



ROSTEC国营集团
加里宁格勒琥珀厂联合股份公司



滨海矿床波罗的海琥珀分类





"研究某些东西的最好方法是自己去发现它!"

George Pólya,

匈牙利, 瑞士和美国数学家, 科学普及者



加里宁格勒琥珀厂滨海 矿床波罗的海琥珀的科学 和实践研究与分类综合 合体

太阳的力量!地球的礼物!俄罗斯的遗产!



热爱他的作品的人把它变成了艺术!

导言	7
滨海矿床波罗的海琥珀的采矿 地质和技术分类	11
滨海矿床波罗的海琥珀的自然、 物理、光学和地球化学特征分类	19
根据加里宁格勒琥珀厂标准 对滨海矿床波罗的海琥珀的分类	23
滨海矿床波罗的海琥珀在珠宝生 产中的分类	29
滨海矿床波罗的海琥珀独特的大块、 滴状琥珀和虫珀	40
滨海矿床波罗的海琥珀工业应用领域	42
结论	45
滨海矿床波罗的海琥珀分类中使用的 技术文献清单	46





引言

滨海矿床波罗的海琥珀分类是为了通过采矿、采矿地质、技术、自然、宝石学、光谱学、物理机械、地球化学特性对琥珀石进行系统分类,并考虑到珠宝生产和其他琥珀深加工领域的应用。为了保护消费者的权利,工厂逐步实施了大规模的制成品分类和标准化工作。下一阶段是将个人电子代码分配给由琥珀制成的独特大块琥珀和珠宝产品。

该文件还考虑了在商业, 医疗, 旅游, 实用, 工业和科学活动中使用波罗的海琥珀的潜力。



ЯНТАРНЫЙ КОМБИНАТ

2022



75 лет
мы делаем мир красивее

历史背景

加里宁格勒琥珀厂联合股份公司是俄罗斯联邦唯一的企业，也是世界上最大的企业，在滨海矿床采用开放法提取波罗的海琥珀。

根据第二次世界大战结束后苏联政府的决定（苏联部长会议1947年7月21日第2599号决议），成立了一家企业，目的是恢复波罗的海琥珀的工业开采和组织加工。

经过多年的不懈、艰苦、创造性的工作，公司员工不仅掌握和改进了波罗的海琥珀工业提取技术，而且对琥珀艺术加工技术进行了改造和显着现代化。

传统上，原料琥珀和各种成品琥珀产品在俄罗斯和国际市场都很受欢迎。





俄罗斯联邦总统弗拉基米尔*普京特别关注我国琥珀工业的逐步发展。近年来，该行业和企业直接发生了许多变化，旨在不断增加波罗的海琥珀的生产并增加其国内加工量。



自2013年以来，该股份公司一直是ROSTEC国营集团的一部分。目前，该公司不仅成功地开采了原始琥珀，而且还在自己的珠宝生产中加工它，在2021年显着现代化。



各种琥珀珠宝和众多琥珀纪念品的销售完全通过其自己的品牌商店和官方商务代表处进行，其中一个位于莫斯科的阿尔巴特街。



在2022年，加里宁格勒琥珀厂将庆祝另一个周年纪念日，即企业成立75周年。自从公司员工在波罗的海沿岸开采第一块琥珀以来，已经过去了很长时间。但生活并没有停滞不前，拥有辉煌的过去和有价值的现在，公司及其员工正自信地走向未来。



"琥珀是植物王国的产物"

