

7. Gnatkovich P.S. Evaluation of types of garden and parkland and optimization of the spatial structure of green areas of Bratsk // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sb. nauchn. tr. po itogam mezhdunar. nauchno-tekhn. konf. Bryansk, 2014. Vyp. 48. P. 186-190.
8. Gnatkovich P.S. Rare exotic species of wood in the green areas of the city of Bratsk // Nauchnoe tvorchestvo molodezhi - lesnomu kompleksu Rossii: materialy. 10 vseros. nauchno-tekhn. konf. Ekaterinburg, 2014. Ch.2. P. 403-408.
9. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Prospects for the introduction of exotic species of private gardens in the range of green spaces the city of Bratsk // Lesotekhnicheskii zhurn. 2014. T. 4. № 2 (14) P. 68-78.
10. Bulygin N.E., Yarmishko V.T. Dendrology. M.: MGUL, 2001. 528 p.
11. Kolesnikov A.I. Decorative Dendrology. M.: Lesn. promt', 1974. 704 p.
12. Koropachinskii I.Yu., Vstovskaya T.N. Woody plants of the Asian part of Russia. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, filial «Geo», 2002. 707 p.
13. Shestak K.V. Evaluation of adaptability of exotic species of European and Far Eastern flora in the arboretum of SibGTU // Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rastenii». Krasnoyarsk: SibGTU, 2004. P. 204-208.
14. Kupriyanov A.N. Plant introduction. Kemerovo: Kuzbasvuzizdat, 2004. 96 p.
15. Gusev A.V., Zalesov S.V., Sarsekova D.N. Methodology for determining the prospects of introduction of woody plants // Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy lesnogo kompleksa v ramkakh kontseptsii 2020» Ekaterinburg, 2009. P. 272-275.
16. Loskutov R.I. Introduction of ornamental plants in the southern part of Central Siberia. Krasnoyarsk: SO AN SSSR, 1991. 189 p.
17. Gavrillin I.I., Runova E.M. Some features getterability of trees inurban ecosystems of Bratsk // Lesnoi vestnik MGUL. 2012. № 1 (84). P. 135-139.
18. Puzanova O.A. Environmental assessment of long-term anthropogenic impact on the coniferous stands of Priangarye: avtoref. dis. ... kand. sel'.-khoz. nauk. Bratsk, 2005.
19. Gnatkovich P.S. Problems greening the city of Bratsk and solutions // Sovremennye problemy i perspektivy ratsional'nogo lesopol'zovaniya v usloviyakh rynka: sb. materialov po itogam mezhdunar. nauchno-tekhn. konf. prepodavatelei, studentov, aspirantov i doktorantov. Syktyvkar, 2014. P. 356-360.
20. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Prospects for recreational use of urban forests residential area of Bratsk // Bulletin of higher educational institutions. Lesnoy zhurnal. 2015. № 3. P. 43-52.
21. Runova E.M., Kramskaya N.V. Woody plants-exotic species in Bratsk // Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rastenii: materialy 15 mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2012. P. 90-93.

УДК 622.02

## Перспективы развития дальневосточного региона и экологические аспекты ведения горных работ

А.Ю. Чебан<sup>1 a</sup>, Г.В. Секисов<sup>1 b</sup>, Н.П. Хрунина<sup>1 c</sup>, А.А. Соболев<sup>1 d</sup>, С.М. Угай<sup>2 e</sup>

<sup>1</sup>Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН, ул. Тургенева 51, Хабаровск, Россия

<sup>2</sup>Дальневосточный федеральный университет, ул. Суханова 8, Владивосток, Россия

<sup>a</sup>chebanay@mail.ru, <sup>b</sup>igd.khv@mail.ru, <sup>c</sup>npetx@mail.ru, <sup>d</sup>alexsoboll@mail.ru, <sup>e</sup>usm64@mail.ru

