

О необходимости разработки Программы комплексного освоения и развития минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия)

В. Л. Яковлев

Институт горного дела Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

✉ *yakovlev@igduran.ru

Аннотация

Рассмотрены проблемы комплексного освоения недр Республики Саха (Якутия) и предложены пути их решения. Приведена оценка минерально-сырьевого потенциала месторождений республики. Обоснована необходимость своевременной корректировки стратегии развития минерально-сырьевой базы России и методологии обоснования комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых с учетом изменения требований мирового рынка и внутренних потребностей. Аргументирована целесообразность разработки Программы комплексного освоения и развития минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия) на период до 2030–2050 гг.

Ключевые слова: минерально-сырьевые ресурсы, технологическое развитие, комплексное освоение, Арктическая зона, стратегия развития, минерально-сырьевая база, минерально-сырьевой потенциал

Для цитирования: Яковлев В.Л. О необходимости разработки Программы комплексного освоения и развития минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия). *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2022; 27(3):363–369. [https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-3-363–369](https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-3-363-369)

Integrated development program for mineral resource base in the Republic of Sakha (Yakutia)

V. L. Yakovlev

The Institute of Mining, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation

✉ *yakovlev@igduran.ru

Abstract

In this article we investigate the problems of the mineral deposits development in the Republic of Sakha (Yakutia). Moreover, the relevance of the strategy revision for the development of mineral resources in Russia is discussed. We justify the methodology for the integrated development of the solid mineral deposits, taking into account the changing requirements of the world market and domestic needs. The demand for the program development of the mineral resources in the Republic of Sakha (Yakutia) for the period 2030–2050 is validated.

Keywords: mineral resources, technological development, complex development, Arctic zone, development strategy, mineral resource base, mineral resource potential

For citation: Yakovlev V.L. Integrated development program for mineral resource base in the Republic of Sakha (Yakutia). *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2022;27(3):363–369. (In Russ.) [https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-3-363–369](https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-3-363-369)

Оценка минерально-сырьевого потенциала регионов Дальневосточной и Арктической зоны России, в том числе Республики Саха (Якутия), имеет весьма важное значение для обоснования перспектив расширения развития минерально-сырьевой базы и соответствующего развития горнодобывающих отраслей промышленности, в решающей степени определяющих будущее

распределение производственных мощностей регионов, имея в виду в первую очередь мощности по переработке минерально-сырьевых ресурсов, и в конечном счете, доходную часть бюджета.

Известно, что в Республике Саха (Якутия) находится 100 % запасов алмазов, значительная доля запасов сурьмы, железных руд, цветных и

Таблица 1

**Современное состояние минерально-сырьевой базы
месторождений Республики Саха (Якутия) на 01.01.2021 [5]**

Table 1

The current state of the mineral deposits base in the Republic of Sakha (Yakutia) (dt. 01.01.2021) [5]

Минеральное сырье / Mineral resource	Балансовые запасы / Balance reserves	Добыча / Mining	Прогнозные ресурсы P_1 / Forecast resources R_1
Уголь	14,3 млрд т	18,0 млн т	44,1 млрд т
Алмазы	838,9 млн кар	33,3 млн кар	346,8 млн кар
Железные руды	7,3 млрд т	–	1,7 млрд т
Олово	764,4 тыс. т	–	359,1 тыс. т
Вольфрам (WO_3)	132,4 тыс. т	–	4,4 тыс. т
Молибден	41,6 тыс. т	–	12,8 тыс. т
Золото	1796,8 т	51,7 т	743,8 т
Серебро	19,5 тыс. т	154,4 т	21,5 тыс. т
Фосфатные руды P_2O_5	85,6 млн т	–	42 млн т
Редкоземельные металлы	39 млн т, (в т.ч. Томтор – 30,5 млн т)	–	0,5 млн т
Уран	382,8 тыс. т	34 т	–
Нефть	600 млн т	16 млн т	2,1 млрд т (прогнозируемые ресурсы D_1+D_2)
Газ	3104,7 млрд м ³	6,9 млрд м ³	10,5 трлн м ³ (прогнозируемые ресурсы D_1+D_2)

благородных металлов, гелия, нефти и газа Дальневосточного федерального округа РФ [1].