米哈伊尔·罗蒙诺索夫，
第一位主要的俄罗斯博物学家

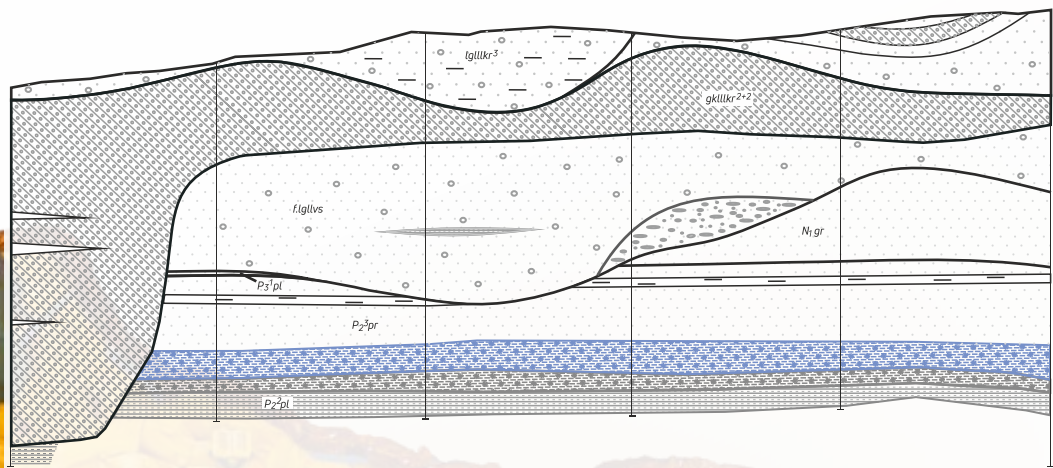
滨海矿床波罗的海 琥珀的采矿地质和 技术分类

提取的琥珀的年龄超过4000万年。在世界上最大的琥珀采石场滨海矿床采石场以露天方式进行采矿。每年，琥珀厂平均生产500吨原料。滨海矿床和帕尔金斯科矿床的总储量估计为116千吨。

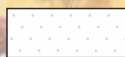
加里宁格勒琥珀厂位于加里宁格勒地区的扬塔尼村，世界上大约90%的琥珀储量集中在这里。



含琥珀地层特征地质剖面



符号:



细、中、粗粒砂



巨石粘土



沙质粘土



"野生地球"



"蓝色地球"



粘土砂



包括砾石、卵石、巨石



滨海矿床波罗的海琥珀矿床的地质因素

底土使用权许可		技术边界 (采矿分配) (公顷)		琥珀厚度	
KLG 02479TE		2015年30月12日 第58k号法令(1338.5公顷)		蓝地球 (野生地球)	
地层顶部发生深度 (米)	水库容量 (米)	按类别A+B+C ₁ 分类的股票			
		结余储备 (吨)		余额外储备金 (吨)	
44.3-65.0	0.5-17.9	56123.0		29540.6	

古近纪地层尺度

系统	学系(时代)	层(世纪)
古近纪	始新世	普里库班斯基
随行人员	指定名称	年龄, 百万年
普鲁士	$P_2^3 P_{\neq}$	40.4-44.0

地球物理指标

密度 (克/立方厘米)	莫氏硬度	扭结
1.05-1.09	2-2.5	癌性
熔点温度°C	软化温度°C	特征
250-450	100-150	脂肪无色



滨海矿床波罗的海琥珀的开采因素

技术：露天采矿					
开发系统					
屋顶上： 组合开发系统			采矿： 挖掘机水力机械化方法		
使用的设备					
ASH1/70	ASH10/70	汽车车顶	ASH6/45	水门事件 GMN-250	泵槽 GRUT-2000/63
采矿和运输设备的生产率（每年千立方米）（每年吨）					
1396	810	1900	332.14	600	
步行挖掘机ASH6/45			水门事件GMN-250		
					



