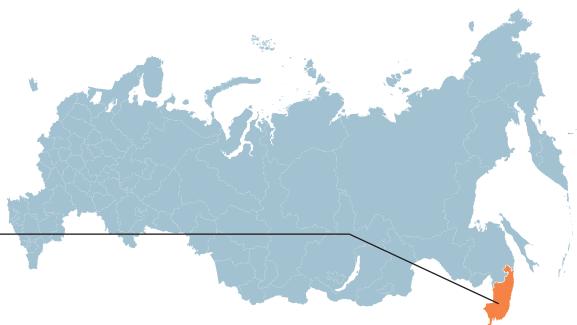


# ПРИМОРСКИЙ КРАЙ



## Введение

Приморский край находится на крайнем юго-востоке России. На севере граничит с Хабаровским краем, на западе – с Китаем, на юго-западе – с КНДР. Восточная граница края (1500 км из общей длины границы 3000 км) проходит по берегу Японского моря с его заливами (Посыета, Петра Великого и др.); край включает о-ва Русский, Попова, Путятина, Аскольд. Входит в Дальневосточный экономический район (рис.1).

Площадь – 165,9 тыс.кв.км. Население – 2005,9 тыс.чел.; средняя плотность – 12 чел./кв.км; городское население составляет 75,4% (1.01.2007). Кроме краевого центра – г.Владивосток (на 1.01.2006 г. 583,7 тыс. жителей), крупными городами являются Находка (171,7), Уссурийск (154,8), Артём (102,3 тыс.).

Центральную и восточную части края занимают горы Сихотэ-Алинь (абс.выс. до 1855 м), западную – Уссурийская и Приханкайская низменности.

Природные условия для жизни населения благоприятные. Климат умеренно муссонный. Средняя температура января от -12°C на побережье до -27° в материковых районах, июля – 14-21°. Количество осадков – 600-900 мм в год. В конце лета и осенью нередки тайфуны. Зона широколиственных лесов. Леса занимают 90% территории. Почвы бурые лесные, на равнинах часто оподзоленные и элювиально-глеевые. Вегетационный период 120-200 дней.



**Рис.1. Приморский край.  
Физическая карта с элементами инфраструктуры**

Морская навигация в портах Приморья круглогодичная. Порт Владивостока — самый крупный на тихоокеанском побережье России, способный принимать практически все типы судов. Кроме него, в крае работают порты Находка, Восточный, Зарубино (Хасанский) и Посыт.

Эксплуатационная длина железных дорог в Приморском крае — 1628 км; средняя плотность — 9,81 км/1000 кв.км. Важной составляющей железнодорожной сети края является Дальневосточная железная дорога, представляющая собой участок Транссибирской магистрали. В пределах края она электрифицирована пока только на участке Владивосток — Уссурийск.



Протяжённость автомобильных дорог с твёрдым покрытием — 7198 км (2004); средняя плотность автодорог — 43,4 км/1000 кв.км. В 552 км дорог федерального подчинения входит 512 км автомагистрали М-60 Хабаровск – Владивосток («Уссури») и 40 км автодороги Хабаровск – Находка («Восток»). В летний период работу автомобильного транспорта затрудняют наводнения, ураганы и ливневые дожди. В северо-восточной части края нет почти никаких дорог — ни автомобильных, ни железных.

В экономике края определяющую роль играют рыбная промышленность (добыча и консервирование рыбы и морепродуктов); судостроение и судоремонт, авиастроение; лесная и деревообрабатывающая промышленность; производство стройматериалов; пищевая и лёгкая промышленность. Работают Приморская, Артёмовская и Партизанская ГРЭС.

Сельскохозяйственное производство специализируется на выращивании зерновых (рис, гречиха, овёс, пшеница) и кормовых культур, сои, картофеля, на мясо-молочном животноводстве и свиноводстве, а также звероводстве (норка) и пантовом оленеводстве.

Валовой региональный продукт Приморского края в 2005 г. составил 188,7693 млрд руб. (94,1 тыс.руб. на душу населения), увеличившись по сравнению с 2004 г. (152,3011 млрд) на 23,9%.

На территории края разведаны запасы угля, железных руд, меди, свинца, цинка, олова и вольфрама, оценены запасы титана; выявлены ресурсы углеводородного сырья. Ведётся добыча угля, меди, свинца, цинка, олова, вольфрама (табл.1, 2)

Таблица 1  
Ресурсы, запасы и добыча углеводородного сырья  
Приморского края по состоянию на 1.01.2006 г.

|                              | НСР | Ресурсы                      |                | Запасы         |                  | Накопленная<br>добыча |
|------------------------------|-----|------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|
|                              |     | D <sub>1+D<sub>2</sub></sub> | C <sub>3</sub> | C <sub>2</sub> | ABC <sub>1</sub> |                       |
| Свободный газ,<br>млрд куб.м | 5,0 | 5,0                          | -              | -              | -                | -                     |



**Таблица 2**  
*Ресурсы, запасы и добыча твёрдых полезных ископаемых  
Приморского края по состоянию на 1.01.2006 г.*

|                      | Ресурсы        |                |                | Запасы           |                | Добыча в 2005 г.,<br>тыс.т (если не<br>указано иное) |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|--|
|                      | P <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>1</sub> | A <sub>BC1</sub> | C <sub>2</sub> |  |
| Уголь*, млрд т       | 1,79           | 3,57           | 1,61           | 2,48             | 1,46           | 10,2 млн т   |
| Железные руды, млн т |                |                | 290            | 47               | 82,2           | -  |
| Медь, тыс.т          | 4000           | -              | -              | 4,0              | 35,9           | 1,4  |
| Свинец, тыс.т        | 250            | 955            | 658,5          | 945,8            | 556,7          | 13,3   |
| Цинк, тыс.т          | 250            | 1360           | 847            | 1476,9           | 691,5          | 21,4   |
| Олово, тыс.т         | 50             | 48             | 74             | 381,2            | 90,7           | 44   |
| Вольфрам, тыс.т      | 205            | 50             | 20,5           | 98,8             | 38,1           | 3,55   |
| Титан, тыс.т         | -              | -              | -              |                  | 19             | -  |

\* ресурсы – по состоянию на 1.01.2003 г.

## Углеводородное сырьё

Начальные суммарные ресурсы (НСР) **свободного газа** Приморского края составляют 5 млрд куб.м; все они относятся к потенциальным ресурсам категорий D<sub>1</sub>+D<sub>2</sub>.

Магистральные газопроводы, газопроводы-отводы и газораспределительные сети по данным на 2007 г. в крае отсутствуют. К 2015 г. на территории Приморского края планируется построить конечный участок трубопровода Восточная Сибирь–Тихий океан (ВСТО), который позволит доставлять нефть и газ к бухте Козьмино.

В настоящее время в стадии обсуждения находится строительство на юге Приморского края нефтеперерабатывающего и газоперерабатывающего заводов.

## УГОЛЬ

В Приморском крае выделяются Партизанский и Раздольненский каменноугольные и Угловский буроугольный бассейны, а также ряд крупных месторождений бурых углей, таких, как Бикинское, Павловское, Шкотовское, Раковское и др. (рис.2).

Прогнозные ресурсы углей Приморского края на 1.01.2003 г. оценивались в 6,97 млрд т, что составляет менее 0,2% российских, в том числе



ресурсы высоких категорий ( $P_1$ ) — 1,61 млрд т, низких категорий ( $P_2$ ) — 3,57 млрд т, ресурсный потенциал ( $P_3$ ) оценивался в 1,79 млрд т. Около 15% прогнозных ресурсов локализовано в Партизанском, 9,3% — в Раздольненском угольном бассейне, остальное приходится на отдельные месторождения.

Доля бурого угля в ресурсах составляет 64,5%.



**Рис.2. Угольные бассейны и месторождения угля  
Приморского края**

Балансовые запасы углей в Приморском крае по состоянию на 1.01.2006 г. составляют 3,94 млрд т, или 1,5% российских, в том числе разведанные запасы — 2,48 млрд т, из которых 90,7%, или 2,254 млрд т,



— запасы бурого угля. Разведанные запасы каменного угля составляют всего 0,23 млрд т, из них коксующихся углей особо ценной марки "Ж" — 6,9 млн т. В распределённом фонде недр Приморского края находится 46,6% (1157,9 млн т) разведанных запасов угля.

Государственным балансом на 1.01.2006 г. в Приморском крае учтено пять угленосных районов и 21 месторождение, в числе которых два — с забалансовыми запасами. В распределённом фонде недр находится десять месторождений и частично — два угольных района: Мельниковский и Белопадинский.

*Таблица 3  
Угленосные районы и угольные месторождения Приморского края*

|   | Тип углей | Запасы, млн т    |                | Недропользователь                            | Добыча в 2005 г., тыс.т |  |  |  |
|---|-----------|------------------|----------------|--|-------------------------|--|--|--|
|   |           | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |  |                         |  |  |  |
| Партизанский угольный бассейн                   |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| <b>Угленосные районы</b>                        |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| Мельниковский                                   | К         | 42,03            | 49,78          | ООО «Правобережное» и н/ф                    | 80                      |  |  |  |
| Белопадинский                                   | К         | 32,16            | 32,29          | ООО «Белопадинское», ООО «Семеновское» и н/ф | -                       |  |  |  |
| Тигровский                                      | К         | 45,83            | 80,34          | Нераспределенный фонд                        | -                       |  |  |  |
| Старопартизанский                               | К         | 11,66            | 9,68           |  |                         |  |  |  |
| Молчановский (месторождение Сергеевское)        | К         | 2,38 (0,192)     | 7,70 (1,491)   |  |                         |  |  |  |
| <i>Итого в Партизанском угольном бассейне</i>   | К         | 134,06           | 179,79         |  | 80                      |  |  |  |
| Раздольненский угольный бассейн                 |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| <b>Месторождения</b>                            |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| Липовецкое                                      | К         | 58,31            | 122,84         | ОАО «Приморскуголь» и н/ф                    | 550                     |  |  |  |
| Ильичевское (Верх-нераздольненское)             | К         | 15,55            | 1,73           | МУП «Разрез Николаевский и н/ф               | 9                       |  |  |  |
| Алексеев-Никольское                             | К         | 1,73             | 0,47           | ЗАО «Приморская угольная компания» и н/ф     | -                       |  |  |  |
| Константиновское                                | К         | -                | 109,27         | Нераспределенный фонд                        |                         |  |  |  |
| <i>Итого в Раздольненском угольном бассейне</i> | К         | 75,59            | 234,31         |  | 559                     |  |  |  |
| Угловский угольный бассейн                      |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| <b>Месторождение Артемовское</b>                | Б         | 127,94           | 8,68           | Нераспределенный фонд                        |                         |  |  |  |
| Прочие месторождения Приморского края           |           |                  |                |  |                         |  |  |  |
| <b>Бикинское</b>                                | Б         | 1058,38          | 542,93         | ЗАО «ЛуТЭК» и н/ф                            | 5408                    |  |  |  |