В соответствии с данными Государственного доклада «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году» [5] Республика Саха (Якутия) располагает значительными балансовыми запасами угля, алмазов, железных руд, олова, вольфрама, молибдена, золота, серебра, фосфатных руд, урана, нефти и газа, однако многие из видов минерального сырья (вольфрам, молибден, фосфатные руды, редкоземельные металлы) не добываются (табл. 1).

Анализ существующей минерально-сырьевой базы по некоторым видам полезных ископаемых показывает, что Якутия является крупнейшей оловоносной провинцией страны, где сосредоточены крупные рудные и россыпные месторождения. Кондиционные запасы угля в Южно-Якутском бассейне (24 млрд т) и Ленского бассейна бурых углей по количеству запасов не имеют равных в мире (1640 млрд т). Наиболее привлекательны железорудные месторождения. В лучших из железорудных месторождений Якутии среднее содержание валового железа ниже 45 % (Таежное, Пионерское, Десовское) и 30 % (Та-

рынахское, Горкитское, Ималыкское). В конце 2022 г. Якутская рудная компания ПАО «Мечел» планирует начать добывать железную руду на Сиваглинском месторождении. Ожидается рост интереса в мире к железорудным проектам. В последнее время устойчиво растет потребность к освоению редких и редкоземельных месторождений, типа Томтор. Список наиболее перспективных видов минерального сырья можно продолжить.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в долгосрочной перспективе, учитывая, что для всех субъектов ДФО, в том числе Якутии, характерно наибольшее разнообразие металлических полезных ископаемых, дальнейшая разведка, оценка и освоение запасов месторождений является одним из важнейших направлений стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия), минерально-сырьевой потенциал которой составляет три четверти потенциала Дальневосточного федерального округа.

В целом, если говорить о качестве запасов месторождений полезных ископаемых Якутии, то экспертами отмечается, что оно сопоставимо со средним качеством запасов в мире, однако сложность природно-климатических условий,

отсутствие развитой инфраструктуры, удаленность перерабатывающих производств делают большинство месторождений неконкурентоспособными, а переход на мировые цены может привести к сокращению балансовых запасов на 30–70 % [2, 3].

Особо это относится к качеству каменных углей, в большинстве они пригодны для коксования, но по горно-геологическим и физико-географическим условиям уступают месторождениям других продуцентов каменного угля. По бурым углям, качественные характеристики их существенно уступают мировым аналогам: зольность 13–20 %, влажность до 30 % и более; угли переизмельчиваются при транспортировке, подвержены окислению и самовозгоранию, а калорийность в 1,5–1,7 раза ниже калорийности каменных.

В целом, общемировая тенденция по ухудшению качества минерального сырья по мере наращивания темпов их освоения характерна и для территории Якутии. Особенно характерна острая проблема по наращиванию минерально-сырьевой базы алмазов. Если кардинально не решить эту проблему в ближайшее время, то же коснется «традиционных» месторождений благородных металлов, где в последнее время наиболее активно проявляются последствия их интенсивного освоения.

Если говорить о перспективах расширения минерально-сырьевой базы республики, то безусловно, они есть – с учетом относительной геологической недоизученности огромных территорий, при наличии наработанных геологами методов определения перспективности территорий по тем или иным видам полезных ископаемых. Для этого потребуются кардинальная корректировка деятельности и значительное усиление геологоразведочных работ.

Тем не менее, существующие сырьевые ресурсы арктической зоны РФ достаточно велики: газ и нефть – 60 %, никель – 98, платиновые металлы – 87, редкоземельные металлы – 66, олово – 49, хром – 31 %, поэтому освоение их минерально-сырьевого потенциала является важнейшим условием стратегического обеспечения экономической и геополитической безопасности России.