步行挖掘机
ASH11\70



液压挖掘机
Kamatsu PS-300

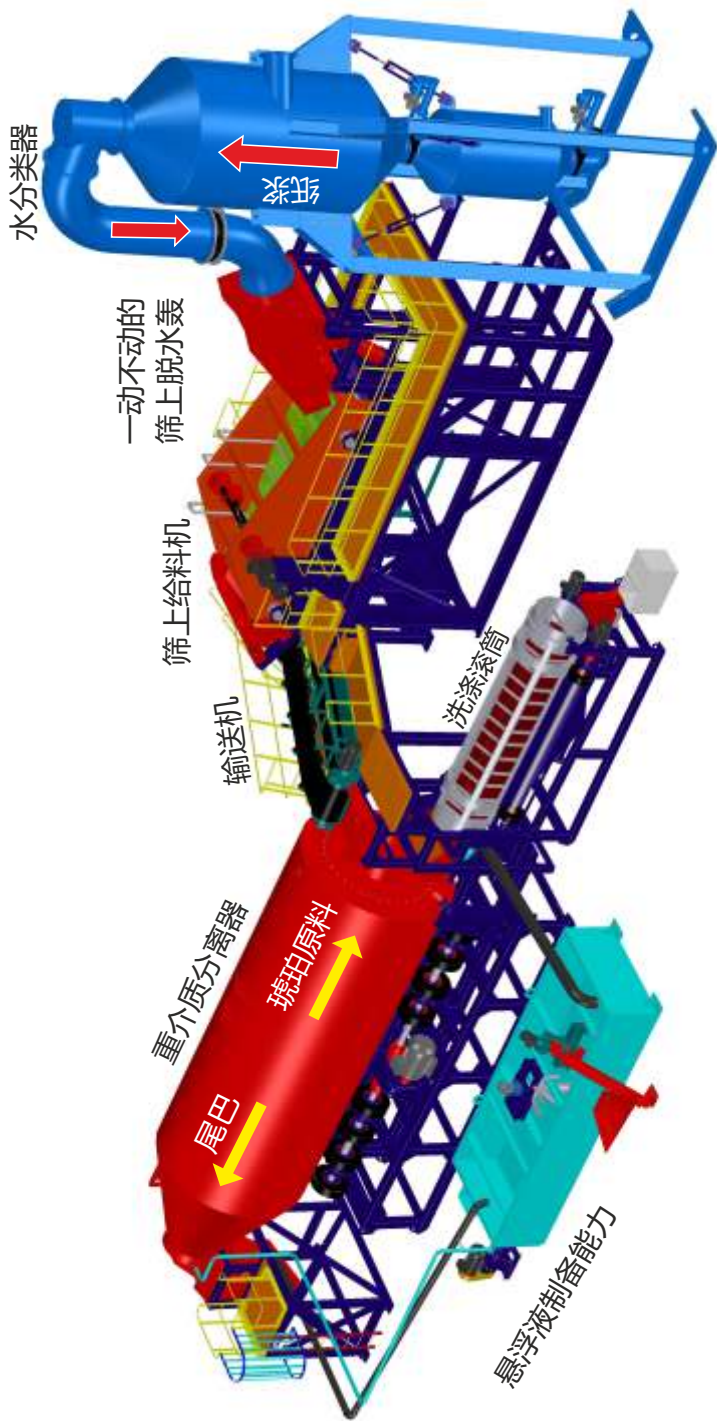


沃尔沃A30D
山地自卸车



步行挖掘机
ASH10\70

移动琥珀提取单元



"哦，如果你，小苍蝇，会说话！
我们所有关于过去世界的知识会有多么不同！"