|   | Тип углей | Запасы, млн т    |                | Недропользователь   | Добыча в 2005 г., тыс.т |
|---|-----------|------------------|----------------|---|-------------------------|
|   |           | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |   |                         |
| Шкотовское  | Б         | 244,25           | 242,97         | ОАО «Приморскуголь» (ЗАО «Разрез Смоляниново-3»), ООО «Компания ПримТехТранс» и н/ф | 229                     |
| Павловское  | Б         | 423,65           | 11,13          | ЗАО «Приморская угольная компания», ОАО «Приморскуголь» и н/ф                       | 3109                    |
| Раковское   | Б         | 86,21            | -              | ЗАО ДВ ПИК «Энергия Востока», ОАО «Угольный разрез Раковский» и н/ф                 | 579                     |
| Нежинское   | Б         | 11,74            | -              | ООО «Разрез Нежинский» и н/ф  | 227                     |
| Чернышевское  | Б         | 4,85             | -              | ЗАО «Приморская угольная компания»  | -                       |
| Крыловское  | Б         | 1,91             | 0,29           | ООО «Содружество», ООО «Приморская угольная компания» и н/ф                         | -                       |
| Бонивуровское   | Б         | 233,17           | 26,11          | Нераспределенный фонд   |                         |
| Ореховское  | Б         | 55,02            | 81,84          |   |                         |
| Глуховское  | Б         | -                | 125            |   |                         |
| Подгородненское                                       | К         | 19,99            | 3,67           |   |                         |
| Хасанская   | Б         | 7,43             | -              |   |                         |
| Зеркальное  | Б         | 0,01             | 0,009          |   |                         |
| <i>Итого в прочих месторождениях Приморского края</i> | Б         | 2126,6           | 1030,26        |   | 9552                    |
|   | К         | 19,99            | 3,67           |   | 0                       |

н/ф – нераспределённый фонд

Более 85% разведанных запасов углей Приморского края сосредоточено в месторождениях, располагающихся за пределами известных угольных бассейнов, из них около 70% – в Бикинском и Павловском буроугольных месторождениях. На Бикинском месторождении выделяется семь угольных участков, разрезы на трёх из них: Лучегорский-1, Лучегорский-2 и Черемшовский – находятся в распределённом фонде. На Павловском месторождении, состоящем из девяти участков, в распределённом фонде находится четыре разреза.

В Партизанском каменноугольном бассейне сосредоточено 5,4% разведанных запасов углей Приморского края. Из этих запасов 41,4% – жирные угли, 40,6% – тощие, 9% – слабоспекающиеся угли; остальное составляют угли марок "Д", "Г", "К". По содержанию золы угли Партизанского бассейна подразделяются на малозольные (7-20%), с переменной зольностью (7-40%) и высокозольные (20-45%). Содержание серы невысокое – 0,4-0,85%, теплота сгорания в пределах 31-35 МДж/кг. Все



запасы бассейна могут отрабатываться подземным способом. В распределённом фонде находятся три шахты, все они ведут добычу.

На долю Угловского буроугольного бассейна приходится 5,2% разведанных запасов углей края. Здесь находится месторождение Артемовское с балансовыми запасами и месторождение Тавричанское с забалансовыми; оба они относятся к нераспределённому фонду недр.

В Раздольненском каменноугольном бассейне сосредоточено 3% разведанных запасов края (75,6 млн т), из них к открытой разработке пригодно 3,7 млн т. Угли бассейна высокозольные (25-35%), низкосернистые (0,3% S), теплота сгорания – 32-34,9 МДж/кг. Относятся к марке "Д". В разной степени изученные месторождения каменного угля бассейна: Липовецкое, Ильичевское, Константиновское и Алексеев-Никольское – приурочены к отложениям нижнемелового возраста. Разведанные запасы двух действующих в пределах бассейна угледобывающих предприятий составляют 16,5 млн т (22% разведенных запасов бассейна). В распределённом фонде находятся недра двух действующих предприятий и одного строящегося разреза.

Всего в Приморском крае на угольные объекты выдано 18 эксплуатационных лицензий и пять лицензий на условиях предпринимательского риска. Геологоразведочные работы на уголь не ведутся.

В 2005 г. в Приморском крае добыто 10,2 млн т углей, что составило 3,8% российской добычи, в том числе бурого угля – 9,55 млн т, каменного угля – 0,639 млн т. Более половины угля в Приморском крае добывается на Бикинском месторождении (табл.4).

Открытым способом отрабатываются Липовецкое каменноугольное и Бикинское и Павловское буроугольные месторождения. На остальных месторождениях Раздольненского и в Угловском и Партизанском угольных бассейнах добыча угля ведётся открытым и подземным способом.

Таблица 4  
Добыча угля предприятиями Приморского края в 2005 г., тыс.т

| Предприятие          | Месторождение, угленосный район | Тип угля | Компания            | Добыча |
|----------------------|---------------------------------|----------|---------------------|--------|
| Разрез Лучегорский 1 | Бикинское                       | Б        | ЗАО «ЛуТЭК»         | 3451   |
| Разрез Лучегорский 2 |                                 | Б        |                     | 1957   |
| Разрез Павловский №2 | Павловское                      | Б        | ОАО «Приморскуголь» | 2221   |



| Предприятие                              | Месторождение, угленосный район    | Тип угля | Компания                           | Добыча |
|--|------------------------------------|----------|------------------------------------|--------|
| Разрез Северная депрессия                | Павловское                         | Б        | ЗАО «Приморская угольная компания» | 708    |
| Разрез Восточный                         |                                    | Б        | ОАО «Приморскуголь»                | 180    |
| Разрез Восточный-2                       | Липовецкое                         | К        | ОАО «Приморскуголь»                | 550    |
| Разрез Раковский (участок Юго-Восточный) | Раковское                          | Б        | ЗАО ДВ ПИК «Энергия Востока»       | 518    |
|  |                                    | Б        | ОАО «Угольный разрез Раковский»    | 61     |
| Разрез Север-3                           | Шкотовское                         | Б        | ООО «Компания ПримТехТранс»        | 229    |
| Разрез Нежинский                         | Нежинское                          | Б        | ООО «Разрез Нежинский»             | 227    |
| Шахта Северная                           | Мельниковский                      | К        | ООО «Правобережное»                | 80     |
| Разрез Николаевский (Западный-I)         | Ильичевское (Верхнераздолыненское) | К        | МП «Разрез Николаевский»           | 9      |

Добычей углей в Приморском крае занимаются девять компаний на 12 объектах, однако более половины добычи обеспечивает ЗАО «ЛутЭК»; им в 2005 г. на разрезах Лучегорский-1 и Лучегорский-2 добыто 5,4 млн т бурых углей. Второе место занимает ОАО «Приморскуголь» — почти 3 млн т бурых и каменных углей в 2005 г. Доля остальных предприятий в добыче составляет менее 18%.

Обеспеченность промышленными запасами действующих шахт и разрезов колеблется от одного года (разрез Север-3 Шкотовского месторождения) до 100 и более лет (Шахта Северная Партизанского бассейна и разрез Павловский-2 одноименного месторождения).

Большую часть добываемых в Приморском крае углей используют ТЭС края. Большинство их изначально оборудовано для использования бурых углей местных месторождений. Доля бурого угля в структуре используемого в крае твёрдого топлива достигает 82%. Кроме разрезов Лучегорские и Павловский, поставщиками угля подходящих для теплоэлектростанций Приморья марок являются разрезы Читинской и Иркутской областей. Необходимые краю каменные угли либо добываются на месторождениях Приморья, либо поставляются с Нерюнгринского (Якутия) и Черемховского (Иркутская обл.) разрезов.



## Железные руды

На территории Приморского края находится Уссурийский железорудный район, входящий в состав Дальневосточной железорудной провинции (рис.3). На юго-востоке края, в прибрежной части Японского моря выделяется Ольгинская железорудная зона.