Статья получена 5.08.2015, принята 8.09.2015

*В статье анализируются организационные и финансово-экономические мероприятия по развитию восточного региона страны, предпринимаемые правительством Российской Федерации. Планируется строительство крупных транспортно-логистических объектов с целью обеспечения доставки добываемых в регионе полезных ископаемых потребителям, находящимся внутри страны и за ее пределами. За счет внебюджетных источников планируется создание производственной инфраструктуры, ориентированной преимущественно на экспорт. При этом предпочтение отдается производствам полного цикла, использующим новые конкурентоспособные технологии по ряду направлений, в частности созданию предприятий по производству строительных материалов. В статье приведены данные по объемам добычи строительных горных пород в южных субъектах Дальневосточного федерального округа. Выявлено количество месторождений и предприятий, добывающих строительные горные породы, проведена их классификация по объемам добычи и переработки продукции. Указывается отрицательное влияние горных работ на экосистему региона. Рекомендуются применение безвзрывных технологий разработки месторождений, обеспечивающих высокоселективную выемку полезного ископаемого, минимальное количество отходов горного производства и нанесение наименьшего экологического вреда окружающей среде. Отработанные карьеры предлагается рекультивировать с предварительным использованием некоторых из них в качестве полигонов для захоронения твердых бытовых отходов.*

**Ключевые слова:** федеральная целевая программа развития; инфраструктура; производство; экология; рекультивация.

## Development prospects for the Far Eastern region and the role of the industry producing construction rocks

A. Yu. Cheban<sup>1 a</sup>, G. V. Sekisov<sup>1 b</sup>, N. P. Hrunina<sup>1 c</sup>, A. A. Sobolev<sup>1 d</sup>, S. M. Ugai<sup>2 e</sup>

<sup>1</sup>Institute of Mining of Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; 51, Turgenev Str., Khabarovsk, Russia

<sup>2</sup>Far Eastern Federal University; 8, Sukhanova St., Vladivostok, Russia

<sup>a</sup>chebanay@mail.ru, <sup>b</sup>igd.khv@mail.ru, <sup>c</sup>npetx@mail.ru, <sup>d</sup>alexsoboll@mail.ru, <sup>e</sup>usm64@mail.ru

Received 5.08.2015, accepted 8.09.2015

*The paper analyzes organizational and financial and economic activities undertaken by the Government of the Russian Federation for the development of the Eastern region of the country. It is noted that the commenced implementation of the federal target program for the economic and social development of the Eastern part of Russia is carried out by selecting the most promising areas to realize pilot projects on creating the territories of priority development. Construction of large transport and logistical facilities is planned to ensure the delivery of the mineral resources mined in the region to customers within the country and abroad. At the expense of extra-budgetary sources it is planned to create an industrial infrastructure, mainly oriented for export. Preference is given to full-cycle production, using new competitive technologies in some areas, in particular, to the establishment of enterprises producing construction materials. The article presents data on volumes for production of construction rocks in the southern regions of the Far Eastern Federal District. The number of the fields and enterprises producing construction rocks is revealed. Their classification is done in terms of production and processing. A promising direction for the development of production technologies of construction rocks is the use of modern mining machines, providing mechanical failure of the rock mass.*

**Key words:** federal target development program; infrastructure; production; construction.

**Введение.** Осуществление поступательного развития в стратегически важном для страны регионе, освоение месторождений строительных горных пород и значительное увеличение производства строительных материалов во многом предопределяются выполнением принятой правительством Федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г.». При этом планируется выделение значительных средств на финансирование Программы — 3 567 млрд р. в ценах соответствующих лет, в том числе средств федерального бюджета — 537 млрд р., средств бюджетов субъектов РФ — 90 млрд р., внебюджетных средств — 2 940 млрд р. [1].

**Планы Программы развития.** Бюджетные средства планируется направить на создание современных комплексов инженерной инфраструктуры, включающей систему тепло- и водоснабжения, очистные сооружения, объекты газоснабжения, электроснабжения и связи, берегоукрепление и дноуглубление, а также объекты транспортной инфраструктуры. За счет внебюджетных источников планируется создание производственной инфраструктуры, ориентированной преимущественно на экспорт.