以马内利*康德
德国哲学家，启蒙运动的思想家

滨海边疆区波罗的海琥珀的自然、物理、光学 和地球化学特征分类



滨海矿床波罗的海琥珀的天然特性

波罗的海琥珀的物理和地球化学性质

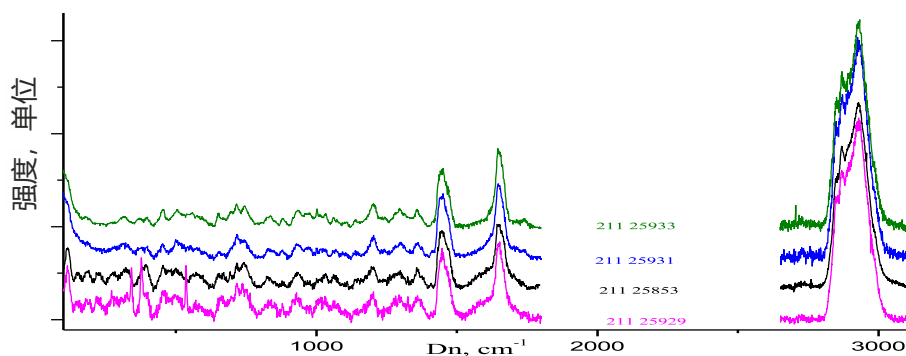
相对硬度, 莫氏硬度	2至2.5
密度	1.05至1.09
耐力	脆弱
乳沟	无
扭结	松质的, 粘性的
水晶系统	无/无定形
形态学	大多数情况下, 它具有扁平 and 细长的分泌物的形式, 不适合遗传解释, 有分泌物的形式滴, 冰柱, 滴水, 琥珀片与镰刀形, 透镜状和楔形的横截面, 轴承或多或少清树迹。C ₁₀ H ₁₆ O ₄
地球化学	<p>波罗的海琥珀是一种有机酸的高分子化合物, 平均含有79%的碳, 10.5%的氢, 10.5%的氧。其配方为C₁₀H₁₆O₄。琥珀含有81克碳, 7.3克氢, 6.34克氧, 少许硫, 氮和矿物质。24种化学元素(Y, V, Mn, Cu, Ti, Zr, Al, Si, Mg, Ca, Fe, Nb, P, Pb, Zn, Cr, Ba, Co, Na, Sr, Si, Sn, Mo, Yb)。</p> <p>在列出的元素中, Al, Si, Ti, Ca, Fe, Mg, Si不断存在于不变的琥珀中, 只有前五种元素存在于风化的琥珀中。</p>

滨海矿床波罗的海琥珀的光学特性

琥珀的光学特性

颜色	黄色, 橙色, 红色, 棕色, 白色, 绿色, 蓝色, 黑色。它主要从绿黄色, 黄橙色, 橙红色到红棕色
透明度	透明, 半透明, 不透明
发光	树脂
荧光	蓝白色至黄绿色
光的折射率	1.539-1.545
光学特性	各向同性
双折射, 分散, 多向色	无

频谱图





**"琥珀就像一颗闪闪发光的宝石，
穿过各个年龄和民族，直到今天!"**

亚历山大*费尔曼
矿物学家，地球化学家，
俄罗斯科学院院士

根据加里宁格勒琥珀组 合标准对滨海矿床波罗 的海琥珀进行分类



独特波罗的海琥珀的分类

形状不确定的琥珀碎片，部分或完全被氧化的外壳复盖，重量超过1000克，具有天然琥珀的所有颜色和色调。



允许数量不限:

- 有机和无机来源的天然内含物
- 通过内部和表面裂缝和水槽
- 肮脏、泡沫、分层琥珀的体积表面层

波罗的海琥珀的商品分类

形状不确定的琥珀碎片，部分或完全复盖有氧化外壳，重量不超过1000克。天然琥珀的所有颜色和色调



对品种观赏琥珀的要求

形状不定的琥珀碎片，部分或完全复盖着氧化的外壳，重量从5到1000克。根据品种，表面和内部裂缝，有机和无机来源的表面和内部夹杂物，允许不同百分比



档次/筛分琥珀的要求

形状不确定的琥珀碎片，部分或完全被氧化的外壳复盖，宽度小于23毫米

对滴状琥珀的要求

片球形，近球形，泪滴形，椭圆形，对称的幻想形状，完全复盖着氧化的外壳



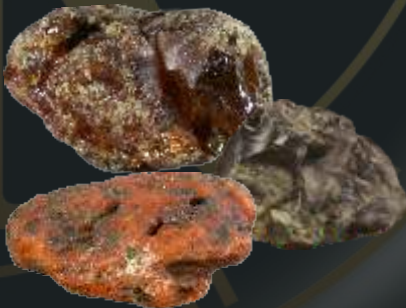
对虫珀的要求

形状不确定的碎片，部分复盖着氧化的外壳，含有完整或几乎完全保存的动植物的内含物



对黑漆琥珀的要求

形状不确定的碎片，部分复盖着氧化的外壳。允许超过50%的体积：深层渗透表面和内部裂缝，深而众多的贝壳，有机和无机来源的体积表面层和无限量的内部泥浆内含物，碎片的内部糖含量，松散分层，泡沫，鼻孔，白垩结构的琥珀碎片



