

УДК 553.041

Г.И. Архипов

**МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРИМОРСКОГО КРАЯ:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

На территории Приморского края разведаны запасы угля, железных руд, меди, свинца, цинка, олова и вольфрама, бора, флюорита, редкоземельных элементов, висмута, индия, оценены запасы титана; выявлены ресурсы углеводородного сырья, ведётся добыча бурого и каменного угля, меди, свинца, цинка, олова, вольфрама, флюорита, серебра, золота, разнообразных строительных материалов и камней, цементного сырья, вермикулита, цеолитов, коллекционных и облицовочных камней, сырья для керамзита и каменного литья, перлитов, фарфорового камня и др. [1].

Энергетический уголь, в первую очередь бурый, на сегодняшний день является для края ведущим полезным ископаемым. На территории края учтено 21 месторождение угля с запасами около 4 млрд т (запасы бурого угля в общем количестве составляют примерно 91%, каменного — около 9%), прогнозные ресурсы углей в крае определены в 7 млрд т. Около 70% запасов угля пригодно для открытой разработки. Добыча угля ведётся в Партизанском (группы месторождений Мельниковская и Белопадинская) и Раздольненском (Липовецкое, Ильичевское и Алексее-Никольское месторождения) каменноугольных и Угловском (Артемовское) буроугольном бассейнах, разрабатывается ряд других крупных месторождений бурых углей: Бикинское, Павловское, Шкотовское, Раковское и др. (рис.). Добычей углей в Приморском крае занимаются девять компаний, более половины добычи обеспечивает ЗАО «ЛуТЭК» (Бикинское месторождение), второе место занимает ОАО «Приморскуголь» (Павловское и др. месторождения), доля остальных предприятий в добыче составляет менее 20%. Обеспеченность промышленными запасами действующих шахт и разрезов составляет от нескольких лет до многих десятилетий.

Большую часть добытых углей край используют на своих теплостанциях. Общая добыча угля в крае в последние годы составляет 10-11 млн т (бурого угля — около 10 млн т, каменного — 0,6-0,7). Проводимая в угольной отрасли края реструктуризация и освоение малых разрезов, расширение мощностей на разрезах Павловского и Бикинского месторождений могут позволить довести добычу угля в среднесрочной перспективе до 13-15 млн т в год.

Рудные полезные ископаемые представлены многочисленными месторождениями оловянных, вольфрамовых, свинцовых, цинковых, медных руд. Большая часть их являются комплексными и содержат, кроме основных компонентов, золото, серебро, редкоземельные элементы и редкие металлы (табл.).

На территории края учтено 36 коренных более 10 россыпных месторождений оловянных руд с запасами более 470 тыс. т олова. Оруденение, как правило комплексное, в основном заключено в жилах и минерализованных зонах; лишь два месторождения (Тигриное и Верхнее) относятся к штокверковому типу, они имеют наибольшие запасы олова.

Руды оловянных месторождений характеризуются низким качеством — среднее содержание металла в них составляет 0,2%, но руды ряда мелких месторождений (Искра, Горное, Тернистое, Арсеньевское, Голубое) содержат олова более 1% и даже выше 2% (Искра и Горное). Наилучшим является Тигриное месторождение, запасы которого составляют 186 тыс. т олова (40% запасов края) со средним содержанием олова в легкообогатимых рудах 0,12%. Месторождение Верхнее содержит 99,65 тыс. т олова (около 20% запасов края) со средним содержанием олова в рудах 0,3%. В настоящее время из-за нерентабельности месторождения не эксплуатируются и геологоразведочные работы на олово практически не ведутся. Попутная добыча олова ведется на месторождениях Южное, Искра и Высокогорское. Среднее содержание касситерита в россыпных месторождениях составляет 224,15 г/м³.

Вольфрам учтен в пяти коренных и одном россыпном месторождениях (запасы и ресурсы триоксида вольфрама в сумме составляют около 400 тыс. т). Месторождения относятся к шеелитовому (скарновому) и касситерит-вольфрамит-кварцевому

[illegible]

Руды месторождений Восток-2 и Лермонтовское имеют более высокое качество относительно других. Россыпь вольфрамита Забытая характеризуется невысоким качеством песков. До