Программа реализуется в два этапа. Первый предусматривает проведение работ по созданию условий для полномасштабной реализации мероприятий Программы, включая формирование основных институтов управления. Осуществляется отбор наиболее перспективных территорий для реализации пилотных проектов по созданию территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) в субъектах РФ. На втором этапе планируется тиражирование решений, апробированных на первом этапе. В течение всего срока реализации Программы будут решаться задачи развития человеческого капитала, создаваться требуемая социальная инфраструктура. Государственным заказчиком,

ответственным за выполнение указанных мероприятий, является Министерство РФ по развитию Дальнего Востока [1].

Создание производств будет осуществляться за счет внебюджетных источников. При этом планируется отдать предпочтение производствам полного цикла, использующим новые конкурентоспособные технологии по ряду направлений, в частности созданию предприятий по производству строительных материалов.

Предусматривается углубленная переработка первичных ресурсов во взаимосвязи с проектами по развитию новых производств и сферы высоких технологий. Инвестиционные проекты ориентированы на освоение и развитие минерально-сырьевой базы макрорегиона, включая горнодобывающую отрасль и топливно-энергетический комплекс, модернизацию и строительство перерабатывающих производств [2–5]. К проектам первой группы, планируемому к реализации в рассматриваемых авторами южных субъектах Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края, Амурская и Еврейская автономная области), относятся следующие проекты (табл. 1).

На Дальнем Востоке разрабатываются и планируются к разработке крупные месторождения угля, железной руды и других полезных ископаемых [6–9]. Обеспечить доставку добытых полезных ископаемых потребителям, находящимся внутри страны и за ее пределами, призван транспортный комплекс региона.

Транспортный комплекс Приморского края имеет федеральное значение. Планируется увеличение пропускной способности Транссибирской и Байкало-Амурской железнодорожных магистралей, а также строительство новых портовых мощностей. Важнейшей задачей является строительство и реконструкция участков автомобильной дороги Владивосток — Находка — порт Восточный. В Хабаровском крае планируется создание транспортно-логистического комплекса общерос-

сийского значения с формированием на побережье Татарского пролива новой зоны развития Ванино — Советско-Гаванского транспортно-промышленного узла, строительство специализированного угольного терминала морского порта Ванино мощностью 15 млн т в год. За период реализации Программы планируется осуществить строительство и реконструкцию участков ряда автомобильных дорог. Перспективы Амурской области определяются формированием трех зон опережающего экономического развития, базирующихся на добыче и

переработке природных ресурсов за счет реализации инвестиционных проектов, обеспеченных необходимой транспортной и энергетической инфраструктурой [10]. Планируется реконструировать и построить участки дорог регионального и местного значения, в том числе мостовой переход через р. Зея в г. Благовещенске. В Еврейской автономной области (ЕАО) будет осуществлена реконструкция ряда участков автомобильных дорог.

Таблица 1

*Проекты, намеченные к реализации в южных субъектах Дальнего Востока РФ*

Название проекта	Субъект РФ	Производственная мощность	Стоимость проекта, млрд р.	Число рабочих мест
1. «Строительство Восточного нефтехимического комплекса»	Приморский край	Перегрузка 11,1 млн т наливных грузов в год	1 283	4 500
2. «Строительство Находкинского завода минеральных удобрений»	Приморский край	Аммиака — 2,1 млн т в год; карбамида — 2,0 млн т в год; метанола — 1,0 млн т в год	426	3 500
3. «Строительство Гаринского горно-обогатительного комбината»	Амурская область	10 млн т по сырой руде и 7,3 млн т по промпродукту	102	6 000
4. «Строительство Большого морского порта Зарубино»	Приморский край	Четыре терминала: зерновой, контейнерный, терминал генеральных и навалочных грузов, угольный	40	1 000
5. «Увеличение проектной мощности ОАО «Ургалуголь» до 7,1 млн т в год»	Хабаровский край	7,1 млн т в год	16	305
6. «Строительство Дальневосточного стеклотарного завода»	Хабаровский край	430 млн ед. стеклотары	4,3	566