滨海矿床波罗的海琥珀的基本术语和类型

天然琥珀

琥珀，只经过机械加工，自然形态没有任何变化

改性琥珀

只经过热处理或高压处理的琥珀。改变了其物理性质，包括透明度和颜色的程度。

独特的琥珀

琥珀重量至少1000克的所有颜色和色调的天然琥珀的特点

纪念品(景观)琥珀

重量不超过1000克的琥珀，具有天然琥珀的所有颜色和色调

纪念品(白蜜)琥珀

琥珀色，由于气泡的大量积累而不透射光。它具有从蜂蜜到橙色的不透明均匀颜色，不同程度的均匀性

蜜蜡琥珀

任何黄色色调的琥珀色，透明，玻璃体结构，透射光线

分类琥珀

琥珀，分为具有一定重量，尺寸和质量特征的类型

未分类琥珀

琥珀，从砂质粘土岩石和其他杂质中纯化，洗涤，干燥，完全或部分复盖氧化外壳

黑琥珀

含有无限量有机和无机内含物的琥珀碎片

不合格琥珀

筛选大小小于4毫米的琥珀，作为筛选结果获得

琥珀档次

琥珀的大小或重量特征

职系

泥浆夹杂物、裂缝、汇的存在和定量含量

分层琥珀（虫珀）

琥珀，由几层组成，含有泥内含物，植物群和动物群的内含物。很少存在含水滴的虫珀



"接下来的顺序，在奢侈品中，是琥珀!"

长老盖乌斯·普林尼
罗马作家，百科全书家

根据珠宝生产标准对滨海矿床波罗的海琥珀进行分类



波罗的海琥珀的配色方案



透明的



柠檬色



蜂蜜色



科涅克酒色



黑科涅克酒色



樱桃色



绿色



半蜜蜡



蜜蜡



白蜜

波罗的海琥珀加工工艺

<p>区域</p>	<p>-按类型（质量），体积，颜色和重量手动分类琥珀 -在振动筛上机械分拣琥珀</p>
<p>石材切割场地</p>	<p>在切石区域的变色部，在温度为200摄氏度的压力下在高压釜中进行变色(硬化)。 半成品分几个阶段制造： -在锯床上切割琥珀 -磨床加工 -在石材切割机上手工抛光。 在钻孔部，进行钻珠的工序。根据淬火规模在干燥炉中进行淬火。琥珀色部件在装有木材填料的桶中手动或机械抛光。</p>
<p>球校准区</p>	<p>琥珀在锯床上切割，在磨床上加工成球形。球形珠在用于制造校准球的机器上加工。研磨在小型研磨鼓中进行。钻孔在机器上进行。</p>
<p>琥珀加工现场</p>	<p>琥珀机械加工部分包括滚筒组的分离和人工分拣。 细粒琥珀的机械加工是在自己制造的特殊装置（鼓）中使用砂轮进行的。fr+4、fr-11.5、fr+11.5琥珀分三个工序进行加工，向转鼓供应自来水，并在高压釜中进行中间热处理。每个操作都对应于它自己使用的砂轮类型。所得到的产品在其自身制造的振动装置（使用所需直径的筛子）上进行筛选，并以珠粒形式手动分类成几种类型的半成品。</p>

