

**ОТ ТЕЛЯТНИКОВ К БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОМУ
ИНСТИТУТУ: ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОСПЕННЫХ
ВАКЦИН ЗЕМСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ
ПЕРМСКОЙ ГУБЕРНИИ**

В статье рассматривается проблема изготовления животных противооспennых вакцин в учреждениях, основанных земствами Пермской губернии. Показаны многочисленные малорезультативные попытки наладить работу оспенных телятников. Прослежено становление производства оспенного детрита на базе бактериологического института при Пермской губернской земстве.

Ключевые слова: вакцинация, оспенный телятник, бактериологический институт, земство, натуральная оспа.

The article examines the problem of manufacturing anti-inflammatory vaccines in institutions founded by the zemstvos of the Perm province. Numerous unsuccessful attempts to establish the work of smallpox calf-sheds are shown. The formation of the production of smallpox detritus on the basis of the bacteriological Institute at the Perm Provincial Zemstvo is traced.

Keywords: vaccination, smallpox calf-sheds, bacteriological institute, zemstvo, smallpox.

Для человечества коровья оспа была первой предохранительной вакциной, и с начала XIX в. она стала входить в повседневный обиход людей во всем мире. Однако через полвека после открытия Э. Дженнера, к середине XIX в. в оспопрививании наметились кризисные черты, прежде всего, связанные с качеством прививочного материала. Оказалось, что такая обыденная процедура, как прививка предохранительной оспы «с ручки на ручку» гуманизированной (т.е. взятой у человека) лимфой таит в себе опасность переноса от донора реципиенту серьезных заболеваний — сифилиса и рожи [1, с. 63]. Тем более что человеческой лимфы для массовой вакцинации не хватало; нужная «ручка» с «оспенной материей» имелась в распоряжении врачей и оспенников не всегда; присылаемый в провинцию в «стеклышках» из воспитательных домов Москвы и Санкт-Петербурга «оспенный материал» быстро портился, иногда плохо прививался.

Начались эксперименты с получением животных вакцин, однако довольно скоро выяснилось, что коровья оспа — заболевание достаточно редкое, соответственно, и добыть такой прививочный материал в большом количестве не удастся. По данным И. А. Веревкина, в России она встречалась на коровах в Харьковской, Курской, Полтавской и некоторых других губерниях [1, с. 71]. Но на Урале, когда по предложению врача И. И. Моллесона в 1870-х гг. Шадринское земство для «обновления» вакцины учредило премию в размере 5–10 рублей «за объявление натуральной оспы на корове», болезнь обнаружить не удалось, и награда осталась невостребованной [5, с. 3]. Из положения решено было выходить, прививая телятам человеческую лимфу. Она прививалась у них не хуже собственной коровьей, но оказалось, что через обратную прививку к людям от животных переходят возбудители не менее опасных болезней — чаще всего, туберкулеза и ящура. Высокую степень прививаемости как к другому теленку, так и к человеку дает, как правило, только лимфа, непосредственно взятая из свежих оспин с живота привитого теленка, а ее хранение и пересылка вредно влияют на качество прививочного материала. Требовалась массовая, качественная, долго не теряющая своих свойств вакцина.

Дискуссии о том, каким путем улучшить оспопрививание, пришли на годы создания в России земства, к которому как учреждению ведавшему «народным здравием», перешла и вакцинация. И. И. Моллесон, докладывая в 1872 г. первому съезду врачей Пермской губернии о реформировании оспенного дела, ориентировался на животную лимфу [4, с. 1]. 4 сентября того же года Пермское губернское земство открывает оспенный институт (телятник). Его возглавил большой энтузиаст вакцинопрофилактики Михаил Михеевич Первушин. Писать доступные народу брошюры и «открытые листы» о привитии детям предохранительной оспы он начал, будучи священником. Тогда же он установил контакт с Вольным экономическим обществом (ВЭО). До передачи дела земствам именно оно курировало в России постановку предохранительных прививок от натуральной оспы и охотно спонсировало издания М. М. Первушина [11; 12]. Занявшись организацией губернского телятника, он оставил духовный сан. К 1 ноября того же года ему