Республика Саха (Якутия) относится к числу регионов с доминирующим в структуре экономики природоэксплуатирующим сектором, в том числе, минерально-сырьевым, что позволяет отнести ее к регионам ресурсного типа. Основная

роль придается добывающей промышленности, но и здесь немало проблем, в том числе накопленных за последнее время. В свое время горнодобывающая промышленность довольно синхронно развивалась с темпами наращивания минерально-сырьевой базы.

Здесь уместно отметить, что в работе «Перспективы освоения месторождений в Арктической зоне Республики Саха (Якутия)» [6] автор приводит весьма важные сведения об истории развития исследований и развития горнодобывающей промышленности.

В 1943 г. на Северо-Востоке Якутии были открыты богатые россыпи олова бассейнов рек Куйгинка, Уянди, Иргичан, а позднее — крупные залежи олова месторождения Депутатское. В 1951 г. были добыты первые 132 т россыпного олова. С тех пор добыча этого стратегического металла быстро росла. Вначале были созданы три прииска, которые затем объединились в Депутатский ГОК. С тех пор Якутия стала самой крупной сырьевой базой олова в стране. В конце 1989 г. был введен в строй Депутатский рудник на базе одноименного гигантского месторождения, с освоением которого страна перестала импортировать олово. В этот период на территории Арктической зоны республики в год добывалось более 5 тыс. т олова и попутно 350 т вольфрама.

В 1960-х годах были открыты богатейшие Куларские промышленные россыпи золота. В 1963 г. для разработки этих россыпей организован самый северный прииск страны — Кулар (позднее ГОК «Куларзолото»).

Проблемы у горной промышленности региона обострились в 1990-х годах, когда сократилось до минимума государственное бюджетное финансирование. В 1994 г. ГОК «Куларзолото» был признан банкротом и ликвидирован. Депутатский ГОК работал до 2009 г.

В 1990-е годы при переходе от плановой к рыночной экономике не было разработано научное обоснование мероприятий переходных процессов в развитии методологии комплексного освоения недр, в особенности твердых полезных ископаемых. Министерство геологии, отраслевые министерства угольной промышленности, черной и цветной металлургии были ликвидированы, сырьевая направленность экономики не попала в разряд приоритетной.

В сожалению в последние годы мы не научились эффективно управлять важнейшими направлениями развития, к числу которых относится

горнодобывающая промышленность. Свидетельством чего является красноречивый факт, что Россией сегодня импортируется более 1/3 видов стратегического сырья (марганец, хром, литий, бериллий, рений – 100 %, цирконий – 98, титан – 95, олово – 70, бокситы – 64, молибден – 45 %).

Даже по этим видам Якутия могла бы существенно удовлетворить потребности страны. Но имеющиеся запасы либо имеют низкое качество, либо расположены в недоступных территориях, прежде всего в Дальневосточной Арктической зоне России, где отсутствует или недостаточно развита инфраструктура, удалены главные потребители сырья, имеются проблемы с технологиями добычи и переработки.

Успешное решение проблем технологического обеспечения стабилизации и развития горнодобывающей промышленности республики требует больших инвестиций по каждому принципиально перспективному объекту.

В настоящее время необходима разработка и реализация политики полного обеспечения России собственным минеральным сырьем.

При этом одной из основных задач ресурсной экономики является глубокое и детальное изучение роли природных ресурсов в экономике на современном этапе развития страны. При оценке состояния и исследовании особенностей, проблем и перспектив освоения минерально-сырьевых ресурсов России и ее «сырьевых регионов», к числу которых относится Республика Саха (Якутия), требуется изменение методического подхода, затрагивающего пять основных аспектов: социально-политический, социально-экономический, сырьевой, технологический и экологический [2].

Нужно подчеркнуть, что одним из условий рационального развития всего горнодобывающего комплекса является активное, деятельное и заинтересованное участие регионов.