技术操作条款

高压灭菌

在温度和压力的影响下，裂缝和气泡被密封在琥珀中的过程，琥珀变得压实，更透明，更脆。

着色

从零件的一个平面上除去着色后，得到绿色的琥珀色

回火

热效应高压灭菌的透明琥珀色，其获得的色调取决于热处理的持续时间以下渐变：柠檬（淡黄色）；浅干邑（浅棕色）；干邑（棕色，茶）；深干邑（深棕色）；樱桃（深勃艮第）；绿色（黑色背光）

哑光

琥珀在一定温度和压力的影响下与水饱和的过程，此时琥珀呈不透明的均匀颜色，从混浊的黄色变为白色，不同程度的均匀性

着色

用染料给压琥珀上色的过程

压力

在密封的模具中加热和压制碎琥珀，然后冷却的过程

搪瓷

在琥珀半成品（插入物）上涂上搪瓷涂层，以提供适当的阴影

切割

琥珀的加工，以便给他们一个给定的形状与边缘

老化

赋予天然哑光琥珀表面更饱和的黄色

校准球



校准球

自然色



校准球

泡沫



校准球

泡沫



校准球

黑色清漆



校准球

黑色清漆



校准球

透明的



校准球

透明的



校准球

轻涅克酒色



校准球

科涅克酒色



校准球

黑科涅克酒色



校准球

櫻桃色



校准球

檸檬色



校准球

哑光



校准球

景观石



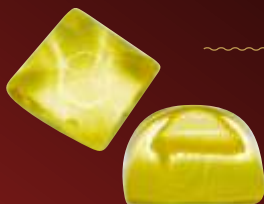
校准球

自然色

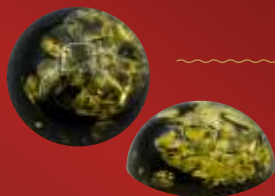
凸圆面



圆形红热凸圆面
樱桃色



圆形方形
白蜜



圆形红热凸圆面
绿色



圆形椭圆形
白蜜



圆形红热凸圆面
科涅克酒色



圆形侯爵夫人
白蜜



圆形红热凸圆面
柠檬色



圆形红热凸圆面
黑科涅克酒色



圆形红热凸圆面
轻涅克酒色



圆形的凸圆面
自然色



圆形的凸圆面
哑光



圆形的凸圆面
变色

立方体



红热的立方体
柠檬色



红热的立方体
轻涅克酒色



红热的立方体
科涅克酒色



红热的立方体
黑科涅克酒色



红热的立方体
樱桃



立方体
哑光



立方体
柠檬色



立方体
黑色清漆



红热的立方体
柠檬



红热的立方体
透明的

皱巴巴的球



皱巴巴的球
蜜蜡

一级



二级



皱巴巴的球
黑琥珀

一级



二级



皱巴巴的球
透明的

一级



二级



皱巴巴的球
白蜜

一级



二级



皱巴巴的球(泡芙)
蜂蜜色

一级



二级



皱巴巴的球
轻涅克酒色

一级



二级

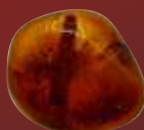


皱巴巴的球
黑科涅克酒色

一级



二级

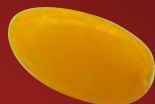


皱巴巴的球
科涅克酒色

皱巴巴的球
柠檬色



橄榄



橄榄
哑光



橄榄
哑光



橄榄
变色



橄榄
柠檬色



橄榄
轻涅克酒色



橄榄
科涅克酒色



橄榄
黑科涅克酒色



橄榄
自然色

卵石



卵石
哑光



薄圆鹅卵石
柠檬色



薄圆鹅卵石
变色



又细又长鹅卵石