удалось привить 24 теленка, с них было снято 709 трубочек оспенной лимфы, из них 559 разослали по уездам [2, с. 135]. Окрыленные первым успехом, земцы на следующий год назначили институту смету в 1500 руб. и собирались арендовать для снятия детрита уже сотню телок [15, с. 336]. В этом же году Шадринское уездное земство в селе Верхтеченском открывает собственный телятник [5, с. 3]. Получение же животной лимфы в губернском стало осуществляться с переменным успехом. В ноябре-декабре 1873 г. оспа не привилась ни на одном из семи находившихся в институте телят, несмотря на упорные повторные попытки. В январе-феврале 1874 г. ее, хотя и «не совсем удовлетворительно», удалось привить всем шести вновь поступившим телятам. Лимфы, которую удалось с них снять, хватило на заполнение 791 трубочки и 15 пар стеклышек [3, с. 145–146]. Вольное экономическое общество, по старой памяти, не только снабжало хорошо известного им заведующего свежей оспенной лимфой (30 декабря оно прислало ее в 15 трубочках и 15 стеклышках), но и помогало ему в организационных вопросах. В 1874 г. М. М. Первушин обратился к заведующему оспопрививанием в ВЭО доктору К. И. Груму по поводу «затруднений, какие встречаются при добывании телячьей лимфы», и получил ошеломляющий ответ, с которым земство через свой печатный орган решило ознакомить широкую публику. Обладавший гораздо большей информацией столичный доктор предупреждал: «...пока не выяснятся хорошо свойства и действия телячьей лимфы, непременно прививайте человеческую оспу». С провинциальными коллегами он поделился также последними новостями: оказывается «надо прививать непременно телятам человечесью лимфу, а не телячью», и вообще «телячья лимфа гораздо реже принимается, чем человечесья и что прививка первой удастся только чаще, если лимфа берется прямо из телячьей пустулы», в трубочках, на стеклышках она быстро теряет прививаемость» [13, с. 143–145]. Земство всё же продолжало содержать телятник, хотя в 1876 г. убавило ему смету по сравнению с 1873 г. вдвое, сократив ее до 750 руб. В ней также появилась строка об уплате «за право снятия гуманизированной лимфы» (т.е. человечесьей), на которую планировалось израсходовать 100 руб. [16, с. 459].

В 1878 г. губернское учреждение (и верхтеченский телятник) закрыли, М. М. Первушин переехал в столицу, заняв почетный и ответственный пост заведующего оспоривательным учреждением при ВЭО, а организация оспопрививания полностью перешла к уездным земствам, которые осуществляли ее различными способами, а в России и за границей не прекращались споры, какой из них лучше. На фоне сильных, с высокой степенью летальности, оспенных эпидемий во время франко-прусской войны в Европе и в 1873–1876 гг. в России, многие деятели здравоохранения (особенно европейские, с принятием законов об обязательной вакцинации) сделали ставку на оспенный детрит и постепенно стали решать проблемы сохранения его качеств и повышения его результативности. Этот материал, консервировавший частицы телячьих оспенных пустул с помощью глицерина, в качестве основного прививочного средства был признан далеко не сразу. Широкий спектр мнений о том, чем прививать предохранительную оспу, хорошо показывает обсуждение в 1887 г. на втором съезде русских врачей выступления заведующей телятником Московского губернского земства П. И. Глушановской-Яковлевой. Против пропагандируемого ею детрита особенно активно выступил врач В. А. Будзько, напомнив, что под микроскопом это вещество представляет собой продукты распада вплоть до гнойных клеток, а занесение гноя в ранку вряд ли проходит бесследно для здоровья привитых. Он хотя бы не исключал прививок свежей как «гуманизированной», так и телячьей лимфой, а его коллега С. И. Сысоев ратовал только за первую, поскольку привитые телячьей нередко заболели натуральной оспой. А. П. Гурвич, напротив, подчеркивал неоспоримое достоинство животных вакцин — как гарантию от заражения сифилисом. А. Е. Полубояринов, Н. Л. Богоявленский также вступились за детрит, указывая на высокую степень его прививаемости. С ними была согласна А. Н. Шульц, но заметила: способы приготовления детрита еще слишком различны, чтобы рекомендовать какой-то из них для всеобщего употребления. В. Д. Ченькаев предлагал наряду с детритом испробовать глицериновую лимфу Мюллера. Остальные врачи, в том числе и председательствующий Ф. Ф. Эрисман, уклонились от выражения определенной позиции,

согласившись лишь с тем, что опыты по применению новых прививочных материалов следует продолжать [10, с. 91–93].