В начале 90-х годов в Республике добывалось почти 100 % алмазов России, около 100 % сурьмы и 30 % олова, более 25 % золота от общероссийских, около 15 млн т угля, развивалась добыча газа и нефти, но население республики не знало ни объемов, ни стоимости добываемого минерального сырья [3, 4]. А самое главное, это не сказалось на развитии территории и на формировании необходимой инфраструктуры, о котором много говорится в качестве одной из причин ненадлежащего освоения месторождений. Настало время научиться управлять в направле-

нии, обеспечивающем, в том числе, их лучшее использование (в интересах как ныне живущих, так и будущих поколений).

Если говорить о человеческом ракурсе вопроса, то основная часть коренного населения Якутии живет и трудится в сельской местности, где условия и качество жизни значительно ниже, чем в промышленных поселках и городах, так как жизнеобеспечение фактически зависит от доходов, получаемых от горнодобывающей промышленности. Это также является следствием нерационального и неэффективного использования природных ресурсов региона, аспектов методического подхода к социально-экономической стороне вопроса.

Распоряжением Правительства Российской Федерации № 2914-р от 22 декабря 2018 г. утверждена Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года. Минприроды России было поручено разработать и утвердить в трехмесячный срок со дня вступления в силу данного распоряжения план мероприятий по реализации Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года и обеспечить его выполнение. С методологической точки зрения у утвержденной (но не реализуемой) «стратегии» есть два недостатка:

- в ней нет механизма (методики) реализации в принципе правильно сформулированных идеи, целей и задач выбора стратегии освоения минерально-сырьевых ресурсов;

- основное внимание уделено геологическому изучению недр и оценке современного состояния с обеспеченностью разведанными запасами различных видов минерального сырья, без учета геолого-технологико-экономических, природных и социально-экономических условий комплексного освоения месторождений сырьевых регионов России.

Учитывая, что в пункте 3 Распоряжения № 2914-р органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации рекомендовано в пределах своей компетенции руководствоваться положениями Стратегии при разработке и реализации программ социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, целесообразно:

- разработать Программу освоения и развития минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия) на период до 2030–2050 гг.;

- провести комплексную геолого-экономическую оценку месторождений, находящихся в

эксплуатации, проектируемых и подлежащих доразведке и последующему освоению с учетом запасов по категориям А, В и C_1 и C_2 ;

– выделить объекты первоочередного освоения по основным видам минерального сырья с учетом состояния и перспектив развития инфраструктуры, отдавая предпочтение комплексному освоению территорий путем создания минерально-сырьевых центров.

Многолетний опыт участия ИГД УрО РАН в выполнении фундаментальных и прикладных ис-

следований по программам Президиума РАН, Отделения наук о Земле РАН, междисциплинарным и интеграционным проектам с институтами Уральского, Сибирского и Дальневосточного отделений РАН позволяет утверждать о необходимости коренного пересмотра стратегии развития минерально-сырьевой базы России и методологии обоснования комплексного освоения запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

На основе анализа исторического опыта развития научных идей и методологических подходов

Таблица 2

Основы, цели и задачи выбора стратегии освоения минерально-сырьевых ресурсов

Table 2

Background, purpose and objectives for choosing a strategy for mineral resources development