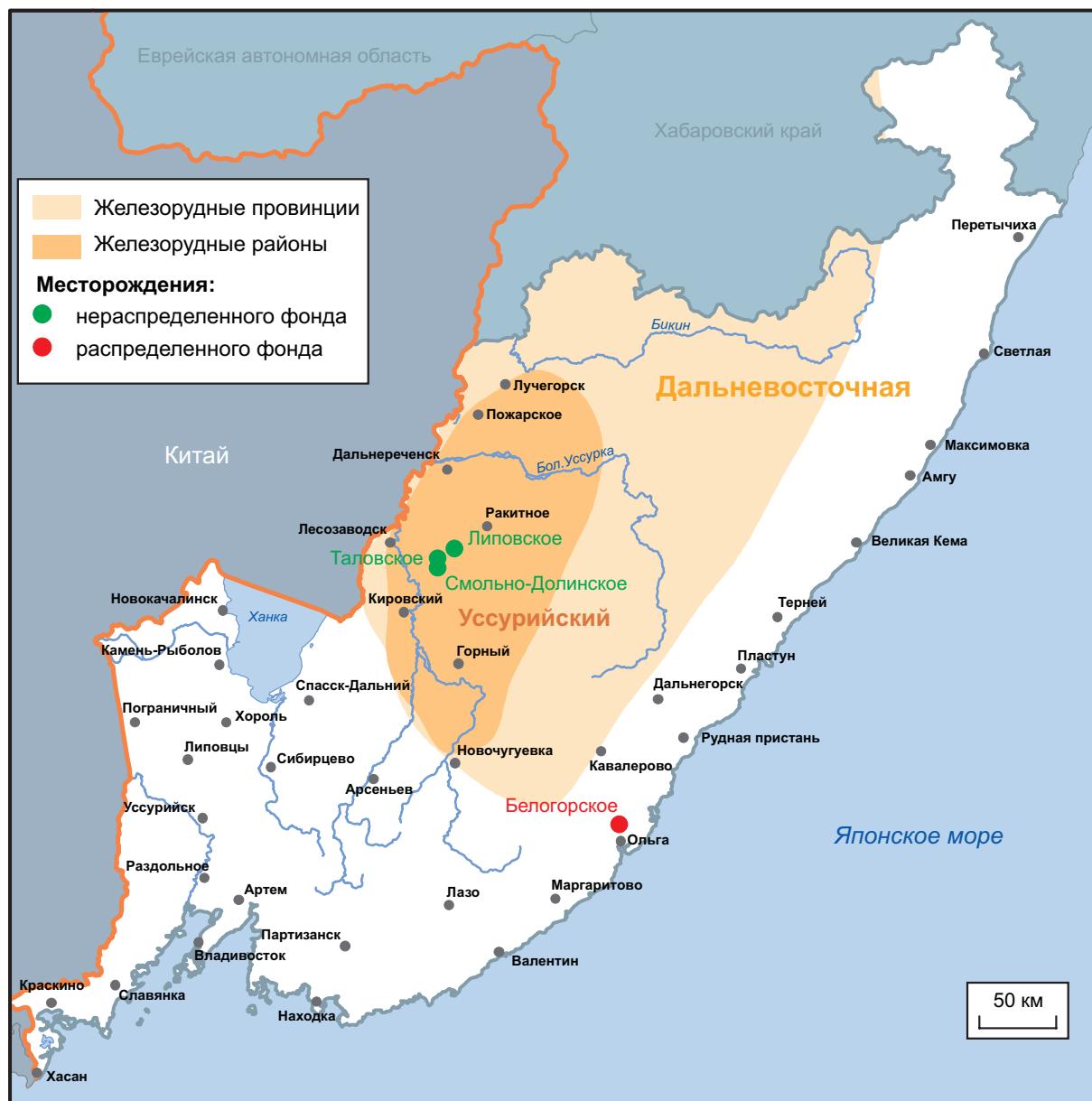


Рис.3. Месторождения железных руд Приморского края

Прогнозные ресурсы железных руд категории Р<sub>1</sub> в Приморском крае составляют 290 млн т, или 0,26% российских ресурсов.



Балансовые запасы железных руд края составляют 129,2 млн т, или 0,1% российских. Из них к разведанным запасам относится только 47 тыс.т.

Государственным балансом РФ на 1.01.2006 г. в крае учтено четыре месторождения железных руд. Три из них находятся в нераспределённом фонде, одно – в распределённом (табл.5).

Таблица 5  
Месторождения железных руд Приморского края

| Месторождение     | Промышленный тип руд | Среднее содержание Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % | Запасы, тыс.т  |                | Недропользователь        |
|-------------------|----------------------|---|----------------|----------------|--------------------------|
|                   |                      |   | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |                          |
| Белогорское       | магнетитовый         | 32,3  | 47             |                | ОАО ГМК «Дальполиметалл» |
| Смольно-Долинское | железистые кварциты  | 40,4  |                | 90000          | Нераспределенный фонд    |
| Липовское         |                      | 21,1  |                | 21180          |                          |
| Таловское         |                      | 31,9  |                | 18000          |                          |
| <b>Итого</b>      |                      |   | 47             | 129180         |                          |

По количеству запасов все месторождения мелкие.

Месторождения Таловское, Липовское и Смольно-Долинское находятся в Уссурийском железорудном районе, Белогорское – в Ольгинской железорудной зоне.

Месторождение Таловское сложено железистыми кварцитами, слагающими два горизонта: нижний мощностью 22 м и верхний – 25 м, протяжённостью до 850 м. Кварциты железнослюдковые и железнослюдково-магнетитовые. Вредных примесей практически нет.

На месторождении Липовское вскрыто шесть рудных тел суммарной протяжённостью 11,4 км при средней мощности 20-27 м. Руды более половины запасов железнослюдковые, остальные – железнослюдково-магнетитовые и магнетит-мартиловые. Вредные примеси: фосфор (0,61-1,16%) и сера (0,07-0,94%).

Рудная залежь месторождения Смольно-Долинское сложена железнослюдково-магнетитовыми и магнетитовыми кварцитами. Она прослежена на 4 км при мощности 20 м.

Для руд первых двух месторождений может быть рекомендована обжиг-магнитная схема обогащения, третьего – гравитационно-флотационная.



Месторождение Белогорское относится к скарновому типу. Руды магнетитовые; содержание железа в них – 32,36%; запасы категории С<sub>1</sub> – 47 тыс.т.

Лицензией на разведку железных руд и добычу их на участке Белогорский одноименного месторождения для использования в качестве флюса в свинцовом производстве владеет компания ОАО «ГМК "Дальполиметалл"».

В 2004-2005 гг. добыча железных руд на месторождении Белогорское не велась.

## Медь

Полиметаллические месторождения Приморского края располагаются в пределах Восточно-Сихотэ-Алинской металлогенической зоны (рис.4).

Ресурсы меди Приморского края оцениваются в 4000 тыс.т, все они относятся к ресурсному потенциалу (Р<sub>3</sub>).

Балансовые запасы меди по состоянию на 1.01.2006 г. составили 39,9 тыс.т, или 0,05% российских, в том числе разведанные запасы категорий АВС<sub>1</sub> – 4,0 тыс.т.

Государственным балансом учтено семь комплексных месторождений, в которых медь является попутным компонентом; четыре из них находятся в распределённом фонде недр (табл.6).

Месторождения по запасам меди мелкие. Содержание меди в рудах разрабатываемых месторождений низкое – от 0,09 до 0,47%. В рудах месторождений нераспределённого фонда содержание меди выше, в частности, в оловянном месторождении Искра (зона Хлоритовая) оно достигает высокого по мировым меркам уровня 5,45%; но запасы меди в месторождении невелики.

Геологоразведочные работы на медь, в том числе попутную, в Приморском крае ведутся за счёт средств недропользователей.

В 2005 г. компания ЗАО «Шилка Минералс» на условиях предпринимательского риска вела разведку на Лазурном золотосодержащем меднорифтовом месторождении. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> участка оценены в 32,24 млн т руды, или 155 тыс.т меди, при среднем со-



держании её в руде 0,48%. Кроме того, «Шилка Минералс» вела поисково-оценочные работы на медь на Таёжном и Нестеровском участках.

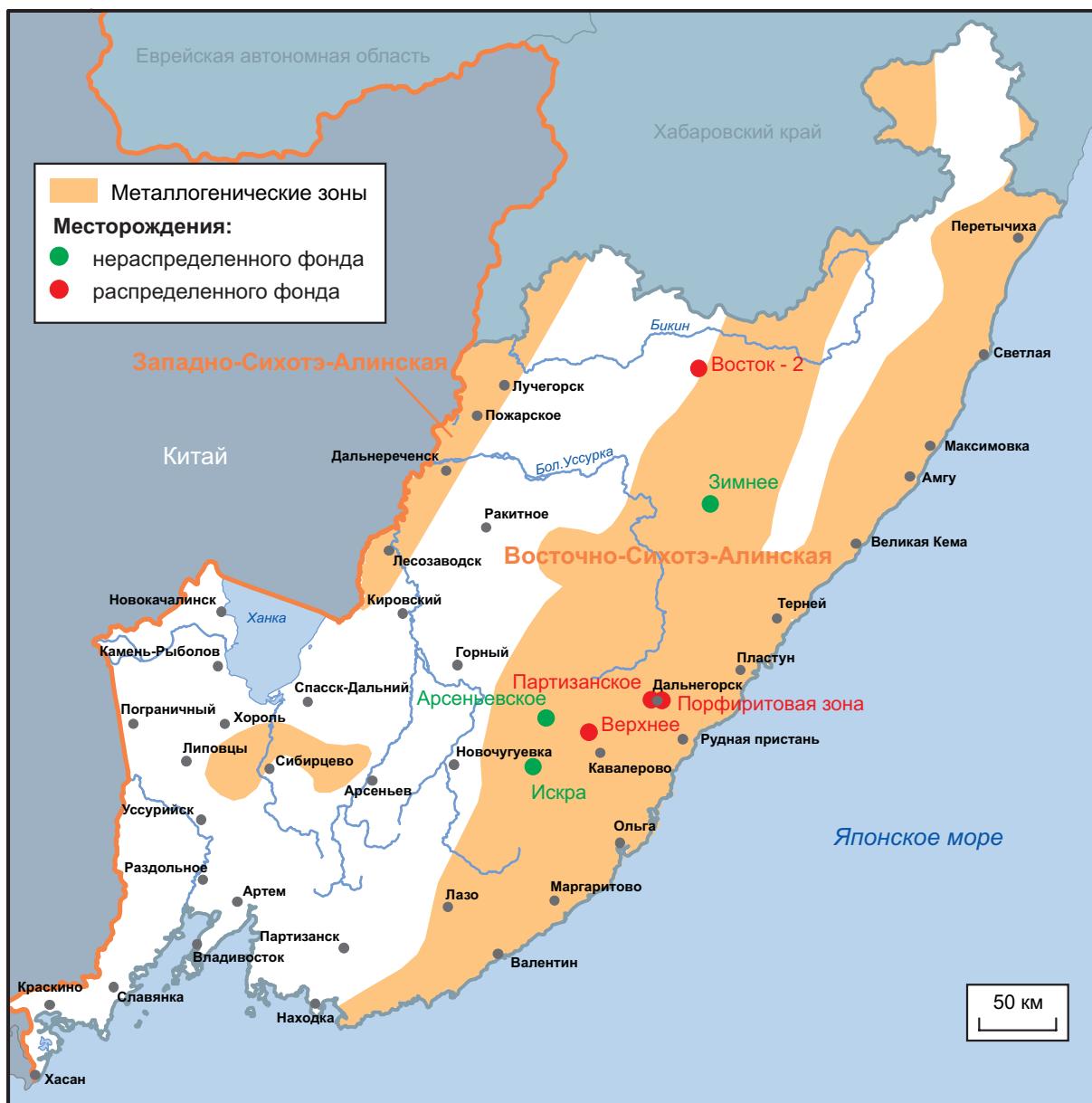


Рис.4. Месторождения меди Приморского края

Таблица 6  
Месторождения меди Приморского края

| Месторождение | Промышленный тип           | Содержание меди в рудах, % (если не указано иное) | Запасы, тыс.т    |                | Недропользователь          | Добыча в 2005 г., тыс.т |
|---------------|----------------------------|---|------------------|----------------|----------------------------|-------------------------|
|               |                            |   | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |                            |                         |
| Восток-2      | Скарновое шеелитовое       | 0,26  | 2,8              | 7,3            | ОАО «Приморский ГОК»       | 1,1                     |
| Партизанское  | Скарново-полиметаллическое | 0,09  |                  | 5,5            | ОАО «ГМК «Дальполиметалл»» | 0,1                     |