Этот вопрос дебатировался также на втором съезде земских врачей Пермской губернии в 1884 г., а для его обсуждения на третьем — врач Е. П. Серебрянникова собрала данные о прививочном материале по уездам: в 1886 г. в Ирбитском, Камышловском, Шадринском уездах продолжали использовать «гуманизированную» лимфу; в Екатеринбургском, Верхотурском, Соликамском, Чердынском и Оханском — полностью перешли на детрит, в Красноуфимском, Кунгурском, Осинском — еще применяли оба средства [4, с. 2–4]. На том же съезде поднимался вопрос о «хорошо поставленных телятниках», которые не обязательно было содержать одному уезду, а можно было объединиться с двумя или тремя соседними. Хотя в 1880-е гг. результаты работы этих заведений при уездных земствах вряд ли можно признать положительными. Шадринское земство в 1881 г. вновь открыло телятник, но первые пять лет, несмотря на все старания, в нем не удалось привить ни одного теленка; в 1886 г. выписанная лимфа, наконец, привилась на животных, и уезд получил свежий детрит. Однако вскоре земцы посчитали, что дешевле приобретать его в Петербурге и Казани, и местное учреждение закрыли. До 1900 г. они получали детрит оттуда, затем из телятника ветеринарного врача Д. Д. Беклемишева (Курмышский уезд Симбирской губернии), с 1907 г. — из заведения доктора Спасского в Екатеринбурге [5, с. 3–4, 6]. В 1880-х гг. существовал земский телятник в г. Верхотурье. Поначалу он работал успешно. Например, с марта по сентябрь 1883 г. по уезду из него было разослано 1378 трубочек лимфы. Но с каждым годом она становилась всё менее качественной, а доля неуспешных прививок, сделанных ею, росла. В 1889 г. земское собрание постановило закрыть телятник. К такому решению его подтолкнуло и то, что учреждение находилось в наемном, неудобном для него помещении, а в самом городе и его округе не водились «хорошо упитанные» телята. Качество и дешевизна детрита из Казанского оспопрививательного института больше устраивали местных земцев, и они начали выписывать препарат оттуда [18, с. 48].

Другие земства Пермской губернии (за исключением Ирбитского, которое сохраняло свой собственный телятник) к 1897 г.

стали также выписывать детрит из различных (чаще всего, частных) учреждений. В 1908–1912 гг. большинство из них пользовались услугами нескольких, хорошо известных в России оспенных телятников, возглавляемых ветеринарными врачами, имевшими научные труды и получавшими на выставках грамоты и медали за качество детрита: заведения Константинова в Казани, М. Е. Тарнорудова и Д. Д. Беклемишева — в Курмышском уезде Симбирской губернии, С. К. Живописцева — в Орле, Романова — в Саратове. Местным оставался только один поставщик — доктор Спасский [17, с. 112–113]. По данным шадринских оспопрививателей, качество поставляемой им вакцины оставалось весьма высоким: в 1911 г. доля неудачных прививок ею составила всего 5,6 %, в 1912 г. — 6,2 % [17, с. 102]. Поскольку в Российской империи обязательное оспопрививание отсутствовало, то проблеме качества и стандартизации вакцин не уделялось большого внимания. В тех уездных земствах Пермской губернии, которые имели за 1908–1912 гг. данные о доле прививаемости при первоначальной вакцинации полученным из телятников детритом, она никогда не достигала 100 %. Минимальный уровень в 1908 г. составлял 68 % (Чердынский уезд), в 1910 г. — 78 % (Кунгурский), в 1912 г. — 77 % (Екатеринбургский). Абсолютно провальным для оспопрививания оказался 1911 год в Кунгурском уезде — доля успешно привитых оказалась всего 26 % [17, с. 110–111]. На качество прививочного материала влияли и условия его хранения. Санитарный врач Ирбитского уезда А. М. Левин в 1911 г. сообщал: «...детрит, сохраняющийся в течение лета, судя по сообщениям оспопрививательниц, оказывается никуда не годным». Медик предлагал земству выписывать его свежую партию в начале осени и лишь тогда рассылать по оспенным участкам [8, с. 32].

К недочетам в организации вакцинации вернулись лишь после сильных эпидемий оспы в 1910 г. Внесенный в Третью Государственную думу законопроект об обязательном оспопрививании претерпел там значительные изменения и превратился в принятое 21 июня 1914 г. Положение о предохранительном оспопрививании, в котором обязательность прививок устанавливалась лишь для отдельных (хотя и достаточно больших) групп населения.

Параллельно документ закрепил полную победу детрита, запретив «привитие предохранительной оспы от человека к человеку» [14, с. 34]. Необходимым дополнением к нему стал проект Государственного оспопрививательного института, который в эти же годы разрабатывала Высочайше учрежденная междведомственная комиссия по пересмотру врачебно-санитарного законодательства. Это учреждение, получившее в литературе название «комиссии Г. Е. Рейна» (по фамилии ее главы), специально было создано для централизации системы здравоохранения и медицины в стране. Подобные такому институту организации уже существовали во многих странах с обязательным оспопрививанием и, в первую очередь, отвечали за качество вакцин. Это признавалось делом государственной важности. Вакцины являлись «сложнейшим веществом, состоящим из живых микробов», для проверки которого было недостаточно физических и химических проб — их приходилось дополнять «бактериологическими, экспериментальными и клиническими испытаниями, производимыми по особо устанавливаемым точным правилам». Поэтому в России требовалось создать орган, не только снабжающий прививным материалом правительственные или общественные учреждения, но и контролирующий «доброкачественность оспенного детрита, приготовляемого ... в оспопрививательных институтах и телятниках». Проблема качества в представленном проекте называлась «краеугольным камнем успешности оспопрививания» [8, с. 3].

Планировалось, что головное правительственное учреждение будет курировать институты «на местах». Свой бактериологический институт Пермское губернское земство открыло в 1912 г. Развившись из основанной в 1897 г. Пастеровской станции, он к этому времени в промышленном масштабе занимался изготовлением антирабической, противодифтерийной, противоскарлатинной сывороток, стрептококковой (от скарлатины) и холерной вакцин, однако оспенным детритом не занимался. Стимулом к появлению в институте особого оспенно-вакцинного отделения стали вспышки оспы в губернии (как и по всей России) в 1910 г. Пересмотр организации оспопрививания вернул в повестку и вопрос о производстве собственной вакцины. На VI совещании санитарных

врачей Пермской губернии, состоявшемся в начале 1914 г., ветеринарный врач С. П. Филадельфов выступил с докладом «К вопросу об учреждении оспенного института губернского земства» [17, с. 93–113]. Целесообразно было открыть его на базе бактериологического института (в качестве его подразделения), дополнительно построив телятник, помещения для операционной и для хранения и приготовления детрита (а также приобрести аппараты для его растирания и фильтрации). Необходимые лабораторные животные, инструменты и приспособления для бактериологических и клинических проверок вакцины (как и обученный персонал) уже имелись. Предполагалось устройство особого обсервационного стойла, в которое на 3 дня попадало привезенное для привития животное. Обычно им был теленок — использовать взрослых животных мешало сильное распространение в их среде туберкулеза (хотя детрита с них собиралось больше). Однако и теленку туберкулином делали пробу Манту, а также наблюдали за общим состоянием его здоровья. В операционной на живот, часть груди и боков ему со строгим соблюдением правил асептики прививали оспенную лимфу. Для этой манипуляции планировалось использовать японский метод с особым (самым производительным) скарификатором, который позволял увеличить собираемый с одного животного детрит в 3 раза по сравнению с традиционным методом производства насечек, и был практически бескровным (кровь размывала и даже смывала прививной материал, втираемый шпателем в рубцы на коже). Затем, надев на привитое животное для соблюдения чистоты фартук особого покроя и с завязками на спине, его переводили на 7 дней в телятник. Сбор детрита также осуществляли в операционной. Желательно было проделывать его на умерщвленном (обескровленном) животном.

Сырой соскоб взвешивали, чтобы знать, с каким количеством глицерина его смешивать, и растирали на приспособлении, изобретенном директором австрийского оспенного института Паулем и венским механиком Чокором (т.н. «мельница Пауль-Чокора»). Измельченный детрит разбавляли от 4 до 10 раз простерилизованным 80 %-ным глицерином, растворенным в поваренной соли, и фильтровали «для освобождения от крупных частичек, волос

и пр.». Бактерицидное действие глицерина приводило к так называемому «самоочищению детрита». Несмотря на соблюдение требований асептики, полученная от животного лимфа всегда содержала очень много «посторонних бактерий», включая патогенные — чаще всего, золотистый стафилококк, иногда и более опасных — столбнячных. В зависимости от концентрации глицерина и температуры (которая могла колебаться от 0 до 10 градусов) детрит «выдерживался» — за 4 недели избавлялся от нежелательной микрофлоры [14, с. 38–40].