柠檬色



又细又长鹅卵石
柠檬色



又细又长鹅卵石
轻涅克酒色



薄圆鹅卵石
科涅克酒色



薄圆鹅卵石
轻涅克酒色



薄圆鹅卵石
哑光

艺术插页



成品



超过

200

款珠宝首饰

超过

100

件纪念品



绘画、纪念品





独特的大块
"琥珀商会"展览厅
琥珀色

独特的大块

"琥珀画廊"展览厅
莫斯科阿尔巴特街



独特的琥珀滴

"琥珀画廊"展览厅
莫斯科阿尔巴特街





滨海矿床波罗的海琥珀的工业应用领域

波罗的海琥珀的工业应用

琥珀，像云母和瓷器，是一种电介质，即它不传导电流。因此，约10%的压制琥珀在工业中用作制造电气和无线电工程，仪器仪表中的绝缘体的材料。琥珀的化学惰性使其可用于制造用于储存活性酸的医疗器械和耐用器具，输血的装置和仪器，以及用于保存的血管。

琥珀松香用于制造各种漆和搪瓷。YAK-1和YAK-2清漆具有特殊的价值。它们对外部环境具有很强的抵抗力，并且具有很强的光泽。清漆复盖船舶的底部，锡罐，地板，家具的内表面，

乐器，羊毛。用琥珀漆复盖的家具长时间保持抛光的光泽和新鲜感。琥珀清漆是由十六至十八世纪著名的小提琴制造商应用于他们的产品。清漆还用于印刷油墨的生产和电线的电绝缘。

琥珀油是各种酸的混合物。它的颜色是深棕色，带有淡黄色。它有一个尖锐的难闻的气味。比水轻。它用于生产琥珀色干燥油。在化学加工过程中，橡胶和瓷器工业的有机油漆溶剂可以从琥珀油中获得。氧化琥珀油是生产耐用尼龙线的起始产品。有一段时间，琥珀油被用作保护木材免受腐烂的手段（铁路枕木浸渍它），并作为各种矿石和煤炭富集的浮选试剂。

今天琥珀酸的应用范围非常广泛，这一领域的每一项新研究都为科学家的储蓄罐增添了宝贵的知识。例如，在医学上，它刺激神经系统，用作抗炎和抗毒素。现代医生强调琥珀的能力，以防止溶血（破坏红细胞）。使用小矿物颗粒用于美容目的使得可以显著增强程序的影响。



"小城堡"儿童神经精神疗养院中的"琥珀屋"
泽列诺格拉茨克市



目前，加里宁格勒琥珀厂建立的分类具有最大的实际重要性，因为世界市场上销售的琥珀超过70%来自加里宁格勒地区。

滨海矿床波罗的海琥珀分类不仅限于形成矿物组和等级以确定其市场价值的纯粹应用任务的狭窄范围。它涵盖了关于俄罗斯联邦加里宁格勒地区波罗的海宝石和滨海矿床琥珀矿床的现代知识的各个方面：矿床本身的地质描述，滨海矿床采石场露天采矿技术过程的描述，对天然、物理化学、光学和地球化学性质的分析，并根据加里宁格勒琥珀厂珠宝生产和工业应用的标准对原材料进行分类。

该分类是波罗的海琥珀综合研究的一个简短的流行科学摘要，琥珀联合公司的一大群专家和加里宁格勒国立技术大学和俄罗斯科学院以A.N.Nesmeyanov命名的有机元素化合物研究所的研究人员参加了这项研究。在其中，以普通读者可以访问的形式提供了大量的信息图表和插图，它讲述了加里宁格勒琥珀组合从采矿到成品制造的生产活动的所有阶段。会议上采用的珠宝生产标准分类（凸圆面、圆球、立方体和其他琥珀嵌件的形状、颜色和其他特征）首次向广大观众展示具有独立价值。总的来说，这项工作不仅将促进波罗的海琥珀知识的普及并讲述琥珀工厂的成就，而且还旨在协助改进工厂的工艺流程并提高产品质量。

