

## СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТИТАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА УРАЛЕ (СЕРЕДИНА XX ВЕКА — РУБЕЖ 1980 — 1990-х ГОДОВ) В ТРУДАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

*А. О. Ежов, В. С. Прядеин*

Предмет анализа — отражение процесса становления и развития титановой промышленности Урала в период с середины XX века до рубежа 1980—1990-х годов в трудах исследователей. Использовались методы: сравнительно-исторический, периодизации, систематизации, классификации. Выделяются два периода в отечественной периодизации отрасли: советский и постсоветский; устанавливается их сходство и различия. Авторами ставилась цель — по возможности полно исследовать обозначенный предмет и определить на этой основе «белые пятна» в историографии темы, проблемы, а также перспективы дальнейших научных изысканий. Анализируются некоторые специализированные зарубежные издания. Итоговый вывод: история титанового производства, как в масштабе России, так и Урала не получила всестороннего освещения ни в отечественной, ни в зарубежной литературе. Назрела необходимость в создании комплексного исследования ее развития с момента появления до настоящего времени. При этом особое внимание нужно обратить на такие проблемы, как трансформация системы управления и организации производства отрасли; основные тенденции развития социальной сферы предприятий «титанового блока»; воздействие инновационных процессов на организацию производства и кадровый потенциал; специфика инновационных процессов в получении и обработке металлического титана на завершающем этапе позднеиндустриальной модернизации; научная периодизация титановой промышленности страны; проблемы отрасли и пути их решения в постсоветский период.

*Ключевые слова:* титановое производство; историография; периодизация развития титановой отрасли; инновационные процессы; позднеиндустриальная модернизация; «корпоративная» литература.

В настоящее время чрезвычайно актуальна любая тематика — научно-техническая, технологическая, экономическая, историческая и т.д. — связанная с титановым производством. За титаном прочно утвердились названия «металл космической эры», «металл будущего», что проистекает из его все возрастающей роли и социальной значимости. Титан нашел широкое применение в различных отраслях экономики и сферах жизнедеятельности — в авиации и ракетостроении, химической промышленности, энергетике, медицине и т.д. Крупные авиационные и космические проекты СССР, в числе которых создание космических комплексов «Союз», «Энергия»-«Буран», «Салют»; самолетов АН-225 «Мрия», АН-124 «Руслан», ТУ-144, ТУ-204, ИЛ-96-300, ТУ-160, СУ-32, МиГ-31, других самолетов, вертолетов, подводных лодок, не могли бы осуществиться без применения изделий из титановых сплавов.

Возрастание социальной значимости титана, как такового, определяет актуализацию исследования имеющегося опыта становления титановых предприятий, ибо изучение этапов развития отрасли позволяет увидеть специфику каждого из них и определить на этой основе значение и интенции настоящей и будущих ступеней движения вперед титанового производства, его влияния на социально-культурные и демографические процессы. При этом изучение опыта становления и развития титанового производства следует осуществлять с опорой на работы всех тех специалистов, которые в разной связи, в разных ракурсах затрагивается история отрасли. То есть, необходим их анализ. Отсюда предметом данного исследования является отражение процесса

становления и развития титановой промышленности Урала в 1950-1980-х годах в трудах региональных и столичных исследователей советского и постсоветского периодов.

Цель историографического обзора — полно, всесторонне отразить исследуемый предмет. Для этого необходимо решить две задачи: дать качественную характеристику советского и постсоветского периодов историографии титановой отрасли и определить пробелы историографии, проблемы и перспективы дальнейших исследований по истории отрасли.

История становления и развития титановой промышленности Урала, как и страны в целом, в литературе советского и постсоветского периода не нашла еще полного, систематизированного отражения. Проблематика титанового производства затрагивалась в определенной степени экономистами, учеными специализированных металлургических НИИ и работниками отрасли. Для историков эта тема оставалась, по большому счету, «землей неизведанной».

В историографии отрасли рассматриваемого периода четко просматриваются два этапа: советский (середина XX века — 1991 г.) и постсоветский (1992 — по настоящее время).

В работах общего характера первого этапа, обобщающих историко-экономических трудах, публикациях, посвященных развитию промышленности, историко-партийной литературе, в частности, «Очерке истории коммунистических организаций Урала» [52], история титановой промышленности никак не была отражена.

Для понимания условий ее становления и функционирования, то есть стратегии экономического развития страны, Урала, региональных особенностей индустрии края большой интерес представляют работы экономистов М. А. Сергеева, И. С. Плахотина, Г. Н. Кожевникова [38; 60], историков Б. В. Личмана и В. Э. Лебедева [40—42].

Весьма скудно история титанового производства представлена в изданиях, посвященных развитию металлургии в целом и различных ее отраслей. Так, в фундаментальном издании «Металлургия СССР» (1917—1957), освещающем важнейшие этапы развития черной и цветной металлургии кратко дается история разработки технологии получения двуоксида титана и титановой губки [47], что является малой частью цепочки титанового производства. Но то, что эти вопросы поднимаются в одном ряду с проблемами базовых металлургических отраслей говорит о важности и перспективности для государства нового направления. Вместе с тем, именно в силу его молодости, сведения, конечно, являются чересчур общими, перегруженными технологизмами. Это объясняется новизной металлургии титана, стремлением обозначить главные достижения, достигнутые на этот момент. Аналогично освещен вопрос о роли и месте титана в развитии современной техники в труде, посвященном 75-летию академика И. П. Бардина [62]. Отдавая дань юбилею, одному из пионеров изучения проблем, связанных с металлургическим титаном, составители поместили статью, рассматривающую вопросы разработки титановых сплавов, их взаимодействию с другими металлами [39, с. 583—591]. На тот момент это был один из актуальнейших вопросов металлургии титана.

Вскользь говорится о титане и в солидном академическом сборнике, в статье, посвященной становлению и развитию цветной металлургии СССР. Автор не уделяет внимания вполне состоявшейся, к тому времени, титановой отрасли, хотя приводит данные производства других металлов [71]. Достаточно подробно рассматривая этапы формирования медной, алюминиевой промышленности, производства свинца, цинка, никеля, олова, он лишь отмечает нужность и перспективность (в числе других) этого металла, указывая в качестве одного из новых направлений научных поисков, изучение процесса циклического электрохимического рафинирования вторичного титана [71, с. 73]. Вместе с тем, в ряду перспективных исследований в цветной металлургии, особо отмечается вакуумтермическая технология в производстве специальных материалов (в том числе титана) [72, с. 255].

Даже во втором томе монографии «История металлургии легких сплавов в СССР (1945—1987 гг.)» информация о развитии титановой отрасли отражена неполно в контексте истории алюминиевых и магниевых сплавов и касается главным образом изготовления слитков и полуфабрикатов [32]. Из соображений секретности, в солидном академическом издании даже не упоминается крупнейший в СССР производитель титана — Верхнесалдинское металлургическое производственное объединение (ВСМПО), хотя его деятельность в решении

научно-производственных проблем отрасли отчасти представлена.

В обобщающем труде «Цветная металлургия СССР» [70] (увидел свет только с грифом «Для служебного пользования») упомянуты первые работы по технологии получения губчатого титана, предприятия, его производящие — Запорожский (ЗТМК), Березниковский (БТМК), Усть-Каменогорский (УКТМК). Но, ни слова о сплавах, их применении, дальнейшей переработке в изделия.

Примечательным явлением советского этапа «титановой» историографии является так называемая «корпоративная» литература — сюжеты о предприятиях отрасли, представленные как отдельными изданиями, так и разделами исторических книг, энциклопедиях. Их характерной особенностью является то, что приурочивались они к юбилейным датам заводов, но отражали при этом и существенные проблемы развития отрасли в целом. Особенностью данных публикаций, в отличие от академических изданий является то, что их апробация проходила под прицелом непосредственных участников описываемых событий, в «рецензиях» которых наряду с очевидным субъективизмом присутствует глубокое знание материала.

Первым в описываемом историографическом ряду стал сборник документальных очерков, подготовленных к 25-летию БТМК [17]. Некоторые сведения об истории комбината представлены в книге С. Ф. Николаева [50].

В ходе настоящего исследования привлекались книги, статьи, выступления на научно-практических конференциях ученых, практиков, руководителей предприятий. В советский период их появилось немало<sup>1</sup>. Они дают представление о сути титанового производства, основных его звеньях, проблемах технологического обновления, модернизации.

Выделим следующие характерные особенности советского историографического этапа. Первая, свойственная в то время всей отечественной историографии, крайняя идеологизация, приверженность марксистско-ленинской методологии. Отсюда — приглаживание, приукрашивание, а иногда замалчивание истинных проблем.

Вторая, присущая многим стратегически важным производствам, нацеленных на оборону — сверхзасекреченность. Все это вместе взятое не давало возможность в полном объеме отразить историю титановой отрасли.

В то же время была создана фактологическая база для дальнейшего исследования проблемы.

В постсоветский период историография отрасли фактически развивалась по тем же линиям. Освобожденная от идеологических штампов, она опирается на значительно расширившуюся источниковую базу, постепенно приобретая новое качество.

В обобщающих историко-экономических трудах наблюдается оживление интереса к истории отечественной и уральской металлургии; появились работы по усилению эффективности производства,

<sup>1</sup> Напр., 1—4; 5, с. 5—13; 6, с. 85—99; 7, с. 13—16; 8, с. 30—33; 9, с. 78—89; 10; 11; 33, с. 47—50; 16; 17, с. 9—12; 35, с. 230—243; 36, с. 13—16; 51; 65, с. 53—58 и др.

его интенсификации, развития достижений НТР, совершенствованию научно-технической политики. Основные этапы формирования стратегии экономического развития в переходный период представлены в книге А. В. Лосика и С. М. Чимарова [43], где дается характеристика основных этапов научно-технической политики государства в 1960—начале 1980-х гг., выявляются причины неэффективности функционирования хозяйственного механизма по внедрению новой техники в условиях ведомственного монополизма министерского управления.

Повышению качества анализа способствовал ряд важных историографических событий, связанных с 300-летием уральской металлургии. Прежде всего, это издание энциклопедий. В «Уральской исторической энциклопедии», подготовленной Институтом истории и археологии УрО РАН, приведены статьи о металлургических предприятиях, институтах отрасли в регионе. В энциклопедиях «Металлургия Урала», подготовленной лабораторией «История металлургии Урала в биографиях» Уральского государственного университета и «Инженеры Урала» — Российской академией инженерных наук, собран большой биографический материал о творцах металлургической отрасли [31; 45; 68].

В названных публикациях содержатся материалы и о титанопроизводящих предприятиях (ВСМПО, БТМК), их руководителях и специалистах.

Крупным событием с историографической точки зрения стало издание Институтом истории и археологии УрО энциклопедии «Металлургические заводы Урала. XVII — XX вв.» (гл. редактор академик В. В. Алексеев) [46]. Это впервые созданный фундаментальный свод знаний о более чем 300 металлургических заводах когда-либо существовавших и ныне существующих на территории Урала. Энциклопедия стала новым большим шагом в разработке, изучении и обобщении истории уральской металлургии. Работа изобилует большим количеством статистической информации, в основном вводимой в научный оборот впервые. Труд объективно отражает роль металлургии Урала в исторических судьбах России.

Юбилею уральской металлургии был посвящен ряд специализированных конференций как металлургов, например, Международная научно-техническая конференция «Уральская металлургия на рубеже тысячелетий», проходившая в Челябинске в 1999 г., и Межрегиональная молодежная научно-практическая конференция «Новые материалы и технологии в металлургии и горнодобывающей промышленности» в 2001 г. в Екатеринбурге, так и историков, например, Всероссийская научная конференция в Каменск-Уральске в 2001 г. «Уральская провинция в системе регионального развития России: исторический и социокультурный опыт. К 300-летию г. Каменск-Уральского»; выставки, в том числе и в Москве; целый цикл статей, опубликованных в журналах и еженедельниках как на Урале, так и в центральной прессе. Итогом мероприятием стал Международный конгресс «300 лет Уральской металлургии», который проходил в Екатеринбурге и ряде городов Свердловской области в октябре 2001 г. На конгрессе работала

историко-экономическая секция, труды которой были опубликованы [см., напр. 66; 67; 69].

В числе заслуживающих внимания, следует отметить работы Д. В. Гаврилова [12—14]. В них, наряду с освещением основных направлений и этапов в развитии уральской металлургии в XX веке, значительная часть посвящена технологическому кризису середины 1980-х гг., экологическим проблемам черной и цветной металлургии Урала.

В контексте вышеприведенных историографических явлений неслучайным явился выход в 2010 г. солидного труда по проблемам развития цветной металлургии Урала во второй половине прошлого столетия [29]. Не претендуя на исчерпывающую полноту, авторы внесли весомый вклад в создание исторической работы, освещающей основные этапы развития важнейшей в экономической жизни экспортных отраслей Российской экономики. Значительное место в книге уделено рассмотрению основных этапов производства титановой губки на БТМК. В дальнейшем эта тема нашла отражение в статье В. В. Запария, посвященной производству титана и магния на Урале в 1990-е гг. [28, с. 167—174].

Продолжала развиваться в постсоветский период «корпоративная» историография. Ее питали главным образом два обстоятельства, первое — недостаточное внимание академической науки к истории титана; второе — интерес к ней руководства ведущих предприятий отрасли, вызванный не в последнюю очередь возможностью представить свой потенциал на мировом рынке.

Появляется целый ряд весьма информативных произведений, например, к 60-летию БТМК [54], где впервые достаточно полно представлены этапы развития предприятия, включая новейший период. Эта тема в дальнейшем нашла развитие в статьях А. А. Путина и других [57; 63].

Много и основательно писалось в постсоветский период о ВСМПО. Отметим, прежде всего, издание, приуроченное к его 65-й годовщине [44]. Несколько позже, этот материал в сокращенном виде, адаптированный к восприятию более широкой аудиторией и практически лишенный технологизмов, увидел свет в коллективной монографии, посвященной истории Верхней Салды [56].

Наиболее детально эта тема, в аспектах, касающихся, как популяризации истории производства титана на ВСМПО в целом, так и его отдельных направлений, была представлена в двухтомнике «Постигая суть титана» [20; 21].

Несколько особняком стоит сборник документов и материалов, изданный в Верхней Салде к 50-летию выплавки на ВСМПО первого титанового слитка. Его можно рассматривать и как исследование, и как источник [19].

Продолжали выходить работы ученых-титанистов, практиков и руководителей предприятий. Это были сообщения и доклады на научно-практических конференциях, статьи в журналах, монографии<sup>1</sup>. В них затрагивались вопросы развития ведущих титановых предприятий отрасли, размещенных на

<sup>1</sup> См., напр.: 34, с. 68—71; 48, с. 23—29; 55, с. 3—9; 58, с. 4—7; 64, с. 15—17; 73, с. 45—55 и др.

Урале, вскрывались проблемы технологического, модернизационного характера.

Наиболее ярким представителем подобного рода исследований стало издание, в котором авторы делают общий обзор основных этапов развития промышленности металлического титана страны в советский период [37]. Это научно-техническое издание, изобилующее специальными терминами, тем не менее, дает представление о формировании титановой отрасли.

Особое место в историографии проблемы занимают зарубежные специализированные издания. Из литературы, заслуживающей внимания, как «взгляда с той стороны» (а производство советского титана развивалось в острой конкуренции прежде всего с американским), отметим доклад отдела отчетов по научно-исследовательской работе ЦРУ, датированный 1964 г. и посвященный проблеме развития титана СССР на его начальной стадии [75], а также гораздо более позднюю публикацию по истории титана, увидевшую свет в США [76].

Первый, безусловно, интересен самим фактом появления в то время, когда в СССР налаживалось промышленное производство титана, анализом существовавших источников по этой теме. В рамках исследования составители попытались представить все сколько-нибудь важные аспекты изготовления титана: титановая губка, технология плавки (включая иодидный метод, электролиз и порошковую металлургию), анализ имевшихся на тот момент сплавов и основные виды получаемого в СССР проката. Четко обозначается суть рассматриваемых тем, открываются страницы (например, поставка титана Японией СССР), которые ранее не освещались прессой, указывается на недостатки советской технологии и ограниченные технические возможности. Впрочем, из предприятий, производящих титан, упомянуты лишь Днепровский титано-магнийский завод (будущий ЗТМК) и строящийся УКТМК. Остальные, в том числе ВСМПО и БТМК от аналитиков ЦРУ укрывала завеса секретности.

Американский историк и журналист Кэтлин Л. Хаусли (Kathleen L. Housley) рассматривает развитие отрасли сквозь призму «...затянувшейся и чрезмерно дорогостоящей гонки вооружений между США и СССР» [76, с. 13]. Главная идея книги: титановая промышленность в США развивалась во многом благодаря острой конкуренции (включая промышленный шпионаж) с титановой отраслью СССР, пожалуй, не вызывает сомнений. Одна из глав целиком посвящена развитию титановой отрасли в СССР. Отдавая должное огромной работе по ее созданию, отметим, что автор в ряде случаев высказывает весьма спорные суждения. Например, утверждается, что советские металлурги интересовались в меньшей степени разработкой сплавов, а в большей — технологией производства, и то, что в США титан был, в основном, авиационным металлом, а в СССР он использовался в основном в производстве подводных лодок. Указав, что «русские из-за плановой экономики никогда не имели эффективного использования металлолома» [76, с. 213—214], автор упустила из виду (или не захотела увидеть) серьезную работу, которая проводилась

с начала 1960-х гг. на ВСМПО по вовлечению отходов в дальнейшее производство. Определенная ангажированность публикации видна в противоречивом утверждении, что «...использование титана Советским Союзом было столь же идеологическим, сколь и металлургическим. В конечном счете, они [советские подводные лодки] не выполнили того, что от них ожидалось в военном смысле, а их непомерно высокая стоимость сильно напрягла советскую экономику. Тем не менее, с западной точки зрения, угроза, которую они представляли, была значительной. Их существование подстегнуло крупные исследования в области титана, проводимые ВМС США» [76, с. 214]. Если угроза была значительной, значит и цель выполнена. А цель, в тех конкретно-исторических условиях, безусловно, оправдывала средства.

В числе заслуживающих внимания изданий отметим обобщающий труд по развитию мирового титана, изданный национальной академией США [77].

Таким образом, история становления и развития отечественной титановой отрасли во всем многообразии ее составляющих не получила сколько-нибудь существенного отражения ни в обобщающих историко-экономических трудах, ни в работах, посвященных металлургии в целом, цветной металлургии в частности. История титанового производства нашла отражение, большей частью, в довольно репрезентативной «корпоративной» литературе, публикациях ученых-титанщиков, практиков, хозяйственных руководителей. Большинству этих изданий свойственны описательность и эпизодичность.

В ряде монографий исторического плана об этапах развития титановой отрасли вообще ничего не говорится, либо упоминается вскользь [49; 53; 61]. И это — не вина исследователей. История цветной металлургии Советского Союза в целом является одной из самых закрытых для историков тем, поскольку данные, ее касающиеся, имели отношение к обороноспособности страны. Архивы были закрыты для освещения этого направления индустриальной истории недавнего прошлого. Сейчас фонды постепенно рассекречиваются, но индустриальная тематика пока не является привлекательной для историков еще и в силу специфики предмета. Для того, чтобы писать об истории промышленности надо иметь представление о технико-технологических процессах, бывать на предприятиях и встречаться с людьми, которые на них работают.

Производство титана — это чрезвычайно сложная отрасль металлургии, которая имеет свои особенности и серьезно отличается от производства меди, магния или алюминия. Это, фактически, совершенно различные производственные циклы. И работать здесь, обобщать опыт, пытаться и находить тенденции, весьма непросто.

Еще одной проблемой в исследовании титановой отрасли является ее относительная молодость. А недавнее прошлое — это почти современность и историки относятся к «вчерашнему дню» достаточно осторожно — пусть пройдет время.

В контексте сказанного, в числе работ, помогающих проследить основные тенденции модернизации

системы управления металлургическим комплексом Урала в целом за достаточно длительный промежуток времени, необходимо отметить труд В. В. Запария [27].

Также в последние годы в научных изданиях вышел ряд статей одного из авторов, посвященных различным проблемам изучения и развития титановой отрасли<sup>1</sup>.

Тем не менее, и в постсоветской историографии история титановой промышленности пока не нашла полного, систематизированного изложения.

Назрела острейшая необходимость в создании комплексного исследования развития титановой отрасли России, Урала с момента ее появления до настоящего времени. При этом особое внимание нужно обратить на такие сюжеты, как трансформация системы управления и организации производства отрасли; основные тенденции развития социальной сферы предприятий уральского «титанового блока»; воздействие инновационных процессов в титановой отрасли на организацию производства и кадровую политику; специфика инновационных процессов в производстве металлического титана и изделий из него на завершающем этапе позднеиндустриальной модернизации; научная периодизация развития титановой промышленности страны; проблемы титана и пути их решения в постсоветский период.

### Литература и источники

1. Александров, В. К. Титановые сплавы / В. К. Александров, Н. Ф. Аношкин, Г. А. Бочвар и др. — Т. 4. Полуфабрикаты из титановых сплавов. — М.: Металлургия, 1979. — 512 с.
2. Андреев, А. Л. Титан в промышленности / А. Л. Андреев. — М.: Оборонгиз, 1961. — 47 с.
3. Андреев, А. Л. Титановые сплавы / А. Л. Андреев, Н. Ф. Аношкин, К. М. Борзцовская и др. — Т. 3. Плавка и литье титановых сплавов. — М.: Металлургия, 1978. — 383 с.
4. Аношкин, Н. Ф. Применение титановых сплавов в авиационной промышленности / Н. Ф. Аношкин. — М.: ОНТИ ВИАМ, 1960. — 110 с.
5. Белов, А. Ф. 50 лет советской металлургии легких сплавов / А. Ф. Белов // Технология легких сплавов. — 1983. — № 5. — С. 5—13.
6. Белов, А. Ф. Развитие производства легких сплавов / А. Ф. Белов, В. И. Добаткин, М. Е. Дриц. // Известия АН СССР. Металлы. — 1967. — № 5. — С. 85—99.
7. Борисова, Е. А. 25 лет работы титановой лаборатории / Е. А. Борисова // Титановые сплавы. — М.: ОНТИ ВИАМ, 1977. — С. 13—16.
8. Бородай, В. В. Титано-магниева промышленность за 50 лет / В. В. Бородай // Цветные металлы. — 1967. — № 11. — С. 30—33.
9. Вакуумная дуговая плавка / отв. ред. С. И. Сычева — М.: Металлургия, 1963. — 102 с.
10. Вигдорчик, С. А. Применение сплавов титана в самолетостроении / С. А. Вигдорчик — М.: Изд-во МАИ, 1972. — 35 с.
11. Виноградов, Н. И. Применение титановых сплавов / Н. И. Виноградов. — М.: ОНТИ ВИАМ, 1962. — 112 с.
12. Гаврилов, Д. В. Горнозаводской Урал XVII—XX вв.: избранные труды / Д. В. Гаврилов. — Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2005. — 616 с.
13. Гаврилов, Д. В. Постсоветская трансформация: технологический кризис уральской металлургии и пути

выхода из него / Д. В. Гаврилов // Россия в контексте мирового экономического развития во второй половине XX века : тез. докладов и сообщений междунар. науч. конф. (Москва, 24—26 ноября 2004 г.). — М.: Наука, 2004. — С. 168—172.

14. Гаврилов, Д. В. Технологические аспекты модернизации уральской металлургии XVIII—XX вв. / Д. В. Гаврилов // Урал индустриальный: материалы докладов и сообщений регион. науч.-практ. конф. — Екатеринбург: Институт истории и археологии УрО РАН, 1998. — С. 28—35.

15. Глазунов, С. Г. Советский титан / С. Г. Глазунов // Титановые сплавы. — М.: ОНТИ ВИАМ, 1977. — С. 9—12.

16. Глазунов, С. Г. Титановые сплавы для авиационной техники / С. Г. Глазунов. — М.: ОНТИ ВИАМ, 1965. — 109 с.

17. Год рождения — 43-й. — Пермь: Пермское кн. изд-во, 1968. — 260 с.

18. Гуляницкий, Б. С. Новое в титановой промышленности зарубежных стран / Б. С. Гуляницкий // Цветные металлы. — 1970. — № 8. — С. 97—102.

19. Ежов, А. О. Золотой отблеск титана. К 50-летию выплавки первого титанового слитка на заводе № 95 — ВСМОЗ — ВСМПО / А. О. Ежов, Е. Г. Ежова. — Екатеринбург: Пакрус, 2007. — 260 с.

20. Ежов, А. О. Постигая суть титана (1933—1956) / А. О. Ежов, Е. Г. Ежова. — Т. 1. — Верхняя Салда: СВ-96, 2005. — 216 с.

21. Ежов, А. О. Постигая суть титана (1956—2008) / А. О. Ежов, Е. Г. Ежова. — Т. 2. — Верхняя Салда: СВ-96, 2008. — 448 с.

22. Ежов, А. О. Периодизация становления и развития титановой промышленности России: историография проблемы / А. О. Ежов // Вестник Тамбовского университета. Гуманитарные науки. — 2015. — № 11. — С. 86—92.

23. Ежов, А. О. Развитие крупномасштабного производства титановых слитков на Урале (середина 1960—1990 годы) / А. О. Ежов // Вестник САФУ. — 2013. — № 5. — С. 23—29.

24. Ежов, А. О. Становление производства листов из титана на заводе № 519 в условиях модернизации металлургического комплекса отрасли Урала / А. О. Ежов // Вестник САФУ. — 2015. — № 5. — С. 15—22.

25. Ежов, А. О. Становление титановой промышленности Урала: формирование кадрового потенциала, развитие его творческой активности / А. О. Ежов // Известия АлтГУ. — 2013. — № 4(2). — С. 56—59.

26. Ежов, А. О. Титановая промышленность Урала в XX веке: особенности и перспективы развития / А. О. Ежов // Урал индустриальный. Бакунинские чтения. Индустриальная модернизация Урала в XVII—XXI вв.: материалы XII Всерос. науч. конф., 4—5 декабря 2014 г.: в 2 т. — Т. 2. — Екатеринбург: Институт истории и археологии УрО РАН, 2014. — С. 47—56.

27. Запарий, В. В. Модернизация системы управления металлургическим комплексом Урала в XX веке / В. В. Запарий. — Екатеринбург: Изд-во УМЦ—УПИ, 2011. — 152 с.

28. Запарий, В. В. Производство титана и магния на Урале в 90-е годы XX века / В. В. Запарий // Историко-экономические исследования. — 2012. — № 2—3. — С. 167—174.

29. Запарий, В. В. История цветной металлургии Урала во второй половине XX века / В. В. Запарий, С. С. Набойченко. — Екатеринбург: Изд-во УМЦ—УПИ, 2010. — 178 с.

30. Запарий, В. В. История науки и техники / В. В. Запарий, С. А. Нефедов. — Екатеринбург: Изд-во УМЦ—УПИ, 2003.

31. Инженеры Урала: энциклопедия. — Екатеринбург: Уральский рабочий, 2001. — 696 с.

<sup>1</sup> Отметим следующие: 22, с. 86—92; 23, с. 23—29; 24, с. 15—22; 25, с. 56—59; 26, с. 47—56.

32. История металлургии легких сплавов в СССР (1945—1987). — М. : Наука, 1988. — 440 с.
33. Ительсон, Г. М. Титановое оборудование в цветной металлургии / Г. М. Ительсон // Цветные металлы. — 1968. — № 2. — С. 47—50.
34. К 50-летию выплавки первого титанового слитка на заводе № 95 в г. Верхняя Салда // Титан. — 2006. — № 2(19). — С. 68—71.
35. Каганович, И. Н. Особенности технологии производства полуфабрикатов из титана и его сплавов / И. Н. Каганович // Титановые сплавы для новой техники. — М., 1968. — С. 230—243.
36. Квасов, Ф. И. Развитие производства и применение титана в СССР / Ф. И. Квасов // Титан. Металловедение и технология : тр. III междунар. конф. по титану. — Т. 1. — М. : Наука, 1977. — С. 13—16.
37. Квасов, Ф. И. Титан. Производство, применение, люди / Ф. И. Квасов, И. Н. Каганович, Л. И. Кожевникова. — М. : ВИЛС, 1992. — 357 с.
38. Кожевников, Г. Н. Формула взаимодействия / Г. Н. Кожевников. — Свердловск : Сред.-Ур. кн. изд-во, 1984. — 160 с.
39. Корнилов, И. И. Металлохимия титана / И. И. Корнилов // Современные проблемы металлургии. — М. : Изд-во Академии наук, 1958. — С. 583—591.
40. Лебедев, В. Э. Научно-техническая политика региона: опыт формирования и реализации (1956—1985) / В. Э. Лебедев. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1991. — 216 с.
41. Личман, Б. В. Региональная индустрия в СССР / Б. В. Личман. — Свердловск : Изд-во Урал. политех. ин-та, 1999. — 559 с.
42. Личман, Б. В. Экономическая стратегия КПСС и тенденции развития индустрии Урала (1956—1985 гг.) / Б. В. Личман. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 2000. — 137 с.
43. Лосик, А. В. Научно-технический прогресс: драматизм развития / А. В. Лосик, С. Ю. Чимаров. — СПб. : ВИАКА, 1995. — 102 с.
44. Металл скрепляет времена и судьбы / авт.-сост. А. О. Ежов, Е. Г. Ежова. — Екатеринбург : Уральский рабочий, 1998. — 224 с.
45. Металлургия Урала : энциклопедия. — Екатеринбург : Уральский рабочий, 2001. — 573 с.
46. Металлургические заводы Урала. XVII—XX вв. : энциклопедия. — Екатеринбург : Академкнига, 2001. — 535 с.
47. Металлургия СССР (1917—1957) / под ред. акад. И. П. Бардина. — М. : Металлургиздат, 1957. — Т. 1; 1959. — Т. 2. — 816 с.
48. Моисеев, В. Н. Титан в России / В. Н. Моисеев // Металловедение и термическая обработка металлов. — 2005. — № 8. — С. 23—29.
49. Набойченко, С. С. Заводы цветной металлургии Урала / С. С. Набойченко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. политех. ин-та, 1998. — 210 с.
50. Николаев, С. Ф. Все Верхнекамье : справ. книга о Березниковско-Соликамском промышленном районе / С. Ф. Николаев. — Пермь : Перм. кн. изд-во, 1978 (о БТМК — С. 52—56).
51. Новые исследования титановых сплавов // Труды 6-го совещ. по металлохимии, металловедению и применению титана и его сплавов. — М. : Наука, 1965. — 321 с.
52. Очерки истории коммунистических организаций Урала. — Т. 2. 1917—1973. — Свердловск : Сред.-Ур. кн. изд-во, 1974. — 424 с.
53. Первушин, С. А. Цветная металлургия за годы Советской власти / С. А. Первушин // Цветная металлургия СССР. 1917—1957. — М. : Металлургиздат, 1958. — 420 с.
54. Покорение крылатого металла. — Екатеринбург : Независимый институт истории материальной культуры, 2003. — 176 с.
55. Постыляков, Б. Л. Первенец авиационной металлургии страны (история ВСМПО) / Б. Л. Постыляков, А. Н. Трубин, А. О. Ежов // Титан. — 2003. — № 1 (12). — С. 3—9.
56. Прядеин, В. С. Верхняя Салда / В. С. Прядеин, А. С. Чеканов, А. О. Ежов. — Екатеринбург : СВ-96, 1998. — 392 с.
57. Путин, А. А. Этапы становления и развития цеха восстановления и дистилляции в 1960—2008 гг. / А. А. Путин // Историко-техническая конф., посвящённая 100-летию К. И. Циреничкова и 65-летию комбината. 6 июня 2008 г. — Березники : АВИСМА, 2008.
58. Путин, А. А. Становление и развитие производства губчатого титана в городе Березники / А. А. Путин и др. // Титан. — 2009. — № 2. — С. 4—7.
59. Развитие металлургического производства на Урале : сб. докладов и сообщений историко-экономической секции Международного конгресса, посвященного 300-летию металлургии Урала и России. 4 октября 2001 г. — Екатеринбург : Академкнига, 2001. — 202 с.
60. Сергеев, М. А. Чтобы рос стальной поток / М. А. Сергеев, И. С. Плахотин. — Свердловск : Сред.-Ур. кн. изд-во, 1983. — 189 с.
61. Смирнов, В. И. Страницы из истории и развития цветной металлургии Советского Союза / В. И. Смирнов. — М. : Металлургиздат, 1967. — 248 с.
62. Современные проблемы металлургии. — М. : Изд-во Академии наук, 1958. — 640 с.
63. Танкеев, В. П. Становление и развитие производства губчатого титана в городе Березники / В. П. Танкеев // Ti-2008 в СНГ : материалы междунар. конф. Санкт-Петербург, 18—21 мая 2008 г. — СПб., 2008.
64. Тейтель, И. Л. Освоение производства титана на ВСМПО / И. Л. Тейтель, В. К. Александров, А. О. Ежов // Титан. — 1996. — № 1(9). — С. 15—17.
65. Ткаченко, П. Г. Некоторые вопросы работы Днепровского титано-магниевого завода в новых условиях хозяйствования / П. Г. Ткаченко // Цветная металлургия. — 1967. — № 10. — С. 53—58.
66. Третьи Татищевские чтения : тезисы докладов и сообщений. — Екатеринбург : Банк культурной информации, 2000. — 420 с.
67. Урал индустриальный: Бакунинские чтения : IV регион. науч. конф., ноябрь 2000 г. — Екатеринбург : Институт истории и археологии УрО РАН, 2001. — 266 с.
68. Уральская историческая энциклопедия. — Екатеринбург : Академкнига, 2000. — 637 с.
69. Уральская провинция в системе регионального развития России: исторический и социокультурный опыт. К 300-летию г. Каменска-Уральского : материалы Всерос. науч. конф. — Екатеринбург : СВ-96, 2001. — 367 с.
70. Цветная металлургия СССР / под ред. П. Ф. Ломако, И. А. Стригина. — М. : Металлургия, 1970. — 451 с.
71. Чижиков, Д. М. Очерк становления и развития цветной металлургии СССР / Д. М. Чижиков // Цветная металлургия: научные поиски, перспективы. — М. : Наука, 1976. — С. 16—48.
72. Эвиадзе, Г. Н. Вакуумные процессы цветной металлургии / Г. Н. Эвиадзе // Цветная металлургия: научные поиски, перспективы. — М. : Наука, 1976. — 312 с.
73. Ясинский, К. К. Рождение титана в России / К. К. Ясинский // Авиационные материалы и технологии. — 2002. — № 2. — С. 45—55.
74. 300 лет уральской металлургии : труды междунар. конгресса. 4—5 октября 2001 года. — Екатеринбург : Академкнига, 2001. — 439 с.

75. *Assignment of High Priority to the Soviet Titanium Industry. Central Intelligence Agency (CIA). Economic Intelligence Report. April 1964. [Электронный ресурс]. Central Intelligence Agency (CIA). — Economic Intelligence Report, 1964. — URL: <http://www.faq.s.org/cia/docs/80/0000309818/ASSIGNMENT-OF-HIGH.html>*

76. Kathleen L. Housley. *Black Sand. The History of Titanium. Metal Management Aerospace Inc., 2007. — 271 P.*

77. *Titanium: Past, Perfect, Future. National Academy Press. Washington D. C. 1983. — 209 P.*

*Поступила в редакцию 4 февраля 2016 г.*

**ЕЖОВ Аркадий Олегович**, руководитель музейно-выставочного центра, ПАО «Корпорация ВСМПО—АВИСМА» (Верхняя Салда, Свердловская область), соискатель ученой степени кандидата исторических наук. Сфера научных интересов: история индустриального развития регионов России в советский и постсоветский период, проблемы моногородов. История мирового титанового производства. E-mail: Ezhov.ao@mail.ru

**ПРЯДЕИН Владимир Станиславович**, доктор исторических наук, профессор кафедры истории России Института гуманитарных наук и искусств Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Сфера научных интересов: методология, историография, краеведение, история промышленности. E-mail: Pryadeinv@bk.ru

*Bulletin of the South Ural State University  
Series «Social Sciences and the Humanities»  
2016, vol. 16, no. 2, pp. 24—32*

DOI: 10.14529/ssh160204

## FORMATION AND DEVELOPMENT OF TITANIUM PRODUCTION IN THE URALS (MID. 20<sup>TH</sup> — FRONTIER 1980—1990'S) IN THE WRITINGS OF RESEARCHERS

**A. O. Ezhov**, museum-exhibition center PAO «VSMPO-AVISMA corporation»,  
Verkhnyaya Salda, Sverdlovsk region, Russian Federation, Ezhov.ao@mail.ru

**V. S. Pryadein**, Ural Federal University of the name of the first President of Russia B.  
N. Eltsina, Ekaterinburg, Russian Federation, Pryadeinv@bk.ru

Subject analysis this article is a reflection of the process of formation and development of titanium industry in the Urals during the period from mid – 20th century to the turn of 1980—1990s in the writings of researchers. Methods were used: the comparative-historical periodization, systematize, classification. There are two periods in the domestic industry: periodization Soviet and post-Soviet; their similarities and differences. The authors intention was-possible fully to investigate the purported subject and determine on that basis, “white spots” in historiography themes, problems, and prospects for further research. Examines some specialized foreign editions. Final conclusion: history of titanium production, both in the scale Russia and Urals has not received full coverage either in domestic or in foreign literature. There is a need to establish a comprehensive study of its development since so far. Particular attention should be paid to such problems.

*Keywords: historiography of titanium production; periodization of titanium industry development; innovative processes; pozdneindustrial'naya modernisation; «corporate» literature.*

### References

1. Aleksandrov V.K., Anoshkin N.F., Bocharov G.A. i dr. Titanovye splavy. T.4. Polufabrikaty iz titanovyh splavov, [Titanium alloys. T. 4. Semi-finished products made of titanium alloys.]. Moscow, 1979, 512 p.
2. Andreev A.L. Titan v promyshlennosti [Titan in the industry]. Moscow, 1961, 47 p.
3. Andreev A.L., Anoshkin N.F., Borzecovskaya K.M. i dr. Titanovye splavy. T.3. Plavka i litye titanovyh splavov [Titanium alloys. T. 3. Melting and casting of titanium alloys.]. Moscow, 1978, 383 p.
4. Anoshkin N.F. Primenenie titanovyh splavov v aviapromyshlennosti [Application of titanium alloys in aviation industry]. Moscow, 1960, 110 p.
5. Belov A.F. 50 let sovetskoj metallurgii legkih splavov [50 years of Soviet metallurgy of light alloys]. Tekhnologiya legkih splavov [Technology of light alloys], 1983, № 5, pp.5-13.
6. Belov A.F., Dobatkin V.I., Dric M.E. Razvitie proizvodstva legkih splavov [Development of light alloys]. Izvestiya AN SSSR. Metally, [Bulletin of the Academy Of Sciences Of The USSR. Metals.] 1967, № 5, pp.85-99.
7. Borisova E.A. 25 let raboty titanovoj laboratorii. Titanovye splavy [25 years working titanium laboratories//Titanium Alloys]. Moscow, 1977, pp.13-16.
8. Borodaj V.V. Titano-magnievaya promyshlennost za 50 let. Cvetnye metally [Titanium-magnesium industry for 50 years// Non-Ferrous Metals]. 1967, № 11, pp.30-33.
9. Vakuumnaya dugovaya plavka [Vacuum arc melting]. - Otv. red. Sycheva S.I. Moscow, 1963, 102 p.
10. Vigdorichik S.A. Primenenie splavov titana v samoletostroenii [Use of titanium alloys in aviation]. Moscow, 1972, 35 p.

11. Vinogradov N.I. Primenenie titanovykh splavov [Application of titanium alloys]. Moscow, 1962, 112 p.
12. Gavrilov D.V. Gornozavodskoj Ural XVII-XX vv. Izbrannye Trudy [Ural Metallurgical XVII-XX centuries: selected works]. Ekaterinburg, Uro RAN, 2005, 616 p.
13. Gavrilov D.V. Postsovetskaya transformaciya tekhnologicheskij krizis uralskoj metallurgii I puti vyhoda iz nego. Rossiya v kontekste mirovogo ehkonomicheskogo razvitiya vo vtoro jpolovine XX veka [Post-soviet transformation: technological crisis of the Ural metallurgy and ways out of it//Russia in the context of world economic development in the second half of the 20th century]. Tezisy dokladov I soobshchenij mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Moskva, 24-26 noyabrya 2004 [Abstracts and international scientific conference (Moscow, 24-November 26, 2004)]. Moscow, 2004, pp.168-172.
14. Gavrilov D.V. Tekhnologicheskie aspekty modernizacii uralskoj metallurgii XVIII-XX vv. [Technological aspects of modernization of the Ural metallurgy in the XVIII-XX centuries]. Ural industrialnyj. Materialy dokladov I soobshchenij regionalnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Ural industrial materials: reports and regional scientifically-practical Conference ]. Ekaterinburg, 1998, pp.28-35.
15. Glazunov S.G. Sovetskij titan [The Soviet titanium]. Titanovye splavy [Titanium Alloys]. Moscow, 1977, pp.9-12.
16. Glazunov S.G. Titanovye splavy dlya aviacionnoj tekhniki [Titanium alloys for aircraft]. Moscow, 1965, 109 p.
17. God rozhdeniya-43-j [Birth year-1943]. Perm, 1968, 260 p.
18. Gulyanickij B.S. Novoe v titanovoj promyshlennosti zarubezhnykh stran [New titanium industry in foreign countries]. Cvetnye metally [Non-Ferrous Metals]. 1970, № 8, pp. 97-102.
19. Ezhov A.O., Ezhova E.G. Zolotoj otblesk titana. K 50-letiyu vyplavki pervogo titanovogo slitka na zavode 95-VSMOZ-VSMPO [Golden glow of titanium. The 50-year anniversary of first melting titanium ingot at plant No. 95-VSMOZ-VSMPO]. Ekaterinburg, 2007, 260 p.
20. Ezhov A.O., Ezhova E.G. Postigaya sut' titana (1933-1956) [Discover the essence of titanium]. Verhnyaya Salda. 2005, T1, 216 p.
21. Ezhov A.O., Ezhova E.G. Postigaya sut' titana (1956-2008) [Discover the essence of titanium]. Verhnyaya Salda. 2008, T.2, 448 p.
22. Ezhov A.O. Periodizatsiya stanovleniya i razvitiya titanovoj promyshlennosti Rossii: istoriografiya problem [The periodization of the formation and development of titanium industry in Russia: historiography of the problem]//Vestnik Tambovskogo universiteta. Gumanitarnye nauki [Bulletin of the University of Tambov. Humanities]. 2015. № 11. pp.86-92
23. Ezhov A.O. Razvitie krupnomasshtabnogo proizvodstva titanovykh slitkov na Urale (sredina 1960 — 1990 gg.) [Development of large-scale production of titanium ingots in the Urals (mid-1960-1990)] // Vestnik SAFU [ Bulletin of the North Arctic Federal University. 2013], № 5, pp. 23-29.
24. Ezhov A.O. Stanovlenie proizvodstva listov iz titana na zavode № 519 v usloviyakh modernizatsii metallurgicheskogo kompleksa otrasli Urala [Formation of titanium sheet production at plant No 519 in conditions of modernization of metallurgical industry of Ural] //Vestnik SAFU [Bulletin of the North Arctic Federal University]. 2015, № 5, pp.15-22.
25. Ezhov A.O. Stanovlenie titanovoj promyshlennosti Urala: formirovanie kadrovogo potentsiala, razvitie ego tvorcheskoj aktivnosti [Formation of titanium industry of Urals: human resource formation, development of its creative activity]// Izvestiya AltGU [Bulletin of the Altai State University]. 2013, № 4(2), pp.56-59.
26. Ezhov A.O. Titanovaya promyshlennost' Urala v XX veke: osobennosti i perspektivy razvitiya [Titanium industry of Ural in the twentieth century: features and prospects]// Ural industrial'nyj. Bakuninskie chteniya. Industrial'naya modernizatsiya Urala v XVII-XXI vv.: materialy XII Vserossijskoj nauchnoj konferentsii, 4-5 dekabrya 2014 g. [Ural industrial. Bakuninskie reader. The Urals industrial modernization in 17th-21st centuries: proceedings of XII all-Russian Scientific Conference 4-5 December 2014, in 2 vols.]: V 2 tt.- Ekaterinburg, 2014. T.2. pp.47-56.
27. Zaparij V.V. Modernizaciya sistemy upravleniya metallurgicheskimi kompleksami Urala v XX veke [Modernization of control system of metallurgical complex in the Urals in the XXth century]. Ekaterinburg. 2011. 152 p.
28. Zaparij V.V. Proizvodstvo titana i magniya na Urale v 90-e gody XX veka [Titanium and magnesium production in the Urals in the 90-ies of the XXth century]. Istoriko-ehkonomicheskie issledovaniya [Historical-economic studies]. 2012, № 2-3, pp.167-174.
29. Zaparij V.V., Naboichenko S.S. Istoriya cvetnoj metallurgii Urala vo vtoroj polovine XX veka [History of non-ferrous metallurgy in the Urals during the latter half of the 20th century]. Ekaterinburg, 2010, 178 p.
30. Zaparij V.V., Nefedov S.A. Istoriya nauki i tekhniki [History of science and technicks]. Ekaterinburg. 2003.
31. Inzheneri Urala [Engineers Of Urals]. Ehnciklopediya. Ekaterinburg. 2001. 696 p.
32. Istoriya metallurgii legkih splavov v SSSR.1945-1987[History Of Metallurgy Light Alloys In The USSR (1945-1987)]. Moscow, 1988. 440 p.
33. Itelson G.M. Titanovoe oborudovanie v cvetnoj metallurgii [Titanium equipment in non-ferrous metallurgy]// Cvetnye metally [Non-ferrous metals]. 1968, № 2, pp.47-50.
34. K 50-letiyu vyplavki pervogo titanovogo slitka na zavode 95 v g.Verhnyaya Salda [The 50-year anniversary of first melting titanium ingot at plant No. 95 in Verkhnyaya Salda]// Titan [Titanium], 2006, № 2-19, pp.68-71.
35. Kaganovich I.N. Osobennosti tekhnologii proizvodstva polufabrikatov iz titana i ego splavov. Titanovye splavy dlya novoj tekhniki [Technology features the production of semifinished products of titanium and its alloys. Titanium alloys for new technology]. Moscow, 1968, pp. 230-243.
36. Kvasov F.I. Razvitie proizvodstva i primenenie titana v SSSR [Development of production and application of titanium in the USSR]. Tr. III mezhdunar. konf. po titanu. Titan: metallovedenie i tekhnologiya [Trudy III International conferection on Titanium; Titanium. Metallurgical science and technology]. Moscow, 1977, T.1, pp.13-16.
37. Kvasov F.I., Kaganovich I.N., Kozhevnikova L.I. Titan proizvodstvo, primenenie, lyudi [Titanium: Production, Application, People]. Moscow, 1992, 357 p.
38. Kozhevnikov G.N. Formula vzaimodejstviya [Interaction Formula]. Sverdlovsk, 1984, 160 p.
39. Kornilov I.I. Metallokhimiya titana [Metallochemistry of titanium]. Sovremennye problemy metallurgii [Modern problems of metallurgy]. Moscow, 1958, pp.583-591.
40. Lebedev V.E. Nauchno-tekhnicheskaya politika regiona - opyt formirovaniya i realizacii. 1956-1985 [Scientific-technical policy in the region: experience of formation and realization (1956-1985)]. Sverdlovsk. 1991. 216 p.
41. Lichman B.V. Regionalnaya industriya v SSSR [Regional industry in the USSR]. Sverdlovsk, 1999, 559 p.
42. Lichman B.V. Ehkonomicheskaya strategiya KPSS i tendencii razvitiya industrii Urala.1956-1985 [Economic strategy of the CPSU and the trends of development of industry of Ural (1956-1985)]. Sverdlovsk, 2000, 137 p.
43. Losik A.V., Chimarov S.Yu. Nauchno-tekhnicheskij progress dramatism razvitiya [Scientific and technical progress: drama of the development]. St. Petersburg, 1995, 102 p.
44. Metall skreplyaet vremena i sud'by [With Metal Staples Times And Fates].- Avt.-sost. Ezhov A.O., Ezhova E.G.[Authors-



- compl.: Ezhov A.O., Ezhova E.G.] Ekaterinburg, 1998, 224 p.
45. Metallurgi Urala [The Metallurgists of Urals]. Ehnciklopediya [An encyclopedia]. Ekaterinburg, 2001, 573 p.
46. Metallurgicheskie zavody Urala XVII-XX vv. [Metallurgical plants in the Urals. XVII-XX centuries] Ehnciklopediya [An encyclopedia]. Ekaterinburg, 2001, 535 p.
47. Metallurgiya SSSR. 1917-1957 [Metallurgy of the USSR (1917-1957)]. Pod red. akad. I.P.Bardina [under academic I.P.Bardin redaction]. Moscow, 1957, T.1, 1959, T.2, 816 p.
48. Moiseev V.N. Titan v Rossii [Titan in Russia]. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov [Physical metallurgy and heat treatment of metals], 2005, № 8, pp.23-29.
49. Nabojchenko S.S. Zavody cvetnoj metallurgii Urala [Non-ferrous metallurgy Factories in the Urals ]. Ekaterinburg. 1998. 210 p.
50. Nikolaev S.F. Vse Verhnekame. Sprav.kniga o Bereznikovsko-Solikamskom promyshlennom rajone [All Verhnekam'e. Ref. a book about the Berezniki-Solikamsk industrial area. About BTMK — pp. 52-56]. Perm, 1978, O BTMK- pp.52-56
51. Novye issledovaniya titanovyh splavov [New research of titanium alloys]. Trudy 6 soveshch. po metallohimii metallovedeniyu i primeneniyu titana i ego splavov [Trudy of the 6th conference on metallochemistry, physical metallurgy and application of titanium and its alloys ]. Moscow, 1965, 321 p.
52. Ocherki istorii kommunisticheskikh organizacij Urala. T.2. 1917-1973. [Essays on the history of Communist organizations of the Urals. Vol. 2]. Sverdlovsk, 1974, 424 p.
53. Pervushin S.A. Cvetnaya metallurgiya za gody sovetsoj vlasti [Nonferrous metallurgy during the years of Soviet power]. Cvetnaya metallurgiya SSSR. 1917-1957 [Non-ferrous metallurgy of the USSR. 1917-1957]. Moscow, 1958, 420 p.
54. Pokorenie krylatogo metalla [Conquest winged metal]. Ekaterinburg, 2003, 176 p.
55. Postyljakov B.L., Trubin A.N., Ezhov A.O. Pervenc aviacionnoj metallurgii strany. Istoriya VSMPO [Firstborn aviation Metallurgy plant in the country (history of VSMPO)]// Titan [Titanium], 2003, № 1-12, pp.3-9.
56. Pryadein V.S., Chekanov A.S., Ezhov A.O. i dr. Verhnyaya Salda [Verkhnyaya Salda]. Ekaterinburg, 1998, 392 p.
57. Putin A.A. Ehtapy stanovleniya i razvitiya cekha vosstanovleniya i distillyacii v 1960-2008 gg.[ Stages of formation and development of plant recovery and distillation in 1960-2008]. Istoriko-tekhnicheskaya konferenciya posvyashchyonnaya 100-letiyu K.I. Cirenshchikova i 65-letiyu kombinata. 6 iyunya 2008 [historical-technical conference devoted to 100 anniversary of K.I. Cirenshchikova and 65th anniversary of June 6, 2008]. Berezniki, 2008.
58. Putin A.A. Stanovlenie i razvitie proizvodstva gubchatogo titana v gorode Berezniki [Formation and development of titanium sponge production in Berezniki]// Titan [Titanium], 2009, № 2, pp.4-7
59. Razvitie metallurgicheskogo proizvodstva na Urale. Sb.dokladov i soobshchenij istoriko-ehkonomicheskoy sekcii mezhdunarodnogo kongressa, posvyashchennogo 300-letiyu metallurgii Urala i Rossii. 4 oktyabrya 2001 [Development of metallurgical industry in the Urals. Reports and historical-economic section of the International Congress devoted to the 300 anniversary of the Ural metallurgy and Russia. October 4, 2001]. Ekaterinburg, 2001, 202 p.
60. Sergeev M.A., Plahotin I.S. Chtoby ros stalnoj potok [Grew to a steel thread]. Sverdlovsk, 1983, 189 p.
61. Smirnov V. I. Stranicy iz istorii i razvitiya cvetnoj metallurgii Sovetskogo Soyuza [Pages from the history and development of non-ferrous metals industry of the Soviet Union]. Moscow, 1967, 248 p.
62. Sovremennye problem metallurgii [Modern problems of metallurgy]. Moscow, 1958, 640 p.
63. Tankeev V.P. i dr. Stanovlenie i razvitie proizvodstva gubchatogo titana v gorode Berezniki. Doklad na mezhdunarodnoj konferencii Ti-2008 v SNG. Sankt-Peterburg, 18-21 maya 2008 [Formation and development of titanium sponge production in Berezniki. Report on International Conference “Ti-2008 in CIS. St. Petersburg, Russia, 18-21 May 2008]. St. Petersburg, 2008.
64. Tejtel I.L., Aleksandrov V.K., Ezhov A.O. Osvoenie proizvodstva titana na VSMPO [Development of manufacture of titanium at VSMPO]// Titan [Titanium], 1996, № 1-9, pp.15-17.
65. Tkachenko P.G. Nekotorye voprosy raboty Dneprovskogo titano-magnievogo zavoda v novyh usloviyah hozyajstvovaniya [Some issues of Dneprovsky titanium-magnesium plant in new conditions of managing]// Cvetnaya metallurgiya [Non-ferrous metallurgy ], 1967, № 10, pp.53-58.
66. Treti Tatischevskie chteniya. Tezisy dokladov i soobshchenij [Third reading Tatischevskie. Book of abstracts and reports]. Ekaterinburg, 2000, 420 p.
67. Ural industrialnyj. Bakuninskie chteniya IV regionalnaya nauchnaya konferenciya. Noyabr, 2000 [Industrial Ural: Bakuninskie reading: IV regional scientific conference, November 2000]. Ekaterinburg, 2001, 266 p.
68. Uralskaya istoricheskaya ehnciklopediya [Ural historical encyclopedia]. Ekaterinburg, 1998-2000, 637 p.
69. Uralskaya provinciya v sisteme regionalnogo razvitiya Rossii: istoricheskij i sociokulturnyj opyt. K 300-letiyu Kamenska-Uralskogo. Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii [Ural of province in the system of regional development of Russia: historical and sociocultural experience. To the 300 anniversary of Kamensk-Uralsky. All-Russian scientific conference materials]. Ekaterinburg, 2001, 367 p.
70. Cvetnaya metallurgiya SSSR. Pod red. P.F.Lomako, I.A.Strigina [Non-ferrous metallurgy of the USSR. Edited by P.F. Lomako, I.A. Strigin]. Moscow, 1970, 451 p.
71. Chizhikov D.M. Ocherk stanovleniya i razvitiya cvetnoj metallurgii SSSR. Cvetnaya metallurgiya nauchnye poiski perspektivy [Essay on formation and development of non-ferrous metallurgy of the USSR] [Non-ferrous metallurgy: research and perspectives]. Moscow. 1976, pp.16-48.
72. Ehviadze G. N. Vakuunnye process cvetnoj metallurgii [Vacuum processes of non-ferrous metallurgy]. Cvetnaya metallurgiya: nauchnye poiski i perspektivy [Non-ferrous metallurgy: research and perspectives]. Moscow, 1976, 312 p.
73. Yasinskij K.K. Rozhdenie titana Rossii [Birth of titanium in Russia]// Aviacionnye materialy i tehnologii [Aeronautical materials and technologies], 2002, № 2, pp.45-55.
74. 300 let uralskoj metallurgii. Trudy mezhdunarodnogo kongressa 4-5 oktyabrya 2001 [300 years of the Ural metallurgy. Proceedings of the International Congress. 4-5 October 2001]. Ekaterinburg, 2001, 439 p.
75. Assignment of High Priority to the Soviet Titanium Industry. Central Intelligence Agency (CIA). Economic Intelligence Report. April 1964. [Electronic resource] Central Intelligence Agency (CIA). — Economic Intelligence Report, 1964. — Mode of access: <http://www.faqs.org/cia/docs/80/0000309818/ASSIGNMENT-OF-HIGH.html>
76. Kathleen L.Housley. Black Sand. The History of Titanium. Metal Management Aerospace Inc., 2007. — 271 P.
77. Titanium: Past, Perfect, Future. National Academy Press. Washington D.C. 1983. — 209 P.

*Received February 4, 2016*