последнего времени разрабатывались два месторождения: Восток-2 и Лермонтовское (добыча около 5 тыс. т условного 60%-ного шеелитового концентрата или 3,5 тыс. т триоксида вольфрама в год). Разработка месторождения Восток-2 подземным способом ведет ОАО «Приморский ГОК», Лермонтовское месторождение разрабатывалось открытым способом ООО «Русский вольфрам». Переработка руд с получением шеелитового концентрата осуществляется на собственных обогатительных фабриках компаний. На фабрике ОАО «Приморский ГОК» получают также медный концентрат с попутно извлекаемыми золотом, серебром и висмутом. Фабрика ООО «Русский вольфрам», кроме добываемой руды, перерабатывала хвосты обогащения прошлых лет (сейчас производство остановлено, предприятие на 5 лет передано государству в аренду, будут перерабатываться хвосты). Основными потребителями вольфрамовой продукции являются компании Японии, Австрии и Китая, а также некоторые российские предприятия. Велика конкуренция в отношении вольфрама со стороны Китая. Сырьевая база вольфрама действующих предприятий практически выработана. Некоторые резервы для добычи вольфрама имеются на месторождениях Скрытое и Забытое.

Медь не образует самостоятельных месторождений, а является попутным компонентом и ее запасы подсчитаны в семи месторождениях (Партизанское, Порфиритовая зона, Верхнее, Восток-2, Арсеньевское, Зимнее, Искра). Месторождения по запасам меди мелкие с низким содержанием меди в рудах (от 0,09 до 0,47%). Только на месторождении олова Искра (по зоне Хлоритовая) оно достигает 5,45%, но запасы руды с таким содержанием невелики. Запасы меди по всем месторождениям составляют около 40 тыс. т. Геологоразведочные работы на медь ведет ряд недропользователей: ЗАО «Шилка Минералс» вела разведку на Лазурном золотосодержащем меднопорфировом месторождении и оценила прогнозные ресурсы категории P_1 32,24 млн т руды, или 155 тыс. т меди, при среднем содержании её в руде 0,48%. Попутная добыча меди велась на полиметаллических месторождениях Верхнее, Порфиритовая зона (Верхний рудник) и Партизанское (Второй Советский рудник) и вольфрамовом месторождении Восток-2 (рудник Восточный), объем добычи до 1,4 тыс. т меди. При обогащении в отвальных хвостах теряется

более 25% меди. В складированных хвостах обогатительной фабрики (около 8 млн т с содержанием 0,22% меди) находится более 1700 т меди.

Основные комплексные полиметаллические месторождения Приморского края
(использованы данные [2] и др.)

Месторождение, россыпь	Содержание в рудах, % (Ag в г/т)		Запасы полезного компонента, тыс. т		Степень освоения	Недропользователь
			A+B+C ₁	C ₂		
Южное	Sn	0,33	0,461	1,331	Отрабатывается	ОАО ГМК «Дальполиметалл»
	Pb	7,83	13	74		
	Zn	7,41	12,3	74,6		
	Ag	369,1	0,060	0,279		
Николаевское	Pb	2,94	460,2	141,2	Отрабатывается с 1982 г.	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	3,66	573,1	101,3		
	Ag	45,77	0,729	0,169		
Партизанское	Pb	2,02	107,9	15,1	Отрабатывается с 1950 г.	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	5,8	309,6	30,5		
	Cu	0,09		5,5		
	Ag	40,2		0,243		
Вознесенское	Zn руды	11,8	112,2	97,5	Руды складируются без переработки	ООО «Русская горнорудная компания»
	Zn отвал	2,30	26,7			
Светлый отвод	Pb	2,67	32,7	4,4	Отрабатывается	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	2,67	32,7	4,7		
	Ag	40,93		0,59		

Порфирировая зона	Pb	2,28	12,7	-	Отрабатывается с 1994 г.	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	3,62	20,1	-		
	Cu	0,47		2,6		
	Ag	68,38		0,42		
Майминовское	Pb	3,24	12,6	33,3	Отрабатывается в ходе разведки с 2004 г.	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	3,73	14,5	36,6		
	Ag	381,14	0,154	0,258		
Верхнее	Pb	3,33	0,7	0,3	Отрабатывается с 1897 г.	ОАО «ГМК Дальполиметалл»
	Zn	5,24	1,1	4,3		
	Cu	-		21 (руды)		
	Ag	100		0,002		
Фасольное	Pb	5,16	4,8	87,1	Готовится к отработке	ООО «Золотой камень»
	Zn	5,81	5,4	105,3		
Восток-2	Cu	0,26	2,8	7,3	Отрабатывается	ОАО "Приморский ГОК"
	WO ₃	1,84	20,17	16,138		
	Ag	4,77	0,006	0,018		
Лермонтовское	WO ₃	3,93	12,931	7,783	Отрабатывается	ООО "Русский вольфрам"

Произведенный медный концентрат экспортировался в Японию, Китай, Австрию.