滨海矿床波罗的海琥珀分类器中使用的技术文献列表

- Savkevich S.S.波罗的海国家琥珀提取方法的发展：在期刊上：自然科学和技术史的问题。莫斯科：科学，1969年，第2期。
- Savkevich S.S. 琥珀。列宁格勒：地里，1970年。
- 关于"加里宁格勒地区滨海矿床琥珀矿床的额外勘探"工作完成的报告。国家命令委员会议定书于2020年4月17日批准，第6329号。
- 滨海琥珀矿床开发技术项目。矿业解决方案有限责任公司，圣彼得堡市，2020年。
- 结论拉曼光谱 (Raman spectroscopy) 和红外吸收光谱。
A.N.Nesmeyanov有机元素化合物研究所。莫斯科市，2022年。
- Vorotnikov B.Y.Bulychev A.G.Yakuta S.A.Kostyashova Z.V.Akimova G.A.科学和人道主义潜力的综合，俄罗斯琥珀工业形成世界领导地位的技术远见。第九届国际波罗的海论坛会议记录。
第十九届国际科学会议"科学、教育和创业创新"。第1卷，2021年。第100-109页。
- Vorotnikov B.Y.Bulychev A.G.Karsten O.I.Yezhevskaya T.B.用扰动全内反射的方法在FT-801红外傅里叶光谱仪上研究琥珀品种。科技期刊《实验室与生产》第2期/2019(6)-第104-109页。





工作组的组成

来自加里宁格勒琥珀厂联合股份公司:

Budulev Mikhail Sergeevich, 采矿总经理顾问;
Smirnov Alexander Viktorovich, 总工程师;
Dudyrev Anton Yuryevich, 琥珀原料销售服务部负责人;
Alexey Evgenievich Korkin, 首席地质学家;
Solovyov Nikolay Mikhailovich, 生产和技术部门负责人;
Evdokimova Galina Viktorovna, 珠宝生产首席技术专家;
Kozlov Yuri Evgenievich, 经济安全局局长;
Milchakova Ekaterina Sergeevna, 质量控制技术专家;
Dugina Anna Mikhailovna, 宝石学家专家;
Chebelkov Evgeny Nikolaevich, 加工厂的负责人。

顾问和研究人员小组的组成:

Vorotnikov Boris Yurievich, 博士, 加里宁格勒国立技术大学化学系主任;
Bulychev Alexander Grigoryevich, 技术科学候选人, 加里宁格勒国立技术大学化学系副教授;
Serenko Olga Anatolyevna, 技术科学候选人, 俄罗斯科学院以A.N.Nesmeyanov命名的有机元素化合物研究所副主任;
Bukalov Sergey Sergeevich, 化学科学候选人, 俄罗斯科学院以A.N.Nesmeyanov命名的有机元素化合物研究所的首席研究员, 俄罗斯科学院加里宁格勒地区光谱科学和技术中心负责人;
Glinskaya Olga Fedorovna, 加里宁格勒地区琥珀业企业家公共组织"琥珀联盟"的创办人, 琥珀顾问。

工作组特别感谢加里宁格勒琥珀厂联合股份公司总经理Mikhail Ivanovich Zatsepin对该项目实施的支持, 还感谢工业旅游部门负责人Svetlana Vasilyevna Shuvalova和企业的新闻服务向工作组提供的信息支持。

我们感谢由主任A.S.Zagrebin和主要研究员E.V.Kostyashov代表的国家预算文化机构"加里宁格勒地区琥珀博物馆"对波罗的海琥珀分类的专家意见, 以及滨海矿床波罗的海琥珀的所有项目参与者、顾问和研究人员。

加里宁格勒琥珀厂联合股份公司滨海矿床波罗的海琥珀的科学和实践研究和分类综合体由科学技术理事会2022年3月15日由第01/01-0/3/1号议定书批准。

滨海矿床波罗的海琥珀分类由加里宁格勒琥珀厂联合股份公司的专家和加里宁格勒国立技术大学和俄罗斯科学院的研究人员开发，涵盖了整个生产周期的所有过程，即从地质勘探、琥珀原料提取到成品的生产。该文件旨在提高产品质量，并向所有有关各方和公众提供有关企业现行高标准和要求的消息。