Основы / Background	Уровень / Level	Цели и задачи / Purpose and objectives
■ мировые тенденции развития экономики, производства и потребления минерального сырья; ■ ресурсный потенциал (природный, в том числе недровый, материальный, энергетический, человеческий, финансовый и др.); ■ долгосрочная программа социально-экономического развития страны	Государство	■ разработка законодательной базы (Закон о недрах); ■ разработка стратегии сырьевого обеспечения страны с учетом основных тенденций развития мировой экономики ■ выработка долгосрочной политики развития регионов, отраслей
■ роль и место округа в долгосрочной программе социально-экономического развития страны; ■ существующие и перспективные хозяйственные связи между субъектами Федерации	Федеральный округ	■ концепции развития горно-металлургического и топливно-энергетического комплексов; ■ схемы размещения и развития производительных сил на средне- и долгосрочную перспективу;
■ природный потенциал; ■ географические и социально-экономические особенности региона; ■ наличие утвержденных и прогнозных запасов полезных ископаемых; ■ сложившаяся структура развития субъектов региона и межсубъектных связей	Регион	■ подзаконные акты о недропользовании ■ целевые программы кооперации
■ долгосрочная программа социально-экономического развития; ■ сложившаяся структура производства; ■ ресурсный потенциал; ■ состояние и перспективы развития основных отраслей производства	Субъект	
■ программа развития и поддержания сырьевой базы; ■ наличие лицензий на право разработки месторождений; ■ финансовые возможности; ■ нормативно-законодательные акты о недропользовании	Недропользователь	■ эффективная разработка месторождений (бизнес-планы, проекты, планы развития)

к обоснованию технологий и параметров горных работ, результатов фундаментальных и прикладных исследований сформулировано определение инновационного базиса – как научно-технологической основы стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья, включающего обоснование необходимости нового методологического подхода к решению проблем комплексного освоения недр, основанного на принципах системности, комплексности, междисциплинарности и инновационной направленности с учетом особенностей проектирования освоения новых месторождений, планировании и управлении технологическими процессами на действующих горнодобывающих предприятиях [7, 9].

В качестве основ, целей и задач при выборе стратегии освоения могут быть учтены сведения, приведенные в табл. 2.

В статье предложены новые подходы к освоению минерально-сырьевых ресурсов северных и северо-восточных регионов России, соответствующие условиям Республики Саха (Якутия):

- разработка стратегии ускоренного поэтапного освоения недр региона: комплексное изучение и разведка выявленных месторождений, создание системы геоинформационного обеспечения с целью моделирования месторождений и программных комплексов для решения проблем создания горнотехнических систем;

- обеспечение принципа комплексного освоения территорий;

- организация минерально-сырьевых центров и налаживание открытой инфраструктуры эксплуатирующих предприятий;

- применение техники большой единичной мощности с целью снижения численности производственного персонала и, как следствие, повышения производительности труда;

- широкое применение покупных услуг (аутсорсинг) и арендных предприятий при выполнении вспомогательных процессов, напрямую не связанных с основным производством.

В процессе исследований теоретические изыскания сопровождались апробацией сформулированных подходов и методик. В качестве новых источников минерального сырья для промышленного освоения выделен ряд перспективных месторождений, для которых разработаны технико-экономические обоснования (ТЭО) кондиций, технико-экономические предложения (ТЭП) по освоению, технологические регламенты и проекты их разработки (Эльгинское каменноуголь-

ное, Тарыннахское, Горкитское, Гаринское железорудные месторождения).

Представленные рекомендации по подходу и освоению минерально-сырьевых ресурсов северных и северо-восточных регионов России обосновывают необходимость их учета при разработке Программы комплексного социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030–2050 гг.

Список литературы / References

1. Яковлев В.Л., Яковлев В.А. Особенности методологического подхода к оценке минерально-сырьевого потенциала регионов Арктической зоны. *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2018.24(2):49–57. DOI: 10.31242/2618-9712-2018-24-2-49-57.

[Yakovlev V.L., Yakovlev V.A. Features of methodological approach to assessment of mineral and raw material potential of Arctic regions. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2018.24(2):49–57. (In Russ.) DOI: 10.31242/2618-9712-2018-24-2-49-57]

2. Батугин С.А., Яковлев В.Л. *Закономерности развития горного дела*. Отв. ред. Чemezov Е.Н. Якутск: ЯНЦ СО РАН; 1992. 116 с.

[Batugin S.A., Yakovlev V.L. *Patterns of mining development*. Ed. Chemezov Ye.N. Yakutsk. YaNTs SO RAN; 1992. 116 p. (In Russ.)]

3. Яковлев В.Л., Батугин С.А. Особенности освоения минерально-сырьевых ресурсов Якутии на современном этапе. *Горное дело: проблемы и перспективы: сборник статей*. Якутск: Сахаполиграфиздат. 1994:24–39.

[Yakovlev V.L., Batugin S.A. Features of mineral resources development in Yakutia at the present stage. *Gornoe delo: problemy i perspektivy: sbornik statey*. Yakutsk: Sakhapoligrafizdat. 1994:24–39. (In Russ.)]

4. Батугин С.А., Зубков В.П., Новопашин М.Д., Ткач С.М. Минерально-сырьевой комплекс Якутии на пути адаптации к условиям кардинальных перемен. *Геотехнологические проблемы комплексного освоения недр*. 2004;2(92):71–86.

[Batugin S.A., Zubkov V.P., Novopashin M.D., Tkach S.M. Yakutia mineral resource complex to its way to cardinal changes adaptation. *Geotekhnologicheskie problemy kompleksnogo osvoeniya neдр*. 2004; 2(92):71–86.]

5. *Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году»*. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. М.; 2021. 572 с.

[*National report on the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2020*. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation. Moscow; 2021. 572 p. (In Russ.)]

6. Волков А.В. Перспективы освоения месторождений стратегических металлов в Арктической зоне

Республики Саха (Якутия). *Золото и технологии*. 2020;(1):50–69.

[Volkov V.A. Prospects for the development of deposits of strategic metals in the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia). *Zoloto i tekhnologii* 2020;(1):50–69. (In Russ.)]

7. Яковлев В.Л., Корнилов С.В., Соколов И.В. *Инновационный базис стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья*. Ред. член-корр. РАН Яковлев В.Л. Екатеринбург: УрО РАН; 2018. 360 с. DOI: 10.25635/IM.2018.18.37360

[Yakovlev V.L., Kornilkov S.V., Sokolov I.V. *The innovative basis of the integrated development strategy of the mineral resources*. Ed. by Yakovlev V.L., Corresponding member, RAS. Yekaterinburg: UrO RAN; 2018. 360 p. (In Russ.) DOI: 10.25635/IM.2018.18.37360]

8. Яковлев В.Л. *Исследование переходных процессов – новое направление в развитии методологии ком-*

плексного освоения георесурсов. Екатеринбург: УрО РАН; 2019. 284 с. DOI: 10.25635/IM.2020.54.57311

[Yakovlev V.L. *The study of transients as a new direction in the methodology of geo-resources integrated development*. Yekaterinburg: UrO RAN; 2019; 284 p. DOI: 10.25635/IM.2020.54.57311]

9. Яковлев В.Л. Основные этапы и результаты исследований по разработке методологических основ стратегии развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений твердых полезных ископаемых. *Горная промышленность*. 2022 (1S):34–45. DOI: 10.30686/1609-9192-2022-1S-34-45.

[Yakovlev V.L. Key stages and results of research to formulate methodological basis for the strategy to develop mining systems for deep-seated deposits of solid minerals. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2022;(1 Suppl.):34–45. (In Russ.)] DOI: 10.30686/1609-9192-2022-1S-34-45.

Об авторе

ЯКОВЛЕВ Виктор Леонтьевич, член-корр. РАН, академик АН РС(Я), доктор технических наук, профессор, <http://orcid.org/0000-0001-5860-9626>, e-mail: yakovlev@igduran.ru

Аффилиация

Институт горного дела УрО РАН, 620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д. 58

About the author

YAKOVLEV, Victor Leontyevich, Corresponding member of RAS, Professor, <http://orcid.org/0000-0001-5860-9626>, e-mail: yakovlev@igduran.ru

Affiliation

Institute of Mining of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 58 Mamina-Sibiryaka str., Yekaterinburg 620075, Russian Federation

Поступила в редакцию / Submitted 09.06.2022

Поступила после рецензирования / Revised 06.07.2022

Принята к публикации / Accepted 28.07.2022