Свинец и цинк содержатся в скарново-полиметаллических, жильных полиметаллических и олово-полиметаллических месторождениях (учтено 20 свинцово-цинковых месторождений). Большая часть запасов свинца и цинка (около 65% разведанных запасов) сконцентрирована в скарново-полиметаллических месторождениях Дальнегогорского рудного района. Запасы и ресурсы свинца составляют около 1,5 млн т, цинка — около 2 млн т. Почти половина запасов свинца и цинка заключена в месторождении Николаевское (примерно 600 тыс. т свинца и 670 тыс. т цинка). Содержание свинца в рудах месторождения колеблется от 1,5 до 8,7% (в среднем 2,94%), цинка — 1,96-7,22% (в среднем 3,66%), руды содержат также медь (до 0,19%), кадмий (до 0,083%), висмут (0,004-0,015%), олово (0,02-0,04%), индий и серебро (34-114 г/т). Геологоразведочные работы на свинец и цинк в крае ведутся в основном за счёт средств недропользователей, частично — за счёт средств федерального бюджета. Работы велись на флангах Николаевского, Верхнего, Партизанского, Южного, Майминовского, Смирновского, Силинского месторождений. Ведущим предприятием по добыче и переработке свинцово-цинковых руд является ОАО «ГМК «Дальполиметалл». Разрабатывается в основном пять месторождений: Николаевское, Партизанское, Порфириновая зона, Южное и Майминовское, месторождение Верхнее почти отработано. Наиболее крупным добывающим предприятием компании является рудник Николаевский, Центральная обогатительная фабрика компании производит свинцовый и цинковый концентраты, а ЗАО «Свинцовый завод» в конце 1990-х годов из свинцового концентрата производил в около 13 тыс. т свинца в год, отправлявшийся в основном на аккумуляторный завод в г. Комсомольск-на-Амуре. Цинковый и свинцовый концентраты поставлялся в Японию, Южную Корею, Китай и Таиланд, на Челябинский цинковый завод.

На территории края, кроме перечисленных в таблице, известно более 30 рудных комплексных месторождений, содержащих медь, свинец, цинк, олово, серебро, вольфрам, часть их разведана и в свое время разрабатывалась: Арсеньевское, Верхнее, Дубровское, Искра, Силинское, Смирновское, Щербаковское и др. По разным причинам, главным образом, экономического характера, они законсервированы или оставлены в госрезерве.

Железные руды сосредоточены в Уссурийском и Ольгинском железорудных районах. Балансовые запасы железных руд края составляют 129,2 млн т, прогнозные ресурсы категории P_1 — 290 млн т. Государственным балансом РФ учтено четыре месторождения железных руд (Смольно-Долинское, Липовское, Таловское, Белогорское). Железные руды Уссурийского района представлены мелкими месторождениями труднообогатимых железистых кварцитов с содержанием железа общего 20,1-40,4%. Они имеют практическое значение как добавки в свинцовом, цементном или ином производстве.

Реальные ресурсы титана составляет мелкое россыпное аллювиальное месторождение ильменита — Ариадненское — с запасами диоксида титана категории C_2 19 тыс. т со средним его содержанием в песках 32,82 кг/м³. Источником россыпного ильменита является коренное рудопроявление, представленное вкрапленностью ильменита в меланократовом габбро, содержащем 7,03% TiO_2 .

В крае находится крупнейшее в России Дальнегогорское месторождение бора (датолитовых, боросодержащих руд). Оно разрабатывается открытым способом ЗАО «Горно-химический комбинат «Бор», входящим в «Русскую горнорудную компанию» и является единственным в России производителем боропродукции (борные концентрат и кислота, борат калия и борный ангидрид) из собственного сырья. Более 80% товара идет на экспорт (в Японию и Китай).

Плавленый шпат (флюорит) добывается на месторождениях Вознесенское и Пограничное. Кроме плавленого шпата в рудах этих месторождений содержатся редкие металлы (бериллий, литий, рубидий, цезий, в нижних горизонтах находится залежь тантал-ниобиевых руд). На Лагерном месторождении, находящемся вместе с Вознесенским и Пограничным в едином Вознесенском рудном поле, содержание флюорита колеблется от 34 до 40-42% в разных типах руд. В районе выявлен ряд перспективных участков — Нагорный, Контактный и другие. Имеются проявления флюорита в Прибрежной рудной зоне (Салют, Средне-Кузнецовское, кл. Сухого и др.), но ни одно из них не оценено.