**Состояние отрасли по добыче строительных горных пород.** Южная часть Дальневосточного региона характеризуется достаточно хорошей геологической изученностью. Разведано большое количество нерудных месторождений, в первую очередь строительных горных пород. Добыча этих полезных ископаемых на рассматриваемой территории ведется 98 предприятиями, разрабатывающими 162 месторождения (табл. 2). Наибольшие объемы добычи строительных горных пород в субъектах дают каменные и песчано-гравийные карьеры,

которые поставляют на рынок строительной продукции щебень, гравий, песчано-гравийную смесь (ПГС), бутовый камень, строительный песок, отсева дробления [11]. Значительны объемы добычи сырья для производства цемента и строительного кирпича. Крупнейшими предприятиями отрасли являются ОАО «Первая нерудная компания», ОАО «Примавтодор», ОАО «Владивостокский бутощебеночный завод», ОАО «Спасскцемент», ОАО «Хабаровский речной торговый порт», ОАО «Корфовский каменный карьер» и некоторые другие.

Таблица 2

*Количество предприятий ( $N_{П}$ ) и разрабатываемых ими месторождений ( $N_{М}$ )*

Добываемые полезные ископаемые	Количество предприятий и разрабатываемые месторождения							
	Приморский край		Хабаровский край		Амурская область		ЕАО	
	$N_{П}$	$N_{М}$	$N_{П}$	$N_{М}$	$N_{П}$	$N_{М}$	$N_{П}$	$N_{М}$
Глина	3	3	8	8	4	4	2	2
Песок, ПГС и другие, в том числе русловые	11 3	37 3	6 3	15 8	8 2	12 2	8 —	11 —
Строительный камень	21	37	12	13	9	9	2	3
Цементное сырье и др.	1	5	1	1	—	—	2	2
Итого	36	82	27	37	21	25	14	18

При открытой разработке месторождений используются традиционные циклические технологии [12–14]. Выемка горных пород осуществляется одноковшовыми экскаваторами, при этом скальные породы перед выемкой

предварительно подготавливаются с применением буровзрывного способа рыхления. Исключение составляют лишь некоторые русловые месторождения, разрабатываемые по циклично-поточной или поточной технологиям. Объемы добычи на месторождениях значительно отличаются (табл. 3).

Для большинства рассмотренных месторождений годовой объем добычи не превышает 20–150 тыс. м<sup>3</sup>. Авторами вводится условное деление месторождений в зависимости от годового объема добычи полезного ископаемого и получения товарной продукции (щебень, бутовый камень и т. п. за период 2012–2013 гг. в натуральном выражении в м<sup>3</sup>) на следующие группы: весьма малые — до 30 тыс. м<sup>3</sup>, малые — до 100 тыс. м<sup>3</sup>; средние — до 300 тыс. м<sup>3</sup>; крупные — до 1 000 тыс. м<sup>3</sup>; весьма

крупные — свыше 1 000 тыс. м<sup>3</sup>. К крупным и весьма крупным можно отнести следующие месторождения: Длинногорское известняков, Абрамовское габброидов, Сибирцевское кварцевых порфиринов и дацитов, Первореченское андезитов, Корфовское гранодиоритов, Кулешовское глины, Корсаковское, Владимировское и Хохлацкое русловые месторождения песка и ПГС, а также некоторые другие месторождения строительных горных пород.

Таблица 3

*Разрабатываемые месторождения, включая объемы добычи и получения товарной продукции*

Группа месторождений	Количество разрабатываемых месторождений				Всего
	Приморский край	Хабаровский край	Амурская область	ЕАО	
Весьма малые	43	12	4	13	72
Малые	16	10	12	4	42
Средние	13	8	7	–	16
Крупные	8	7	2	1	18
Весьма крупные	2	–	–	–	2
Всего	82	37	25	18	162

Средние, крупные и весьма крупные месторождения, составляющие 22 % разрабатываемых в регионах месторождений, обеспечивают более 85 % добычи строительных горных пород и получаемой из них продукции. Наименьшая себестоимость полезного ископаемого достигается при разработке русловых месторождений песка и ПГС (30–45 р./м<sup>3</sup>). Себестоимость разработки скальных пород — в пределах от 310 до 870 р./м<sup>3</sup>, при этом одной из основных статей затрат являются расходы на ведение буровзрывных работ.

Большая часть разрабатываемых месторождений имеет незначительную мощность вскрыши. При разработке месторождений глины мощность вскрыши находится в пределах 0,05–0,8 м и составляет в среднем 0,1–0,2 м; коэффициент вскрыши равен 0,02–0,09, в среднем 0,04–0,06. Месторождения отрабатываются одним уступом высотой 3–8 м, экскаваторами с нижним черпанием. При разработке месторождений песка и ПГС мощность вскрыши находится в пределах 0,0–1,2 м, в среднем 0,2–0,4 м; коэффициент вскрыши равен 0,08–0,21, в среднем 0,12–0,16. Месторождения отрабатываются одним уступом высотой 2,5–8 м, наиболее распространенная высота уступа — 4 м. При разработке месторождений строительного камня и сланцев мощность вскрыши находится в пределах 0,5–12 м, в среднем 1,5–4 м; коэффициент вскрыши равен 0,12–1,35, в среднем 0,25–0,60. Месторождения отрабатываются одним или несколькими уступами высотой 6–12 м, наиболее распространенная высота уступа — 8 м. Максимальное количество уступов — 5–6.

Подготовка горного массива к выемке ведется в основном с помощью буровзрывных работ, реже — посредством механического рыхления (породы небольшой прочности). Перспективным направлением развития технологий по добыче плотных и полускальных строительных горных пород является использование современных горных машин, обеспечивающих механическое

разрушение горного массива с применением циклично-поточных или поточных схем [15–18]. Применение селективных безвзрывных технологий разработки месторождений обеспечивает повышение качества добываемых полезных ископаемых, снижение количества отходов, возникающих при ведении горных работ и переработке полезных ископаемых, и улучшение экологической обстановки в регионе [19–20].

**Воздействие горных работ на экосистему.** Освоение месторождений строительных горных пород затрагивает практически все элементы биосферы. Нарушение поверхности при открытых горных работах приводит к гибели или деградации растительного покрова, ухудшению качества и изменению структуры почв. В результате искусственного изменения рельефа земной поверхности нарушается водный режим территории. Горные породы после снятия растительного слоя подвергаются интенсивной водной и ветровой эрозии. Добыча и переработка строительных материалов сопровождаются значительным газо- и пылевыведением, возникающим при работе горного оборудования, карьерного автотранспорта, а также в местах складирования и перегрузки строительных горных пород и на отвалах. Значительное отрицательное воздействие на экосистему оказывает ведение взрывных работ.

Крупнейшим предприятием по добыче строительных горных пород для производства щебня в Хабаровском крае является ОАО «Корфовский каменный карьер». Проведенные исследования состояния воздушного и водного бассейнов, почв и растительности на окружающей территории, в зоне ведения горных работ и на отвалах показали превышение предельно допустимых концентраций некоторых элементов [21]. Так, в отвалах установлено превышение нормативных концентраций по Cr, Co, Ni, Cu в 2 и более раз.

**Рекультивация карьеров.** Неблагоприятное воздействие открытых разработок не только влечет потерю земель различного назначения, но и вызывает негативные изменения окружающей среды и здоровья местного населения. В Хабаровском крае насчитывается более 150 заброшенных карьеров, образовавшихся в результате разработки месторождений строительного сырья. Многие карьеры находятся в непосредственной близости от населенных пунктов, в результате возникает необходимость возврата нарушенных горными работами земель в рациональный хозяйственный оборот при неперемennom условии минимизации вредного влияния на окружающую среду.

Перспективным направлением рекультивации карьеров является их использование в качестве полигонов для захоронения отходов. При этом должен быть выполнен комплекс работ, в т. ч. геоэкологическое обследование, составление проекта и технический этап рекультивации, заполнение карьера отходами, биологический этап рекультивации и охрана рекультивированных земель. Так, на 61-м км автотрассы Хабаровск — Находка на площади 51 га организован межмуниципальный полигон для сортировки и захоронения твердых бытовых отходов. На дно выработки уложена геомембрана исключающая отравление нижележащих водонесущих горизонтов. Ежедневно полигон перерабатывает от 300 до 450 тонн мусора. В результате организации данного централизованного полигона, путем закрытия и рекультивации ряда небольших полигонов, находившихся в непосредственной близости, удалось значительно улучшить экологическую ситуацию в Хабаровске и его пригородах.

### Заключение

Для реализации Программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г.» потребуется многократное увеличение добычи строительных горных пород, что повлечет за собой создание новых и реконструкцию имеющихся добывающих предприятий и предприятий по производству строительных материалов. Необходимо, чтобы на вновь создаваемых или модернизируемых добывающих предприятиях использовались высокопроизводительные экологичные технологии с применением циклично-поточных или поточных схем, и предприятия по производству строительных материалов проектировались с учетом новых конкурентоспособных технологий, позволяющих выпускать различную продукцию, в том числе с высокой добавленной стоимостью, ориентированную как на внутренний рынок, так и на экспорт, и обеспечивающих наиболее полную переработку горной массы с получением минимального количества отходов. Добывающие предприятия после окончания разработки карьеров должны в обязательном порядке проводить рекультивацию с целью восстановления экосистем регионов, затронутых ведением горных работ.

### Литература

1. Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года [Элек-

тронный ресурс]: федер. целевая программа. URL: <http://minvostokrazvitiya.ru/upload/iblock>.

2. Трубецкой К.Н., Корнилов С.В., Яковлев В.Л. О новых подходах к обеспечению устойчивого развития горного производства // Горный журнал. 2012. № 1. С. 15-19.

3. Мельников Н.Н., Бусырев В.М. Концепция ресурсобалансированного освоения минерально-сырьевой базы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2005. № 2. С. 58-64.

4. Москаленко Т.В., Михеев В.А. Применение устройства фракционирования для удаления высокозольных примесей из низкосортных углей // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2004. № 2. С. 112-116.

5. Москаленко Т.В., Михеев В.А., Часовенко Е.В. Получение водоугольных суспензий из каменного угля Южно-Якутского угольного бассейна // Изв. высш. учеб. заведений. Горный журнал. 2014. № 4. С. 113-120.

6. Гаврилов В.Л., Ермаков С.А., Хосоев Д.В. Оценка состояния открытой разработки угольных месторождений Центральной и Северной Якутии // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 11. С. 29-36.

7. Ермаков С.А., Гаврилов В.Л., Хосоев Д.В., Хоютанов Е.А. Улучшение качества угля за счет селективной разработки сложноструктурного Эльгинского каменноугольного месторождения // Наука и образование. 2012. № 1. С. 24-29.

8. Чебан А.Ю., Хрунина Н.П. Техника и технологии разработки угольных разрезов Приамурья и перспективы их развития // Маркшейдерия и недропользование. 2015. № 1. С. 19-21.

9. Чебан А.Ю. Выемочная техника, задействованная на угольных разрезах в южной части Дальневосточного региона // Вестн. Тихоокеан. гос. ун-та. 2013. № 3. С. 081-084.

10. Чебан А.Ю., Рассказов И.Ю., Литвинцев В.С. Анализ парка горных машин горнодобывающих предприятий Амурской области // Маркшейдерия и недропользование. 2012. № 2. С. 41-50.

11. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Соболев А.А. Состояние и основные пути развития добычи природных строительных материалов в южных субрегионах Дальневосточного округа // Горный информационно-аналит. бюл. 2014. № 7. С. 71-76.

12. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Хрунина Н.П. Структурный анализ технических средств, задействованных при добыче строительных горных пород на юге Дальневосточного региона // Горная пром-ть 2013. № 4. С. 26-29

13. Секисов Г.В., Чебан А.Ю. Техническое вооружение горных предприятий Приморского края, занимающихся добычей строительных горных пород // Горный информационно-аналит. бюл. 2013. № 11. С. 283-287.

14. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Хрунина Н.П., Угай С.М., Жуков А.В. Структура рабочего времени карьерных комбайнов при разработке месторождений известняков // Горный информационно-аналит. бюл. 2014. № 4. С. 40-48.

15. Шемякин С.А., Матвеев Д.Н., Чебан А.Ю. Экономическое обоснование эффективности безвзрывной селективной выемки полезного ископаемого и вмещающих пород с использованием технико-технологических комплексов на основе фрезерных комбайнов // Горный журн. 2015. № 2. С. 43-46.

16. Анистратов К.Ю. Безвзрывная выемка полускальных пород на карьерах стройматериалов гидравлическими экскаваторами фирмы Liebherr // Горная пром-сть. 1998. № 2. С. 41-45.

17. Чебан А.Ю., Хрунина Н.П. Использование горного оборудования для механического разрушения скальных и полускальных пород // Горная пром-ть. 2014. № 2. С. 104-107.

18. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Поточная технология горных работ на карьерах // Горная пром-сть. 1995. № 2. С. 30-37.

19. Москаленко Т.В., Ворсина Е.В. Управление отходами горной промышленности как элемент устойчивого развития

республики Саха (Якутия) // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. 2014. № 10. С. 98-102.

20. Ugay S. M., Golokhvast K. S., Pogotovkina N. S., Miheev E. M., Cheban A.Yu. Assessment of the impact of compressed gas vehicle on the environment // Life Science Journal. 2014. № 11. P. 515-517.

21. Озарян Ю.А., Сергеева Н.А. Некоторые аспекты воздействия на экосистемы при освоении месторождений строительных материалаов (на примере ОАО «Корфовский каменный карьер» // Горный информационно-аналит. бюл. 2014. № 3. С. 15-22.

### References

1. Economic and social development of the Far East and the Baikal region for the period up to 2025 [Elektronnyi resurs]: feder. tselevaya programma. URL. [http://minvostokrazvitia.ru upload/iblock](http://minvostokrazvitia.ru/upload/iblock).

2. Trubetskoi K.N., Kornilov S.V., Yakovlev V.L. About new approaches to the sustainable development of mining // Mining Journal. 2012. № 1. P. 15-19.

3. Mel'nikov N.N., Busyrev V.M. Concept of resource-balanced development of mineral resource base // Mineral Resources of Russia. Economics and Management. 2005. № 2. P. 58-64.

4. Moskalenko T.V., Mikheev V.A. Use of a device for the removal of high-fractionation impurities from low-grade coal // Journal of Mining Sciences. 2004. № 2. P. 112-116.

5. Moskalenko T.V., Mikheev V.A., Chasovenko E.V. Production of coal-water suspensions of coal from South Yakutia coal basin // News of the Higher Institutions. Mining Journal. 2014. № 4. P. 113-120.

6. Gavrilov V.L., Ermakov S.A., Khosoev D.V. Evaluation by an open-state coal mining in Central and Northern Yakutia // Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'. 2010. № 11. P. 29-36.

7. Ermakov S.A., Gavrilov V.L., Khosoev D.V., Khoyutanov E.A. