терпентинный промысел начинает развиваться на Урале в Златоустовском округе [9].

В 1923 г. проф. В. И. Лебедевым с учениками были начаты обширные опыты по подсочке сосны на севере, в б. Архангельской губернии [9].

В 1925—1926 гг. проф. А. Е. Арбузов совместно с Б. А. Арбузовым провели систематические опыты по подсочке сосны на площади 1 га в лесной даче «Раифа» близ г. Казани [14].

В результате этой работы были получены исчерпывающие данные для технологии и калькуляции всего процесса подсочки.

В 1925 г. постановлением СТО организация подсочного промысла была возложена на Высший Совет народного хозяйства (ВСНХ), и промысел этот объявлен под особым покровительством государства. Был образован трест «Русская смола», который позднее был реорганизован в трест «Лесохим», и опыты по добыче живицы подсочкой стали проводиться в промышленных масштабах. По инициативе и при непосредственном участии Ф. Э. Дзержинского в 1925 г. была проведена первая Всероссийская канифольно-терпентинная конференция, в работах которой приняли участие виднейшие ученые нашей страны — академики Е. Ф. Вотчал и А. Е. Арбузов. Эта конференция наметила пути организации и развития терпентинного промысла в СССР.

В последующие годы канифольно-скипидарное производство в СССР начинает бурно развиваться.

Одновременно развиваются и совершенствуются и методы подсочки.

Огромное влияние на успешное развитие подсочного промысла в СССР оказала статья ныне члена-корреспондента АН СССР проф. Л. А. Иванова, опубликованная в 1930 г. в «Трудах по лесному опытному делу», а в 1934 г. переработанная, дополненная и опубликованная в виде книги «Биологические основы использования хвойных СССР в терпентинном производстве». Эта монография является прекрасным руководством по теории терпентинного производства и в настоящее время служит настольной книгой каждого работника этой отрасли промышленности.

Рост подсочного промысла в Советском Союзе за 10 лет, начиная с 1925 г., иллюстрируется следующими данными:

Добыча живицы в СССР в тоннах: [15]

1925—1926 гг.	413	1931	46 811
1927	1 728	1932	56 653
1928	8 310	1933	56 706
1929	14 600	1934	67 901
1930	32 838	1935	82 000
		1937	88 862

Благодаря развитию отечественной канифольно-скипидарной промышленности импорт канифоли все более и более сокращался, а начиная с 1931 г. совершенно прекратился. В то же время экспорт этих продуктов все более возрастал. Таблица 2 наглядно иллюстрирует сказанное.

Таким образом, уже в 1932 г. наша страна выдвинулась на третье место в мире по производству канифоли и скипидара, а в годы перед Отечественной войной заняла второе место.

Начиная с 1937 г., применение хищнической американской техники подсочки с употреблением так называемых вырубных карманов было у нас исключено из практики, а срок подсочки был удлинен с 5 до 10 лет [15]. За те же годы были построены крупнейшие канифольно-терпентинные заводы, которые вырабатывали, в основном, канифоль и скипидар высокого качества. Так, в 1931 г. работало 19 государственных канифольно-терпентинных заводов и 7 заводов промкооперации [16].

Наряду с развитием канифольно-терпентинного производства, в нашей стране возникло и в последние годы особенно сильно развивается канифольно-экстракционное производство. История развития этого производства такова.

В 1884 г., то есть задолго до того, когда возникло загра-

Годы	Импорт (в золотых руб.)				Экспорт (в золотых руб.)			
	Канифоль		Терпентин и бальзамы		Канифоль		Скипидар	
	тонн	тыс. руб.	тонн	тыс. руб.	тонн	тыс. руб.	тонн	тыс. руб.
1913	36 761	4 772	530	194	—	—	—	—
1923-24	10 355	1 326	35	14	—	—	—	—
1924-25	14 403	1 910	2	2	—	—	—	—
1925-26	10 645	2 397	1	4	—	—	—	—
1926-27	14 075	2 856	17	16	—	—	—	—
1927-28	9 886	1 417	12	29	—	—	—	—
1929	22 127	2 816	12	20	не было	—	302,9	85,3
1930	6 035	722	26	22	»	—	2 124,8	539,3
1931	23	2	2	8	397,0	25,9	3 956,0	751,2
1932	—	—	0,3	1	1 920,6	120,7	4 960,3	821,0
1933	—	—	—	—	12 375,0	590,0	5 222,0	807,0
1934	0,1	—	—	—	6 781,0	334,2	6 995,0	1 071,7

ницей канифольно-экстракционное производство, проф. Руднев предложил добывать смолу из измельченного осмола путем экстракции его скипидаром [17], [18]. После отгонки скипидара из раствора получалась канифоль, которая по свойствам ничем не отличалась от канифоли, полученной из живицы.

Профессор Московского высшего технического училища Н. И. Курсанов [19] показал, что канифоль может быть нацело извлечена из соснового пня, предварительно измельченного в опилки или мелкие стружки, путем экстракции при повышенной температуре, а именно: при 100—110°. В качестве растворителя в этих условиях возможно применять, что особенно важно, нефтяные погоны с температурой кипения 100—150°. Полученная этим способом канифоль по качеству несколько не уступает товарному продукту.

Столь же высокого качества получается и скипидар, если его отогнать с водяным паром в начале процесса. Н. И. Курсановым был взят патент на этот новый способ получения канифоли, а в Московском техническом училище по этому методу успешно работала пробная установка.

В дальнейшем разработку технической части этого способа переработки сосновых пней принял на себя проф. С. П. Ланговой. Как известно, все канифольно-экстракционные заводы

как у нас, так и за границей, в том числе и в США, работают по принципиальной схеме, предложенной впервые Н. И. Курсановым. Этот факт, по нашему мнению, заслуживает особенного внимания.

Первый канифольно-экстракционный завод в России был построен в 1912 г. в б. Владимирской губ. (б. завод В. С. Храповицкого). Производительность завода была около 200 тонн канифоли в год [20]. В 1914 г. по тому же методу был построен второй, более крупный завод в Финляндии. Оба завода были построены и пущены в ход инженером Л. Я. Карповым (впоследствии заведующий отделом химической промышленности ВСНХ) [19]. Метод Н. И. Курсанова, по которому работали оба эти завода, блестяще оправдал возлагаемые на него надежды. Империалистическая война приостановила дальнейшее развитие этой отрасли химической промышленности, но уже в 1920 г. при химическом отделе ВСНХ была организована особая комиссия по установлению в СССР канифольно-скипидарного производства. Этой комиссией был составлен проект по постройке мощного канифольно-экстракционного завода в Вахтанско-Нижемском лесничестве, б. Ветлужского уезда, Костромской губернии. Завод был построен в 1927 г. с проектной мощностью переработки 55 000 складских m^3 в год и получением: канифоли — 2 300 т, скипидара — 425 т и соснового флотационного масла 75 т. Начиная с 1934 г., производство канифоли на заводе «Вахтан» было намного больше за проектированного [20].

В последующие годы было построено несколько мощных заводов по производству канифольного мыла из осмола методом щелочной экстракции. История возникновения этого производства подробно описана в книге Д. Н. Смирнова «Канифольное мыло из осмола» [20].

В 1931 г. был построен Плесецкий канифольно-мыльный завод с проектной производительностью 1 571 т канифольного мыла и 197 т скипидара в год. В 1933 г. вступил в промышленную эксплуатацию Ново-Белицкий канифольно-мыльный завод, работавший по методу инженера Курыгина.

В начале 1934 г. был построен Долгополянский канифольно-мыльный завод (Горьковский край) с проектной мощностью около 18 тыс. складских m^3 осмола в год.

Работало также несколько более мелких канифольно-мыльных заводов в Западно-Сибирском крае [20].

В настоящее время острая надобность в продуктах, вырабатываемых канифольно-мыльными заводами, отпала, а поэтому большая часть указанных заводов не работает.

За послевоенные годы производство канифоли и скипидара в нашей стране резко возросло. Так, добыча живицы в 1950 г. была на 76% больше, чем в 1940 г. [21], а в 1954 г. выработка канифоли превысила довоенный уровень почти в 2,5 раза [22].

В 1955 г. объем канифольно-скипидарного производства увеличился в 1,5 раза по сравнению с 1950 годом [24].

Добыча живицы в послевоенный период выразилась следующими цифрами [23]:

Годы	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Живица в тыс. тонн	29,3	35,8	48,7	70,0	93,0	120,0	104,0	108,0	112,0

В 1960 г. должно быть выработано канифоли в 2 раза больше, чем в 1955 г. [25].

В настоящее время подсобный промысел продвигается в богатые лесные районы СССР — на Северный Урал, в Восточную и Западную Сибирь, в Карельскую АССР и северные районы РСФСР. Около 50% всей добываемой у нас живицы приходится на долю Сибири и Урала.

За послевоенные годы наблюдается тенденция к особенно быстрому развитию канифольно-экстракционной промышленности, так как она дает более дешевую канифоль. Построены новые технические, более совершенные канифольно-экстракционные заводы — Ново-Белицкий, Нейво-Рудянский и заканчивается строительство еще нескольких заводов. Построены новые цеха по переработке живицы на Борисовском и Тихвинском лесохимических заводах.

Лесохимическая промышленность стала перерабатывать канифоль и скипидар на более ценные и необходимые для страны продукты. Введен в действие мощный Горьковский камфарный завод, цех эфиров канифоли Киевского лесохимического завода, цех очистки и ректификации сухоперегонного скипидара Борисовского лесохимического завода.

Для получения канифоли и скипидара привлекаются новые источники сырья — отходы производства сульфат-целлюлозной промышленности, так называемое сульфатное мыло и сульфатный скипидар. Введены в действие цеха по выработке сульфатного скипидара, жирных и смоляных кислот на Марийском и Сегежском целлюлозно-бумажных комбинатах.

Минский скипидаро-очистный завод освоил получение синтетического флотационного масла из скипидара. Химическая промышленность стала вырабатывать из скипидара новые виды эффективных ядохимикатов для борьбы с насекомыми — вредителями сельского и лесного хозяйства. Однако работники лесохимической промышленности в ближайшее десятилетие должны еще большими темпами развивать канифольно-скипидарное производство, так как по масштабам этого производства мы занимаем пока второе место в мире, после США.

Наша страна имеет самые большие, по сравнению с другими странами, площади лесонасаждений, а следовательно, и все возможности занять первое место в мире по выработке

канифольно-скипидарных продуктов, и тогда сбудется, наконец, прогноз великого русского ученого Д. И. Менделеева о том, что настанет время, когда по выработке лесохимических продуктов Россия займет первое место на мировом рынке [26].

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Кинд. Скипидарный промысел в России. Петроград, 1915 г.
2. Э. К. Нордштрём. Сухая перегонка хвойных (смоло-скипидарное производство). Москва, 1935 г.
3. В. Е. Тищенко. Канифоль и скипидар. С.-Петербург, 1895 г.
4. П. М. Лукьянов. История химических промыслов и химической промышленности в России, т. 3. Изд. АН СССР, М., 1951 г.
5. А. И. Вейцман. «Лесохимическая промышленность» № 1 (37), 19, 1936 г.
6. Д. И. Менделеев. Толковый тариф, или исследование в развитии промышленности России в связи с ее общим таможенным тарифом г. С.-Петербург, 1892 г.
7. Ф. М. Флавицкий. О некоторых свойствах терпенов и их взаимных отношениях. Казань, 1880 г.; Исследование естественных смол разных хвойных. Труды Общества естествоиспытателей при императорском Казанском университете, т. XII, вып. 2. Казань, 1883 г.
8. С. Ф. Флавицкий. К истории возникновения подсочного хозяйства в СССР. Успехи химии, т. 17, вып. 2, 263, 1948 г.
9. В. И. Лебедев. Подсочка хвойных... Северное краевое издательство. Архангельск, 1933 г.
10. П. К. Кутузов. Основы технологии подсочки. Гослестехиздат, Ленинград, 1947 г.
11. Итоги работ Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства. Изд. АН БССР, 1949 г.
12. Проф. В. И. Переход. Полвека на службе лесохимии, академик В. В. Шкателов (1884—1934 гг.). «Лесохимическая промышленность» № 12 (24), 6, 1934 г.
13. Ю. О. Пахарь. Подсочка сосны на Кавказе. Журнал «Лесопромышленник», т. 51, 1916 г.
14. А. Е. Арбузов. Успехи химии, т. XIV, вып. 5, 413, 1945 г.
15. А. А. Лизунов. Журнал «Лесная промышленность» № 7, 26, 1950 г.
16. Лесная промышленность за 30 лет (без автора). Журнал «Лесная промышленность» № 10, 5, 1947 г.
17. Н. Н. Любавин. Техническая химия, т. IV, 26, Москва, 1914 г.
18. С. С. Наметкин. Некролог о Н. И. Курсанове, ЖРФХО, часть химическая, т. 35, вып. 5—9, 235, 1924 г.
19. С. С. Кадышевич. Журнал «Лесохимическая промышленность» № 10, 18, 1947 г.
20. Д. Н. Смирнов. Канифольное мыло из осмола. Всекоогиз, 1935 г.
21. А. Никонов и М. Вшивцева. Накануне сезона подсочки. Газета «Лесная промышленность» № 18, 4 марта 1951 г.
22. «Гидролизная и лесохимическая промышленность» № 4, 1955 г.
23. Ф. А. Медников. «Подсочка леса». Гослесбумиздат, 1955 г.
24. «Гидролизная и лесохимическая промышленность» № 2, 1956 г.
25. «Гидролизная и лесохимическая промышленность» № 1, 1956 г.
26. Л. А. Чугаев. Исследования в области терпенов и камфары. Ученые записки им. Московского университета, отдел естественно-исторический, вып. 20. Москва, 1904.