Разработку месторождений ведет ООО «Ярославская горнорудная компания», входящая в группу «Русская горнорудная компания». Запасы флюорита по этим двум месторождениям при достигнутой производительности можно добывать до 50 лет. В настоящее время производится концентрат марки ФФ-92, так как руды месторождений Вознесенского рудного района очень сложны для обогащения (на других фабриках в мире такие руды не перерабатываются). Ведется строительство линии брикетирования и производства плавленого шпата металлургического сорта

(мощность линии 100 тыс. т флюоритовых брикетов марки ФБ-75 в год) [3]. Конкуренцию производству плавиковошпатовых концентратов составляет Монголия, производящая более 300 тыс. т концентратов в год и экспортирующая их в Россию и на Украину [4].

Только два коренных месторождения золота — Аскольдовское и Прогресс (полностью отработано) и одно месторождение серебра — Таежное разрабатывались за всю историю горного дела в крае. В последние 30-35 лет на территории края выявлено несколько десятков золотых, золото-серебряных и серебряных месторождений и проявлений. Наиболее значительные из них Глухое, Кумирное, Малиновское, Майское, Приморское, Салют, Крестовское, Милоградовское, Силанское, Союзное, Таежное, Ягодное и др. Коренные комплексные месторождения нередко содержат золото: Приморское — 11,49 г/т, Прогресс — 6,19, Восток-2 — 1,4, Силанское — 0,98, Таежное — 0,63. Всего по краю запасы (балансовые и забалансовые) коренного золота оцениваются примерно в 7,2 т, россыпного — около 13,8 т. известно более 80 россыпей золота. В 2006 г. на аукцион выставлялись два золоторудных месторождения — Криничное и Порожистое. По условиям аукциона разработку месторождений компании-владельцы должны начать не позднее 2014 г. ОАО «Русская ГРК» в свое время получила право на освоение Приморского месторождения и месторождения Салют. ГМК «Дальполиметалл» является владельцем золоторудного месторождения Малиновское с прогнозными ресурсами в 42 т золота, 182,5 т серебра и 58 тыс. т меди. На месторождении планировалось строительство рудника и золотоизвлекательной фабрики с годовой мощностью по добыче и переработке 100 тыс. т руды в 2017 г. [5]. В 2007 г. право пользования недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи на рудопроявлении золота Веселое получило ОАО «Приморский ГОК», на участок рудного золота и серебра Пасечный — ЗАО «Сент-Мартин». В конце 2008 г. должен был проведен аукцион на получение права пользования недрами с целью разведки и добычи рудного золота и серебра на рудопроявлении Милоградовское с прогнозными ресурсами по категории P₂ серебра — 600 т, золота — 6 т, при содержаниях соответственно 300 г/т и 3 г/т [6].

Серебряное оруденение типично для большинства оловорудных месторождений региона (Арсеньевское, Кисинское, Синанчинское, Зимнее, Соболиное и др.), других комплексных месторождений края. Одним из старейших объектов добычи серебра являются скарново-полиметаллические месторождения Тетюхе. Содержание серебра в рудах этих месторождений изменяется от 30 до 600 г/т. На месторождении Южное развиты свинцово-цинковые руды со средним содержанием серебра 1065 г/т, высока концентрация серебра в галенитах этого месторождения (6-9 кг/т). Близповерхностное свинцово-сурьмяно-серебряное полиметаллическое месторождение Сурьмяное расположено вблизи не выходящих на поверхность скарново-полиметаллических залежей Николаевского месторождения. Примером серебро-порфировой формации является Трехреченское рудопроявление, представленное стратиформной залежью тонковкрапленной арсенопирит-пирит-акантитовой минерализации с содержаниями серебра до 80 г/т, с гнездообразными штокверками с содержанием серебра до 160-250 г/т.

В структуре добычи полезных ископаемых края бурые и каменные угли составляют почти 50%, цветные и редкие металлы — около 20%, неметаллы — около 15%, добыча благородных металлов не превышает 10%, общераспространенных полезных ископаемых — 3%. Три ведущих предприятия — ОАО "ГМК Дальполиметалл", специализирующееся на добыче и обогащении свинцово-цинковых руд, выплавке свинца, висмута, меди и серебра, ОАО "Приморский горно-обогасти-тельный комбинат", занимающееся разработкой вольфрамовых руд с последующей поставкой концентрата на металлургические комбинаты страны, ОАО Горнорудная компания «АИР» — обеспечивают более 90% горнорудного производства в крае. В 2008 г. рост добычи полезных ископаемых в крае произошел по плавиковому шпату (на 2%) и углю (на 2%), добыча датолитовой руды (ООО "ГХК Бор") сохранилась на уровне 2007 г. Существенно снизилась добыча полиметаллических руд (свинца, цинка), серебра ("ГМК "Дальполиметалл"), меди ("Приморский ГОК") и менее значительно — добыча вольфрама ("Приморский ГОК").