| Месторождение           | Промышленный тип                            | Содержание меди в рудах, % (если не указано иное) | Запасы, тыс.т    |                | Недропользователь         | Добыча в 2005 г., тыс.т |
|-------------------------|---|---|------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
|                         |   |   | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |                           |                         |
| Порфиритовая зона       | Жильное полиметаллическое                   | 0,47  |                  | 2,6            | ОАО «ГМК «Дальполиметалл» | 0,2                     |
| Верхнее                 | Скарново-полиметаллическое                  | -   |                  | 21*            |                           | -                       |
| Зимнее                  | Коренное кассiterит-сульфидно-сульфосольное | 0,36  |                  | 17,9           |                           |                         |
| Арсеньевское            | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 1,17  |                  | 2              | Нераспределённый фонд     |                         |
| Искра (зона Хлоритовая) | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 5,45  | 1,2              | 0,6            |                           |                         |
| <b>Итого</b>            |   |   | 4,0              | 35,9           |                           | 1,4                     |

\* — запасы руды

В 2005 г. в Приморском крае добыто 1,4 тыс.т меди. Попутная добыча меди велась на четырёх месторождениях, три из которых: Верхнее, Порфиритовая зона (Верхний рудник) и Партизанское (Второй Советский рудник) — полиметаллические, а одно — Восток-2 — вольфрамовое.

Полиметаллические месторождения разрабатываются компанией ОАО «ГМК «Дальполиметалл»». Производственная мощность рудника Верхний составляет 110 тыс.т руды в год, Второго Советского рудника — 215 тыс.т.

В 2005 г. на Верхнем руднике добыто 84,3 тыс.т товарной руды с содержанием меди 0,24% (200 т меди); потери руды при добыче составили 4,9%, разубоживание — 40%. Вторым Советским рудником добыто 185,8 тыс.т товарной руды с содержанием меди 0,05% (100 т меди); потери руды при добыче составили 6,3%, разубоживание — 29,1%.

Добытые руды перерабатывались на Центральной обогатительной фабрике (в 2005 г. — 708,19 тыс.т) с получением свинцового (18,01 тыс.т) и цинкового (38,23 тыс.т) концентратов. Медь при обогащении руд попадает в свинцовый концентрат, но большая её часть теряется с отходами обогащения. Сведений об извлечении меди предприятие не предоставляет.

ОАО «Приморский ГОК» разрабатывает вольфрамовое месторождение Восток-2 подземным рудником Восточный проектной производи-



тельностью 350 тыс.т руды в год. В 2005 г. добыто 336,23 тыс.т товарной руды с содержанием меди 0,34% (1133,2 т меди). Потери при добыче составили 6,7% (проектные – 7%), разубоживание – 21,6% (18%). Себестоимость добычи 1 т руды – 520 руб.

Комбинат обеспечен запасами руды при проектном уровне добычи на 3,5 года работы, при фактическом – на 3,9 года.

Добытые руды перерабатывались на обогатительной фабрике ОАО «ГРК "Аир"» проектной производительностью 500 тыс.т руды в год с получением шеелитового и медного концентратов. В 2005 г. переработано 330,2 тыс.т руды с содержанием меди 0,33% (1105,5 т меди). Получено 5260 т медного концентрата с содержанием меди 15,67% (824,0 т меди) при степени извлечения 74,54% и 4758 т шеелитового концентрата с содержанием меди 0,024% (1,14 т меди); извлечение 0,10%. Себестоимость переработки 1 т руды составила 1660 руб.

При обогащении потеряно с отвальным хвостами 25,36% меди; хвосты складированы. В хвостохранилище обогатительной фабрики по состоянию на 1.01.2006 г. содержалось 7744,2 тыс.т отвальных хвостов, содержащих 0,22% меди (17244,9 т меди).

Произведенный медный концентрат экспортировался в Японию, Китай, Австрию.

## Свинец и цинк

На территории Приморского края выделяется Восточно-Сихотэ-Алинская (Приморская) рудная зона, которая прослеживается в северо-восточном направлении примерно на 400 км при ширине 75-100 км. В ней сосредоточены практически все прогнозные ресурсы и запасы свинца и цинка (рис.5).

Ресурсы свинца Приморского края на 1.01.2006 г. оценены в 15893,7 тыс.т, или 11,7% российских, в том числе ресурсы высоких категорий ( $P_1$ ) – 658,5 тыс.т, низких категорий ( $P_2$ ) – 955 тыс.т, ресурсный потенциал ( $P_3$ ) – 250 тыс.т.

Ресурсы цинка составляют 2457 тыс.т, или 4% российских, в том числе высоких категорий ( $P_1$ ) – 847 тыс.т, низких категорий ( $P_2$ ) – 1360 тыс.т, ресурсный потенциал ( $P_3$ ) – 250 тыс.т.

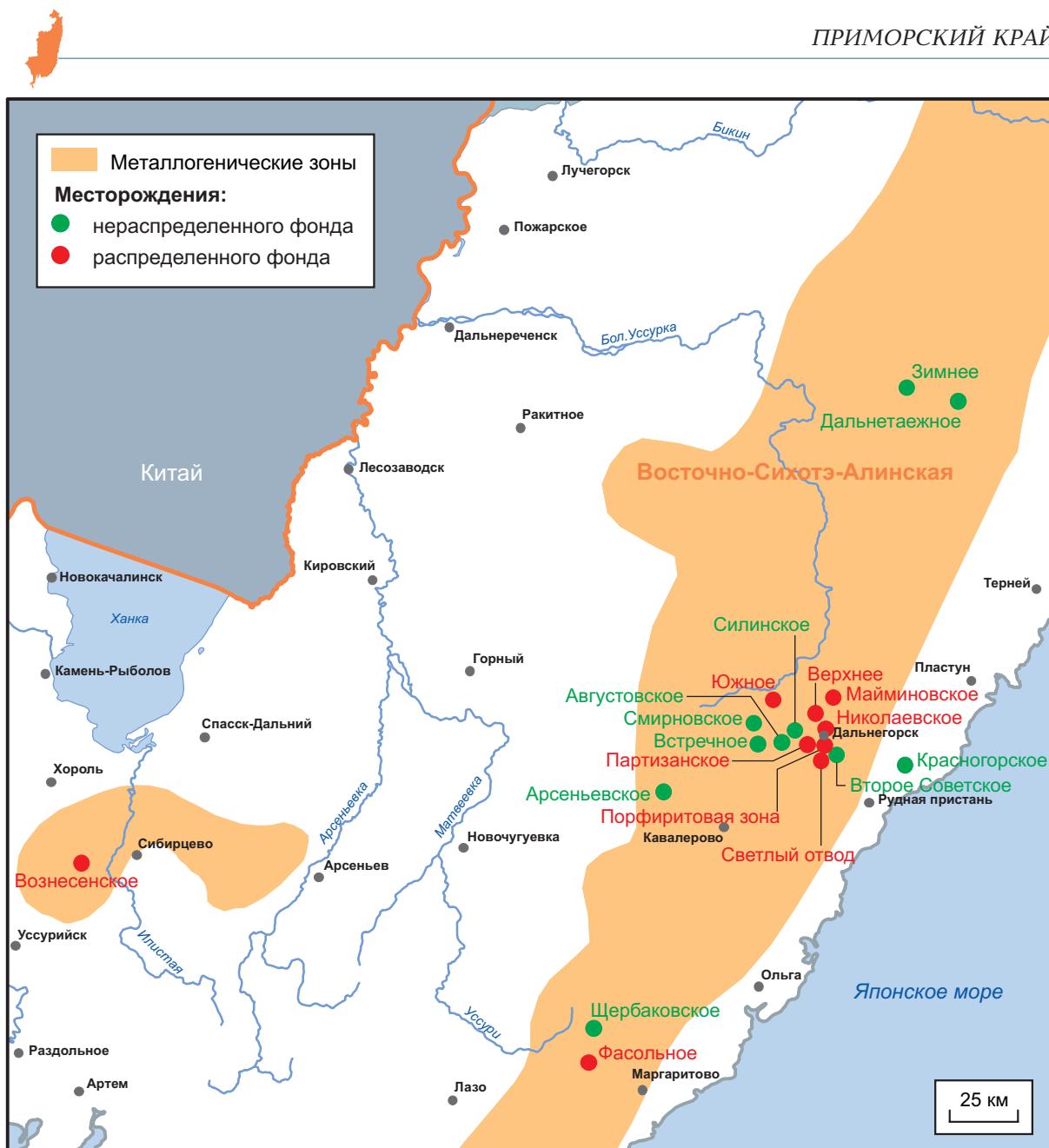


Рис.5. Месторождения свинца и цинка Приморского края

Балансовые запасы свинца на 1.01.2006 г. составили 1502,5 тыс.т, или 7,5% запасов России, в том числе разведанные запасы категорий ABC<sub>1</sub> – 945,8 тыс.т.

Балансовые запасы цинка – 2168,4 тыс.т, или 3,5% российских, в том числе разведанные запасы категорий ABC<sub>1</sub> – 1476,9 тыс.т, запасы категории C<sub>2</sub> – 691,5 тыс.т.

Государственным балансом РФ к началу 2006 г. учтено 20 свинцово-цинковых месторождений (в том числе два с забалансовыми запасами) и одно цинковое. Девять месторождений с балансовыми запасами находятся в распределённом фонде недр (табл.7).



Таблица 7  
Месторождения свинца и цинка Приморского края

| Месторождение                       | Промышленный тип                | Содержание в руде, % |                | Запасы, тыс.т |       | Недропользователь                  | Добыча в 2005 г., тыс.т |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|---------------|-------|------------------------------------|-------------------------|
|                                     |                                 | ABC <sub>1</sub>     | C <sub>2</sub> |               |       |                                    |                         |
| <b>Распределённый фонд</b>          |                                 |                      |                |               |       |                                    |                         |
| Николаевское                        | Скарново-полиметаллический      | свинец               | 2,94           | 460,2         | 141,2 | ОАО «ГМК «Дальполиметалл»          | 10,4                    |
|                                     |                                 | цинк                 | 3,66           | 573,1         | 101,3 |                                    |                         |
| Партизанское                        | Скарново-полиметаллический      | свинец               | 2,02           | 107,9         | 15,1  |                                    | 5,4                     |
|                                     |                                 | цинк                 | 5,8            | 309,6         | 30,5  |                                    |                         |
| Вознесенское                        | Цинково-флюоритовый             | цинк                 | 11,18          | 112,2         | 97,5  | ООО «Русская горнорудная компания» | -                       |
| Светлый отвод                       | Скарново-полиметаллический      | свинец               | 2,67           | 32,7          | 4,4   | -                                  |                         |
|                                     |                                 | цинк                 | 2,67           | 32,7          | 4,7   |                                    |                         |
| Южное                               | Жильный полиметаллический       | свинец               | 7,83           | 13,0          | 74    | ОАО «ГМК «Дальполиметалл»          | 2,0                     |
|                                     |                                 | цинк                 | 7,41           | 12,3          | 74,6  |                                    |                         |
| Порfirитовая зона                   | Жильный полиметаллический       | свинец               | 2,28           | 12,7          | -     |                                    | 3,1                     |
|                                     |                                 | цинк                 | 3,62           | 20,1          | -     |                                    |                         |
| Майминовское                        | Жильный полиметаллический       | свинец               | 3,24           | 12,6          | 33,3  |                                    | 0,4                     |
|                                     |                                 | цинк                 | 3,73           | 14,5          | 36,6  |                                    |                         |
| Верхнее                             | Скарново-полиметаллический      | свинец               | 3,33           | 0,7           | -     |                                    | 0,1                     |
|                                     |                                 | цинк                 | 5,24           | 1,1           | -     |                                    |                         |
| Фасольное                           | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 5,16           | 4,8           | 87,1  | ООО «Золотой камень»               | -                       |
|                                     |                                 | цинк                 | 5,81           | 5,4           | 105,3 |                                    |                         |
| <u>Итого в распределённом фонде</u> |                                 | свинец               |                | 644,6         | 355,1 |                                    |                         |
|                                     |                                 | цинк                 |                | 1081          | 450,5 |                                    |                         |
| <b>Нераспределённый фонд</b>        |                                 |                      |                |               |       |                                    |                         |
| Красногорское                       | Жильный полиметаллический       | свинец               | 2,29           | 95,3          | 12,7  |                                    |                         |
|                                     |                                 | цинк                 | 3,27           | 135,8         | 22,8  |                                    |                         |
| Смирновское                         | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 2,67           | 61,6          | 23,9  |                                    |                         |
|                                     |                                 | цинк                 | 3,60           | 83,3          | 39,5  |                                    |                         |
| Зимнее                              | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 3,37           | 58,5          | 56,1  |                                    |                         |
|                                     |                                 | цинк                 | 4,55           | 71,0          | 98,0  |                                    |                         |
| Щербаковское                        | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 6,43           | 30,3          | 86,3  |                                    |                         |
|                                     |                                 | цинк                 | 7,98           | 37,6          | 43,9  |                                    |                         |



| Месторождение                         | Промышленный тип                | Содержание в руде, % |                | Запасы, тыс.т |       | Недропользователь | Добыча в 2005 г., тыс.т |  |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|---------------|-------|-------------------|-------------------------|--|
|                                       |                                 | ABC <sub>1</sub>     | C <sub>2</sub> |               |       |                   |                         |  |
| Встречное                             | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 2,50           | 26,7          | 11,4  |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 2,65           | 28,3          | 14,0  |                   |                         |  |
| Дальнетаежное                         | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 1,54           | 6,50          | -     |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 2,58           | 10,9          | -     |                   |                         |  |
| Силинское                             | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 4,37           | 13,9          | 5,0   |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 5,75           | 18,3          | 7,3   |                   |                         |  |
| Второе Советское                      | Скарново-полиметаллический      | свинец               | 4,75           | 5,7           | 0,8   |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 6,83           | 8,2           | 3,0   |                   |                         |  |
| Августовское                          | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 5,4            | 2,7           | 3,7   |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 5,0            | 2,5           | 8,0   |                   |                         |  |
| Арсеньевское                          | Жильный олово-полиметаллический | свинец               | 0,99           | -             | 1,7   |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 | 2,63           | -             | 4,5   |                   |                         |  |
| <i>Итого в нераспределённом фонде</i> |                                 | свинец               |                | 301,2         | 201,6 |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 |                | 395,9         | 241,0 |                   |                         |  |
| <i>Итого в Приморском крае</i>        |                                 | свинец               |                | 945,8         | 556,7 |                   |                         |  |
|                                       |                                 | цинк                 |                | 1476,9        | 691,5 |                   |                         |  |

Месторождения комплексные; в них, кроме свинца и цинка, содержатся олово, серебро и медь.

Основными промышленными типами месторождений свинца и цинка Приморского края являются скарново-полиметаллический, жильный полиметаллический и олово-полиметаллический. На долю скарново-полиметаллических месторождений приходится более 50% балансовых запасов свинца края. Жильные месторождения по запасам свинца относятся к группе мелких объектов, но во многих случаях характеризуются относительно высокими содержаниями свинца в рудах, а также повышенными концентрациями олова, меди, серебра.

Большая часть запасов свинца (64% разведанных) и цинка (65,2% запасов категорий ABC<sub>1</sub> и 32,3% – категории C<sub>2</sub>) сконцентрирована в скарново-полиметаллических месторождениях Дальнегорского рудного района.

Почти половина (48,6%) разведенных запасов свинца Приморского края заключена в недрах месторождения Николаевское; его балансо-



вые запасы составляют 601,4 тыс.т, в том числе разведанные — 460,2 тыс.т.

Месторождение приурочено к опущенному блоку триасовых известняков, перекрытых туфобрекчиями риолитов позднемелового-палеоценового возраста. Рудное тело, имеющее форму пластообразной залежи, осложнённой отходящими книзу трубообразными ответвлениями, находится в кровле слоя известняков, под экранирующими их вулканогенными породами, на глубине 700-1200 м и не выходит на поверхность. Основные минералы руд — галенит, сфалерит, пирротин, геденбергит, хлорит, серицит. Содержание свинца в рудах месторождения колеблется от 1,5 до 8,7%, в среднем составляя 2,94%; среднее содержание цинка — 3,66%.

Геологоразведочные работы на свинец и цинк в Приморском крае ведутся в основном за счёт средств недропользователей, а также за счёт средств федерального бюджета. Недропользователям выдано шесть лицензий, в том числе пять эксплуатационных и одна на условиях предпринимательского риска.

В 2005 г. в результате геологоразведочных работ, проведенных компанией ОАО «ГМК «Дальполиметалл»» на собственные средства, при доразведке жильных рудных тел на восточном фланге месторождения Верхнее прирост запасов свинца категории  $C_1$  составил 1 тыс.т. Проводились поисково-оценочные работы на флангах Николаевского месторождения; получен прирост запасов свинца категории  $C_1$  — 1 тыс.т, цинка — 1 тыс.т. На месторождении Партизанское в ходе доразведки рудных тел на горизонтах от +435 до +135 м получен прирост запасов свинца категории  $C_1$  — 2 тыс.т, цинка — 3 тыс.т. Прирост запасов цинка категории  $C_1$  на месторождении Южное составил 2 тыс.т.

В результате комплексных поисковых работ, проведенных в последние годы ОАО «ГМК «Дальполиметалл»» на средства федерального бюджета, на Южно-Солонцовой структуре Дальнегорского рудного района выявлено несколько рудных зон (Липаритовая, Крайняя) с высокими содержаниями свинца, серебра и цинка. Структура Крайняя, включающая более 70% прогнозных ресурсов полиметаллических руд изучаемой площади, выделена в качестве первоочередной для постановки поисково-оценочных работ.



В 2006 г. балансовые запасы свинцово-цинковых руд месторождения Николаевское сократились в результате списания; с баланса списано 3655 тыс.т запасов руды категории С<sub>1</sub>, не подтвердившихся в результате геологоразведочных и эксплуатационных работ; в руде содержалось 175,8 тыс.т цинка и 109,6 тыс.т свинца. На месторождении Порfirитовая зона по технологическим причинам переведены в категорию забалансовых 415 тыс.т запасов руды категории С<sub>1</sub>, содержащей 10,7 тыс.т цинка и 9,5 тыс.т свинца.

В настоящее время ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» ведёт геологоразведочные работы на Южно-Майминовском участке месторождения Майминовское, где рассчитывает в ближайшие три года получить прирост запасов свинца категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> в количестве 76,6 тыс.т, цинка – 91,9 тыс.т. Планируется также бурение скважин на флангах Смирновского олово-полиметаллического месторождения, где имеются прямые геологические предпосылки обнаружения новых рудных тел с запасами свинца промышленных категорий.

В сентябре 2007 г. ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» выиграло аукцион на право разведки и эксплуатации Силинского полиметаллического месторождения в Кавалеровском рудном районе. Общие запасы свинца этого месторождения составляют 18,9 тыс.т при среднем его содержании в руде 4,37%, цинка – 25,6 тыс.т при среднем содержании 5,75%. В рудах содержится также олово (1,28%).

В 2005 г. в Приморском крае добыто 13,3 тыс.т свинца и 21,4 тыс.т цинка в руде, что составило 25% российской добычи свинца и 7,1% – цинка (табл.8).

Таблица 8  
Добыча свинцово-цинковых руд на месторождениях  
Приморского края в 2005 г., тыс.т

| Месторождение     | Добыча      |              | Содержание свинца/цинка в руде |                  | Обеспеченность запасами, лет |
|-------------------|-------------|--------------|--------------------------------|------------------|------------------------------|
|                   | проектная   | фактическая  | тыс.т                          | %                |                              |
| Николаевское      | 600         | 358,8        | 7,0/10,4                       | 1,95/2,89        | 46                           |
| Партизанское      | 320         | 185,8        | 2,8/5,4                        | 1,51/2,92        | 35                           |
| Порfirитовая зона | 100         | 84,3         | 1,7/3,1                        | 2,02/3,68        | 9                            |
| Южное             | 90          | 45,3         | 1,5/2,1                        | 3,31/4,52        | 4                            |
| Майминовское      | 70          | 39,1         | 0,3/0,4                        | 0,77/1,02        | 9                            |
| <b>Всего</b>      | <b>1180</b> | <b>713,3</b> | <b>13,3/21,4</b>               | <b>1,86/2,99</b> |                              |



Ведущим предприятием по добыче и переработке свинцово-цинковых руд в Приморском крае является Горно-металлургический комплекс «Дальполиметалл» (ОАО «ГМК "Дальполиметалл"»), который в настоящее время разрабатывает в основном пять месторождений: Николаевское, Партизанское, Порфиритовая зона, Южное и Майминовское. Шестое — месторождение Верхнее — практически отработано; уровень добычи на нём не превышает 2 тыс.т руды в год. Кроме рудников, в комплекс «Дальполиметалл» входит Центральная обогатительная фабрика (ЦОФ) и ЗАО «Свинцовый завод».

Наиболее крупным добывающим предприятием «Дальполиметалла» является рудник Николаевский, на котором добывается более 50% руды, поступающей на обогатительную фабрику. В 2005 г. здесь с глубины 700-820 м извлечено 359 тыс.т руды. В значительно меньших количествах свинцово-цинковые руды добывались на месторождениях (тыс.т) Партизанское (186), Порфиритовая зона (84), Южное (45), Майминовское (44). К 2011 г. ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» планирует довести добычу руды до 955 тыс.т. Только на руднике Николаевский она достигнет 500 тыс.т в год. По информации компании, разведенными запасами полиметаллических руд ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» обеспечено на 36 лет работы.

На ЦОФ производится свинцовый и цинковый концентраты. В свинцовом концентрате содержатся также в повышенных количествах серебро, медь, висмут, а в цинковом — кадмий. Фактическая годовая производительность фабрики составляет 708,2 тыс.т руды, проектная — 1200 тыс.т.

В 2005 г. на Центральной обогатительной фабрике произведено 12,35 тыс.т свинца и 19,1 тыс.т цинка в концентратах, что составило, соответственно, около 34,2% и около 14% их выпуска в России. Производственные мощности обогатительной фабрики позволяют выпускать не менее 20 тыс.т свинца и 32 тыс.т цинка в концентрате в год.

На предприятии ЗАО «Свинцовый завод» в конце 1990-х годов из концентратов производилось в среднем около 13 тыс.т свинца в год. Цинк завод не выпускал. Предполагалось, что в результате реконструкции его годовая мощность по выпуску свинца к 2006 г. достигнет 78,8 тыс.т. Однако эти планы не были реализованы, и производство свинца из первичных руд в 2004 г. сократилось до 1,4 тыс.т. В последние два года в связи с высокой стоимостью металлургического передела



первичного сырья (280 дол./т, тогда как в Китае, например, — 117 дол./т) завод переключился на производство свинца из аккумуляторного лома, а цинковые и свинцовые концентраты стали поставлять в Японию, Южную Корею, Китай и Таиланд.

В 2006 г. компания ОАО «ГМК “Дальполиметалл”» заключила трёхлетний договор с ОАО «Челябинский цинковый завод», которому она будет поставлять 20 тыс.т цинковых концентратов в год.

Выплавляемый «Свинцовым заводом» вторичный свинец (около 1 тыс.т в год) направляется в основном на аккумуляторный завод в г.Комсомольск-на-Амуре. К концу текущего десятилетия выпуск вторичного свинца на заводе планируется довести до 10 тыс.т в год.

Проблема воспроизводства минерально-сырьевой базы свинца и цинка ОАО «ГМК “Дальполиметалл”» является одной из ключевых в деятельности компании.

Прирост запасов свинцово-цинковых руд, получаемый в результате геологоразведочных работ на действующих горнодобывающих предприятиях, как правило, не восполняет убыли запасов в результате их извлечения из недр. По оценке специалистов комбината, для полного воспроизводства запасов свинца и цинка необходимо обеспечить прирост запасов руды на уровне 500-800 тыс.т в год, что потребует ежегодных расходов на геологоразведочные работы в объёме 100 млн руб.; современные финансовые возможности комбината позволяют ему выделить на эти цели не более 32-36 млн руб.

Одной из важных проблем, определяющих эффективность производственной деятельности ОАО «ГМК “Дальполиметалл”», по заявлению его руководства, является проблема рентабельности работ: для получения чистой прибыли в 15% необходимо отрабатывать руды с содержанием свинца и цинка в сумме не менее 5%. Предприятие работает фактически на грани рентабельности при содержаниях в добываемых рудах этих металлов около 4,5-5%, что, в свою очередь, является одной из причин, которая не позволяет зарубежным и отечественным инвесторам участвовать в освоении свинцово-цинковых месторождений Приморского края.



## ОЛОВО

На территории Приморского края расположена Сихотэ-Алинская олово-вольфрамоносная область (рис.6), в пределах которой выделяются шесть оловоносных районов, в том числе крупные Кавалеровский, Верхнеуссурский и Арминский, а также несколько потенциально оловоносных площадей.

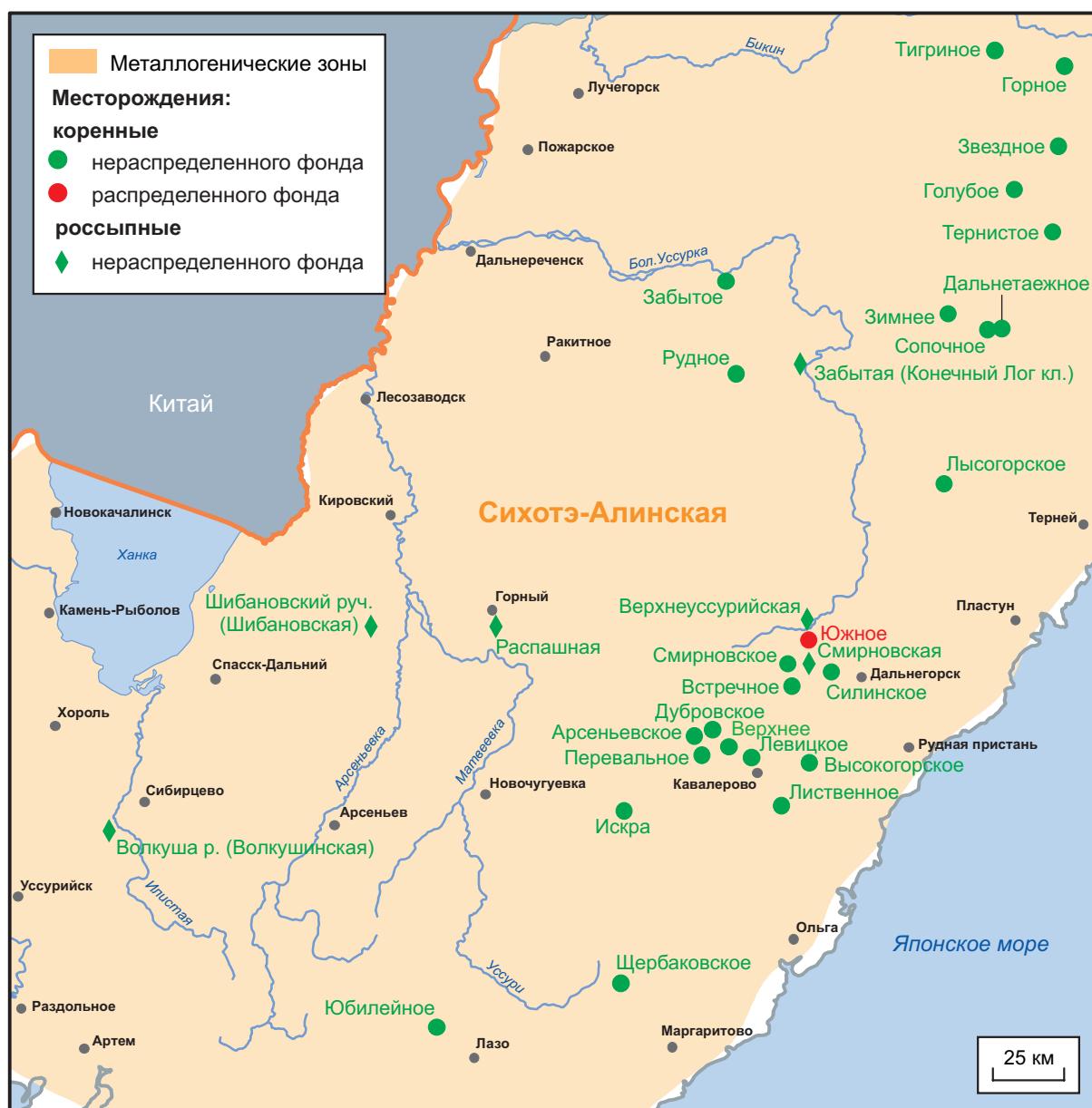


Рис.6. Месторождения олова Приморского края

Ресурсы олова составляют 172 тыс.т, или 12,9% российских. К высоким категориям ( $P_1$ ) отнесено 74 тыс.т, к низким категориям ( $P_2$ ) –



48 тыс.т, ресурсный потенциал (ресурсы категории Р<sub>3</sub>) края оценивается в 50 тыс.т.

Балансовые запасы олова Приморского края по состоянию на 1.01.2006 г. составляли 471,9 тыс.т, или 20,7% российских, в том числе разведанные – 381,2 тыс.т. Государственным балансом учтено 47 месторождений олова, из которых 36 – коренные, 11 – россыпные. В одиннадцати коренных и пяти россыпных месторождениях учтены только забалансовые запасы (табл.9).

В распределённом фонде находится только один объект – месторождение полиметаллических руд Южное, лицензия на эксплуатацию которого выдана ОАО «ГМК “Дальполиметалл”».

Таблица 9  
Месторождения олова Приморского края

| Месторождение         | Промышленный тип                            | Содержание олова в рудах, % (если не указано иное) | Запасы, тыс.т    |                | Недропользователь    | Добыча в 2005 г., т |
|-----------------------|---|--|------------------|----------------|----------------------|---------------------|
|                       |   |  | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |                      |                     |
| Распределённый фонд   |   |  |                  |                |                      |                     |
| Южное                 | Коренное кассiterит-сульфидно-сульфосольное | 0,33   | 0,461            | 1,331          | ОАО «Дальполиметалл» | 44                  |
| Нераспределённый фонд |   |  |                  |                |                      |                     |
| Арсеньевское          | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 1,38   | 9,395            | 9,66           |                      |                     |
| Верхнее               | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 0,3  | 93,67            | 5,98           |                      |                     |
| Встречное             | Коренное кассiterит-сульфидно-сульфосольное | 0,4  | 4,236            | 1,978          |                      |                     |
| Высокогорское         | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 0,74   | 7,34             | 4,51           |                      |                     |
| Голубое               | Коренное кассiterит-многосульфидное         | 1,18   | 2,423            | 1,308          |                      |                     |
| Горное                | Коренное кассiterит-турмалиновое            | 2,96   | 0,237            |                |                      |                     |
| Дальнетаёжное         | Коренное кассiterит-сульфидно-сульфосольное | 0,57   | 20,58            | 7,93           |                      |                     |
| Дубровское            | Коренное кассiterит-хлоритовое              | 0,51   | 25,205           | 7,362          |                      |                     |
| Забытое               | Коренное кассiterит-вольфрамит-кварцевое    | 0,06   | 0,457            | 0,3            |                      |                     |
| Звёздное              | Коренное кассiterит-многосульфидное         | 0,58   | 0,902            |                |                      |                     |



| Месторождение  | Промышленный тип                            | Содержание олова в рудах, % (если не указано иное) | Запасы, тыс.т    |                | Недропользователь | Добыча в 2005 г., т |
|----------------|---|--|------------------|----------------|-------------------|---------------------|
|                |   |  | ABC <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |                   |                     |
| Зимнее         | Коренное касситерит-сульфидно-сульфосольное | 0,53   | 9,169            | 16,432         |                   |                     |
| Искра          | Коренное касситерит-хлоритовое              | 2,77   | 3,94             | 3,326          |                   |                     |
| Левицкое       | Коренное касситерит-сульфидно-сульфосольное | 0,52   | 7,474            | 0,785          |                   |                     |
| Лиственное     | Коренное касситерит-хлоритовое              | 0,64   | 0,748            | 0,124          |                   |                     |
| Лысогорское    | Коренное касситерит-многосульфидное         | 1,75   | 1,187            | 0,768          |                   |                     |
| Перевальное    | Коренное касситерит-кварцевое               | 0,36   | 0,702            | 0,422          |                   |                     |
| Рудное         | Коренное касситерит-хлоритовое              | 0,57   | 2,163            | 0,29           |                   |                     |
| Силинское      | Коренное касситерит-многосульфидное         | 0,47   | 1,012            | 0,52           |                   |                     |
| Смирновское    | Коренное касситерит-сульфидно-сульфосольное | 0,42   | 9,738            | 5,735          |                   |                     |
| Сопочное       | Коренное касситерит-сульфидное              | 0,89   |                  | 0,595          |                   |                     |
| Тернистое      | Коренное касситерит-хлоритовое              | 1,23   | 6,072            | 4,96           |                   |                     |
| Тигриное       | Коренное касситерит-вольфрамит-кварцевое    | 0,12   | 170,494          | 15,586         |                   |                     |
| Щербаковское   | Коренное касситерит-многосульфидное         | 0,18   | 0,393            | 0,824          |                   |                     |
| Юбилейное      | Коренное касситерит-многосульфидное         | 0,7  | 1,952            |                |                   |                     |
| Шесть россыпей | Аллювиальный, аллювиально-делювиальный      | 224,15 г/куб.м                                     | 1,203            | 0,013          |                   |                     |

Коренные месторождения олова характеризуются касситерит-(вольфрамит)-кварцевым, касситерит-хлоритовым, касситерит-турмалиновым, касситерит-сульфидно-сульфосольным и касситерит-сульфидным (в том числе — многосульфидным) типом рудом. Оруденение в основном заключено в жилах и минерализованных зонах; лишь два объекта (Тигриное и Верхнее) относятся к штокверковому типу.

Руды оловянных месторождений Приморского края характеризуются низким качеством — среднее содержание металла в них составляет 0,2%. В то же время месторождения Искра, Горное, Тернистое,



Арсеньевское и Голубое содержат богатые руды с содержанием олова более 1%, причём в первых двух оно превышает 2%.

Пески россыпей имеют невысокое качество; среднее содержание кассiterита в них – 224,15 г/куб.м.

Наибольшими запасами олова обладают штокверковые месторождения Тигриное и Верхнее; по масштабу они относятся к крупным объектам.

Балансовые запасы Тигриного месторождения составляют 186,1 тыс.т, или 39,4% запасов края, в том числе разведанные запасы – 170,5 тыс.т. Оруденение заключено в пределах линейно-вытянутой прожилково-штокверковой рудной зоны. По особенностям минерализации на месторождении выделяются две зоны: в центральной части штокверка в гранит-порфирах – грейзеновая, в краевых частях в ороговиковых осадочных породах – кварцевая. Среднее содержание олова в рудах низкое, составляет 0,12%; при этом в грейзеновом типе оно, как и содержание попутного вольфрама, выше, чем в кварцевом. Руды легко обогатимы. Из-за низких содержаний олова и вольфрама после отработки грейзеновой зоны дальнейшая эксплуатация объекта была признана нецелесообразной.

Балансовые запасы месторождения Верхнее составляют 99,65 тыс.т олова, или 21,1% балансовых запасов края, в том числе разведанные запасы – 93,7 тыс.т. Рудные тела представляют собой жилы, минерализованные зоны дробления и прожилково-вкрашенные зоны; жилы на глубине сменяются штокверком, включающим сложную систему жил, прожилков, гнезд и линз с кассiterит-хлорит-кварцевой минерализацией; его размеры в плане и по вертикали составляют первые сотни метров. Среднее содержание олова в рудах невысокое и составляет 0,3%; с глубиной оно понижается при одновременном увеличении мощности штокверка. Руды сравнительно хорошо обогатимы. Месторождение эксплуатировалось до середины 1990-х годов, когда его разработка была остановлена в связи с нерентабельностью.

Геологоразведочные работы на олово в Приморском крае практически не ведутся.

В 2004 г. ФГУГП «Приморская ПСЭ» в Кавалеровском районе выявила рудопроявление Надежда с убогой оловянно-полиметаллической минерализацией; промышленные рудные тела установлены не были;



локализованные прогнозные ресурсы категорий Р<sub>1</sub>+Р<sub>2</sub> в количестве 12919 т олова не отвечали оценочным кондициям.

В 2005 г. ОАО «Приморгеология» получила лицензию на геологическое доизучение масштаба 1:200 000 Ольгинской площади Кавалеровского района, перспективной на обнаружение богатых месторождений типа Искра (касситерит-хлоритовые жилы и зоны).

Кроме того, геологоразведочные работы на попутное олово проводились ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» в ходе доразведки месторождения Южное. В 2005 г. прирост разведанных запасов олова составил 41 т, в 2006 г. – 12 т.

В настоящее время в Приморском крае добыча олова ведётся только попутно в ходе разработки компанией ОАО «ГМК "Дальполиметалл"» полиметаллического месторождения Южное. Месторождение отрабатывается подземным способом. В 2005 г. из недр извлечено 13 тыс.т руды (44 т олова), в 2006 г. – 26 тыс.т руды (102 т олова). Обогащение руд ведётся на фабрике «Центральная» ОАО «ГМК "Дальполиметалл"»; оловянный концентрат из руд не получают, т.к. извлечение олова нерентабельно.

До начала 1990-х годов Приморский край был ведущим оловодобывающим регионом страны. Однако в новых экономических условиях отрасль оказалась нежизнеспособной. Товарная добыча полностью прекратилась осенью 2001 г.; последним эксплуатируемым оловянным объектом было месторождение Искра, лицензия на которое в 2005 г. была аннулирована.

Приморский край обладает значительными разведенными запасами олова, однако низкое качество руд и сложные горнотехнические условия отработки делают освоение приморских месторождений нерентабельным. В то же время на некогда разрабатываемых объектах накопились огромные объемы отвалов и хвостов обогащения, переработка которых может оказаться экономически целесообразной. Однако на текущий момент их качество и объём заключенных в них запасов олова практически не оценены (исключение составляет месторождение Дальнее, на котором подсчитаны забалансовые запасы олова, заключенного в отвалах, в количестве 574 т (256 тыс.т материала при среднем содержании олова в нём 0,22%).



## Вольфрам

Территория Приморского края располагается в пределах Сихотэ-Алинской олово-вольфрамоносной области (рис.7).



Рис.7. Месторождения вольфрама Приморского края

Ресурсы триоксида вольфрама края составляют 275,5 тыс.т, или 29,2% российских. К высоким категориям ( $P_1$ ) отнесено 20,5 тыс.т, к низким категориям ( $P_2$ ) — 50 тыс.т, ресурсный потенциал края (ресурсы категории  $P_3$ ) оценивается в 205 тыс.т.



Балансовые запасы триоксида вольфрама края по состоянию на 1.01.2006 г. составили 136,9 тыс.т, или 8,1% российских, в том числе разведанные запасы – 98,8 тыс.т.

Государственным балансом учтено одно россыпное и пять коренных месторождений вольфрама, в том числе одно с забалансовыми запасами.

В распределённом фонде находится два месторождения: Восток-2 и Лермонтовское; на обоих ведётся добыча вольфрамовых руд (табл.10).

*Таблица 10  
Месторождения вольфрама Приморского края*

|               | Промтип                                      | Содержание WO <sub>3</sub> в рудах, % (если не указано иное) | Запасы, тыс.т                 |                    | Недрополь-зозватель                       | Добыча в 2005 г., т |
|---------------|--|--|-------------------------------|--------------------|---|---------------------|
|               |  |  | A <sub>B</sub> C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub>     |   |                     |
| Восток-2      | Скарновое шеелитовое                         | 1,84   | 20,17                         | 16,13 <sub>8</sub> | ОАО «Приморский ГОК»                      | 2885                |
| Лермонтовское | Скарновое шеелитовое                         | 3,93   | 12,931                        | 7,783              | АООТ «Лермонтовская горнорудная компания» | 664                 |
| Тигриное      | Штокверковое кассiterит-вольфрамит-кварцевое | 0,04   | 59,86                         | 8,454              | Нераспределённый фонд                     |                     |
| Забытое       | Жильное кассiterит-вольфрамит-кварцевое      | 0,79   | 5,713                         | 5,696              |   |                     |
| Забытая       | Аллювиально-делювиальная россыпь             | 209,79 г/куб.м   | 0,15                          |                    |   |                     |

Коренные месторождения вольфрама Приморского края характеризуются шеелитовым (скарновым) и кассiterит-вольфрамит-кварцевым (штокверки и жилы) типом руд. По масштабу все коренные месторождения Приморского края относятся к средним.

Руды вольфрамовых месторождений характеризуются в целом низким качеством со средним содержанием триоксида вольфрама 0,068%. Только в отрабатываемых скарновых месторождениях (Восток-2, Лермонтовское) руды высокого качества, причём Лермонтовское по этому показателю – лучшее в стране.

Единственная в крае россыпь Забытая характеризуется невысоким качеством песков.



Геологоразведочные работы на вольфрам в Приморском крае проводятся как за счёт федерального бюджета (Малиновская, Нижнебикинская площади), так и за счёт внебюджетных средств. Эксплуатационные лицензии на месторождения Восток-2 и Лермонтовское принадлежат, соответственно, ОАО «Приморский ГОК» и АООТ «Лермонтовская горнорудная компания» (АООТ «ЛГРК»). В конце 2006 г. ОАО «Приморский ГОК» приобрело право на пользование недрами месторождений Забытое и Скрытое (последнее содержит только забалансовые запасы вольфрама).

Компания ОАО «Приморский ГОК» в 2005 г. в ходе доразведки месторождения Восток-2 получила прирост запасов триоксида вольфрама в количестве 208 т (за счёт перевода забалансовых запасов в балансовые). В ходе геолого-геофизического изучения северо-западного фланга месторождения по договору с ООО «Многопрофильная фирма "ЭкоКентр"» были локализованы ресурсы триоксида вольфрама категорий  $P_2 + P_3$  в количестве 3-5 тыс.т.

В 2006 г. ОАО «Приморский ГОК» начало работы по поискам промышленного вольфрамового оруденения на северных флангах месторождения Восток-2. Кроме того, в 2006 г. компания получила лицензию на поиски, разведку и добычу рудного золота и попутных компонентов на Незаметном золото-вольфрамовом месторождении.

В 2005 г. в Приморском крае добыто 326 тыс.т руды, содержащей 3549 т триоксида вольфрама; добыча велась как из балансовых, так и из забалансовых запасов.

ОАО «Приморский ГОК» ведёт разработку месторождения Восток-2 подземным способом. В 2005 г. здесь добыто 336 тыс.т руды (в том числе 72 тыс.т – из забалансовых запасов) со средним содержанием триоксида вольфрама 0,86%. Обеспеченность рудника балансовыми запасами по состоянию на начало 2006 г. составляла 3,5 года.

АООТ «ЛГРК» открытым способом разрабатывает Лермонтовское месторождение. В 2005 г. добыто 67,8 тыс.т руды со средним содержанием триоксида вольфрама 0,98%, в том числе 5,8 тыс.т – из контура забалансовых запасов; из балансовых руд 6 тыс.т составляли руды окисленные, 56 тыс.т – первичные.

Переработка руд с получением шеелитового концентрата осуществляется на собственных обогатительных фабриках ОАО «Примор-



ский ГОК» и АООТ «ЛГРК». На обогатительной фабрике Приморского ГОКа получают также медный концентрат, из которого с 1982 г. попутно извлекают золото, серебро и висмут. Обогатительная фабрика АООТ «ЛГРК», помимо добытой из недр руды, перерабатывает хвосты обогащения прошлых лет (по состоянию на 1.01.2006 г. в хвостохранилищах обогатительной фабрики содержится 1612,7 тыс.т отвальных хвостов с содержанием триоксида вольфрама 0,52%).

В 2005 г. обогатительная фабрика Приморского ГОКа переработала 330,2 тыс.т руды и произвела 4194 т условного 60%-ного шеелитового концентрата (2516,4 т триоксида вольфрама в концентрате). Извлечение триоксида вольфрама в продукты обогащения составило 88,74%.

На обогатительной фабрике АООТ «ЛГРК» в 2005 г. переработано 73,9 тыс.т руды (в том числе 6,1 тыс.т руды из отвалов прошлых лет) и произведено 1008,8 т условного 60%-ного шеелитового концентрата (605,3 т триоксида вольфрама в концентрате). Извлечение триоксида вольфрама в продукты обогащения составило 75,33%.

Основные потребители производимых в крае продуктов вольфрама — импортёры из Японии, Австрии и Китая, а также некоторые российские предприятия.

Сыревая база действующих предприятий Приморского края практически полностью выработана. Перспективы сохранения и развития добычи вольфрама в регионе могут быть связаны только с освоением месторождений Скрытое и Забытое. Забалансовые запасы последнего составляют 95,6 тыс.т триоксида вольфрама при среднем содержании его в руде 0,449%; месторождение содержит скарновые шеелитовые руды.

## Титан

Приморский край входит в состав провинции ильменит-титаномагнетитовых руд, захватывающей также Амурскую область и районы Читинской, Иркутской области и Республики Бурятия.

Ресурсы диоксида титана в пределах Приморского края не учтены.

Балансовые запасы диоксида титана составляют 19 тыс.т, или 0,004% российских.



Государственным балансом по состоянию на 1.01.2006 г. учтено одно мелкое россыпное аллювиальное месторождение ильменита – Ариадненское с запасами диоксида титана категории С<sub>2</sub> 19 тыс.т со средним его содержанием в песках 32,82 кг/куб.м. Добыча титана не ведётся (рис.8).



Рис.8. Месторождение титана в Приморском крае

Ариадненское месторождение находится в Дальнереченском районе Приморского края и является единственной собственно титановой россыпью ближнего сноса. Россыпь Ариадненского месторождения приурочена к приусьеевым частям пойм р.Падь Тодохова и его правого притока – ключа Потапова. Россыпь имеет протяженность 5,7 км, среднюю ширину 330 м, мощность 2-14 м.



Источником россыпного ильменита является одноименное коренное рудопроявление ильменитовых руд, представленное вкрапленностью ильменита в меланократовом габбро, с прогнозными ресурсами категории  $P_1 + P_2 + P_3$  250 млн т руды, содержащей 7,03%  $TiO_2$ , или 71 млн т диоксида титана.

Лицензией на условиях предпринимательского риска на геологическое доизучение и добычу ильменитовых руд Ариадненского месторождения владеет ООО «Долина-В». Запасы категории  $C_2$  Ариадненского месторождения утверждены ТКЗ в 2002 г. только по ключу Потапова. По р.Падь Тодохова подсчитаны прогнозные ресурсы категории  $P_1$  – 231 тыс.т диоксида титана

В 2003 г. проводилась опытно-промышленная отработка месторождения, в ходе которой добыта 1 тыс.куб.м песков, содержащих 0,016 тыс.т диоксида титана.

В 2004-2006 гг. геологоразведочные работы на месторождении не проводились.

В 2007 г. Агентство «Роснедра» выставило на тендер Ариадненское коренное рудопроявление титана с прогнозными ресурсами категории  $P_1 + P_2 + P_3$  диоксида титана, равными 71 млн т; кроме того, здесь оценены (т.н. авторская оценка) прогнозные ресурсы  $P_1 + P_2 + P_3$  пентоксида ванадия (944 тыс.т) и скандия (53 тыс.т) и ресурсный потенциал категории  $P_3$  никеля – 450 тыс.т, меди – 400 тыс.т, золота – 22,5 т и платины – 22,5 т.

## ВЫВОДЫ

**! Реструктуризация угольной отрасли Приморского края и освоение малых разрезов, а также проводимые на разрезах Павловского и Бикинского месторождений работы по расширению мощностей в среднесрочной перспективе могут позволить довести добычу угля до 13-15 млн т в год и, таким образом, полностью отказаться от ввоза угля из других регионов.**

**! Обеспеченность Приморского края запасами меди при текущем уровне производства составляет 25,6 лет. Однако доля края в российских запасах и добыче меди очень незначительна (0,05 % и 0,2 % соответственно).**



! Кардинально решить проблему создания мощной минерально-сырьевой базы свинцово-цинковой отрасли в Приморском крае, только проводя геологоразведочные работы на флангах и глубоких горизонтах известных месторождений, по нашей оценке, вряд ли удастся. Поисковые и разведочные работы следует ориентировать на поиски под вулканогенным покровом скрытых свинцово-цинковых месторождений типа Николаевского.

! Известные месторождения оловянных и вольфрамовых руд Приморского края либо существенно выработаны, либо характеризуются низким качеством руд. Возобновление широкомасштабной добычи возможно лишь в случае обнаружения новых, не выходящих на поверхность месторождений, сложенных рудами высокого качества. По нашей оценке, вероятность этого очень невелика.