Этот этап приготовления вакцины был специалистам знаком и требовал разве что соблюдения стерильности. Далее следовало проверить полученный продукт на безвредность и действенность (последнее называлось «контролем силы детрита»). Здесь на первый план выступала способность сотрудников бактериологического института реализовывать научно-практические цели, поскольку к вакцине предъявлялись «весьма большие требования», а вопросы ее контроля и хранения с научной стороны оставались мало разработанными. С. П. Филадельфов подчеркивал, что «причины разного рода дефектов в области вакцинации весьма разнообразны и сложны». В качестве примера докладчик приводил давно знакомые врачам факты: «Нередкое явление, что вакцина весьма хорошего качества, большой прививной силы от каких-то причин начинает ослабевать и теряет свою силу настолько, что подлежит уничтожению. При выписной лимфе иногда раздаются жалобы, что прислали плохую вакцину, которая не прививается» [17, с. 101–102]. Бактериологический контроль осуществляли высеванием полученной вакцины на питательные среды (агар-агар и желатин) и через двое суток выдерживания их в термостате подсчитывали появившиеся колонии микробов. Это делалось как для определения степени загрязнения детрита посторонними микроорганизмами, так и для изучения его собственной бактериальной флоры [6, с. 77]. Кроме того, было принято прививать свежий детрит лабораторным животным: кроликам — для обнаружения в нем возбудителя рожистого воспаления, морским свинкам — туберкулеза, мышам — столбняка [14, с. 40]. Проверка специфической силы детрита (в современной терминологии его «иммунного ответа») начиналась с прививок кроли-

кам (например, способами, предложенными французскими бактериологами А. Кальметтом и Ж.-М. К. Гереном). Последний считал, что для вакцинации пригодны только те серии вакцины, которые при разведении поваренной солью в пропорции 1 к 100 дают не менее 3–4 оспин в квадратном сантиметре кожи на спинке кролика. Правда, чаще всего прибегали к более простому тесту на внутренней поверхности уха этого животного, которое при прививке давало типичную реакцию покраснения [7, с. 123, 125]. Качество вакцины также проверяли на телятах. Лишь после этого приступали к клиническим испытаниям на людях. В России такими подопытными довольно часто становились питомцы различных приютов. Чтобы сравнить полученный детрит с образцами «установленной и испытанной силы», им делали две прививки. В Перми планировали прививать на правой руке ребенка проверяемую вакцину, а на левой — «стандартизированную вирулентную лимфу».

В том же году 45-я очередная сессия губернского земского собрания разрешила земской управе открыть в 1915 г. при бактериологическом институте оспенный телятник, отпустив на его оборудование 1 545 руб., а на содержание — 1 110 руб. Для устройства лаборатории выделили еще 680 руб. [9, с. 21]. Однако условия военного времени — институт много работал «на оборону» — затормозили открытие оспенного отделения. Телятник (на 8 стойл) удалось ввести в эксплуатацию только в 1916 г., а первый детрит снять в преддверии большевистского переворота — 25 октября 1917 г. [6, с. 66]. Эпоха военных и революционных потрясений внесла в планы ученых значимые коррективы, но бактериологический институт умудрялся выдавать практически «безукоризненный прививной материал» — часто серии детрита оказывались стерильными, выдавая при контроле отсутствие патогенов. В чашках Петри обнаруживались лишь сапрофитные виды бактерий: сенная палочка, фарфоровый кокк, желтая сарцина. В клинических испытаниях доля привитых при первичной вакцинации равнялась 100 % [6, с. 71]. В стране прошли две революции, разгоралась гражданская война, а пермские бактериологи продолжали делать свое дело — выпуск первой серии оспенной вакцины состоялся 18 ноября, раздача его медицинским учреждениям началась 30 декабря 1917 г.

Список литературы

1. Веревкин И. А. История оспы в России и меры к ее уничтожению. — СПб.: Типография Я. Трея, 1867. — 74 с.
2. Деятельность оспенного института при губернской земской больнице // Сборник Пермского земства. — 1872. — Сентябрь и октябрь. — С. 135.
3. Деятельность оспенного института, состоящего при пермской губернской земской Александровской больнице // Сборник Пермского земства. — 1874. — Январь–апрель. — С. 145.
4. Егоровская Р. А. К вопросу об организации оспопрививания в Пермской губернии. — Пермь: Электротипография губернского земства, 1917. — 24 с.
5. Егоровская Р. А. К постановке дела оспопрививания в Шадринском уезде // Врачебно-санитарная хроника Пермской губернии. — 1911. — № 6–8. — С. 1–10.
6. Костромин Н. Е. Обзор деятельности оспинно-вакцинозного отделения Бактериологического института за 25 лет // Пермский бактериологический институт. Сб. работ и исторический очерк развития и деятельности за двадцатипятилетие, 1897–1922. — Пермь: 1-я Гос. типография, 1922. — С. 56–79.
7. Костромин Н. Е. Опыт получения и применения «порцины» в качестве родовой штамм-лимфы // Пермский бактериологический институт. Сб. работ и исторический очерк развития и деятельности за двадцатипятилетие, 1897–1922. — Пермь: 1-я Гос. типография, 1922. — С. 117–129.
8. Левин А. М. Несколько слов по поводу организации оспопрививания в Ирбитском уезде // Врачебно-санитарная хроника Пермской губернии. — 1911. № 9–10. — С. 29–33.
9. Медицинская часть // Систематический свод постановлений Пермского губернского земского собрания 45-й очередной сессии 1914 года и 52-й чрезвычайной сессии 1915 года. — Пермь: Электротипография губернского земства, 1915. С. 15 – 22.
10. Отдел общественной медицины // Труды второго съезда русских врачей в Москве. — М.: Т-во «Печатня С.П. Яковлева», 1887. — С. 15–22.
11. Первушин М. М. Что такое натуральная и прививная оспа. — СПб., 1872. — 44 с.
12. Первушин М. М. Прививайте оспу: Воскресные домашние беседы священника со своими прихожанами о прививании коровьей предохранительной оспы. — СПб.: Императорское Вольное экономическое общество, 1872. — 48 с.
13. Письмо доктора Грума об оспопрививании // Сборник Пермского земства. — 1874. — Январь–апрель. — С. 143–145.
14. Приложения // Высочайше учрежденная междуведомственная комиссия по пересмотру врачебно-санитарного законодательства. — Т. 9. — Пг., 1916. — Раздел 6. Проект оспопрививательного института. URL: https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_008757995?page=1&rotate=0&theme=white (дата обращения 01.04.2021).

15. Смета на содержании оспенного института в 1873 году // Сборник Пермского земства. – 1873. – Май и июнь. – С. 336–337.

16. Смета на содержании оспенного института в 1876 году // Сборник Пермского земства. – 1876. – № 1–3. – С. 459–460.

17. Филадельфов С. П. К вопросу об учреждении оспенного института губернского земства // Врачебно-санитарная хроника Пермской губернии. – 1914. – № 3–4. – С. 93–113.

18. Юдин Н. Доклад по оспопрививанию в Верхотурском уезде // Врачебно-санитарная хроника Пермской губернии. – 1913. – № 5–6. – С. 46–53.

В. В. Запарий

ПРОИЗВОДСТВО ЦИНКА НА УРАЛЕ В КОНЦЕ XX — НАЧАЛЕ XXI ВЕКА: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ

В статье дается анализ производства одного из важнейших стратегических металлов — цинка — в России в конце прошлого — начале нынешнего века. Дается характеристика основным тенденциям производства и развития сырьевой базы металлургии цинка в стране, подчеркивается решающая роль Уральского региона в этом деле.

Ключевые слова: цинк, производство, добыча, сплавы, оцинкование, Челябинский электролитный цинковый завод.

The article analyzes the production of one of the most important strategically valuable metals — zinc — in Russia at the end of the last — beginning of this century. The main trends in the production and development of raw material base of zinc metallurgy in the country are characterized, and the decisive role of the Ural region in this activity is emphasized.

Keywords: zinc, production, mining, alloys, galvanizing, Chelyabinsk electrolytic zinc plant.

Производство цинка. Цинк занимает важное место в ряду стратегических материалов. Как цветной металл, по объемам использования он занимает третье место — вслед за алюминием и медью. Он широко применяется не в чистом виде, а в основном в виде сплавов или антикоррозионного покрытия конструкционных сталей. Большая часть этого металла (до 60 % общего объема) используется для оцинкования черного металла. Применение цинка для этих целей способствует увеличению срока службы стальных деталей в три-четыре раза. Оцинкованный лист используется главным