В рамках программы развития горнопромышленного комплекса Приморского края на 2008-2019 гг. предусмотрена поддержка ряда проектов по добыче вольфрама, свинца, цинка, золота. ОАО «ГМК "Дальполиметалл", остановившее работу в связи с падением спроса на выпускаемые им цинковый и свинцовый концентраты в ноябре 2008 г., получил кредит в размере 300 млн руб. на поддержку производства. «Ярославская ГРК», несмотря на остановку производства цинкового концентрата и проблем с основной продукцией — флотационным плавиковым шпатом, развивает программу выпуска кубовидного щебня, используемого для строительства причальных сооружений, мостов и потому пользующегося сейчас спросом.

До начала 1990-х гг. край был ведущим олово-, вольфрам-, полиметаллодобывающим регионом страны. Однако в новых экономических условиях добыча этих металлов стала малоконкурентоспособной: полностью прекратилась добыча олова. Состояние горнорудной отрасли края по причине ситуации, сложившейся в связи с экономическим кризисом 2008 г. на мировом рынке металлов осложнилось. Снизилась высокая цена практически на все металлы, которые производил край. Проблема воспроизводства полноценной рудной минерально-сырьевой базы в крае является одной из ключевых. Проблемой является и низкое содержание ряда металлов в рудах. Минерально-сырьевая база рудной отрасли в расчете только на фланги и глубокие горизонты известных месторождений, выдержать конкуренции не может. Известные месторождения оловянных и вольфрамовых руд существенно выработаны, а оставшиеся характеризуются низким качеством руд. В то же время на некогда разрабатываемых объектах накопились огромные объемы отвалов и хвостов обогащения, содержащих многие полезные компоненты, переработка которых может оказаться экономически целесообразной. Возобновление широкомасштабной добычи возможно лишь в случае обнаружения новых месторождений с рудами высокого качества для чего имеются геологические предпосылки. Необходима металлогеническая переоценка территории и края и смежных площадей, ревизия геологической изученности, поиски новых месторождений, которые, исходя из уже имеющихся данных, здесь должны быть выявлены. Необходимы геологоразведочные работы на основе научно-прикладных разработок. Нацеленность на скорейшее получение прибыли за счет экспортной продажи минерального сырья при отсутствии собственного производства дальнейшего продукта из него при таких характеристиках месторождений, как низкие содержания, небольшой масштаб, сложные горно-технические условия разработки, высокие издержки даже на низких стадиях передела первичного сырья, может вести только к стагнации минерально-сырьевого сектора края. Получить отдачу от минерального сырья возможно при рациональной организации его освоения и создание цепей внутреннего использования продукции максимальнейшего передела в масштабах и с участием всех субъектов Дальневосточного региона. «Русская горнорудная компания» имеет намерение организовать металлургическое производство на территории края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ханчук, А.И. Геология и полезные ископаемые Приморского края / А.И. Ханчук, В.В. Раткин, М.Д. Рязанцева, В.В. Голозубов, Н.Г. Гонохова. - Владивосток: Дальнаука, 1995.
2. Сайт ИАЦ "Минерал". 2008. URL: <http://www.mineral.ru/Facts/re-gions/105/29/primorsky.pdf> (дата обращения 11.12.2008).
3. Сайт MinerJob.ru. URL: <http://www.minerjob.ru/> (дата обращения 04.2008).
4. Сайт ИАЦ "Минерал". 2008. URL: <http://www.mineral.ru/> по материалам Mining Journal. 2008, December 12 (дата обращения 25.12.2008).
5. Сайт Металлоснабжение и сбыт, URL: <http://www.metalinfo.ru/> (дата обращения 11.2007).
6. Сайт Прайм-ТАСС. Вестник золотопромышленника. URL: <http://www. http://gold.prime-tass.ru/> (дата обращения 12.2008). **ТАСС**

Коротко об авторе

Архипов Г.И. – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Институт горного дела ДВО РАН, г. Хабаровск, arhipov@igd.khv.ru.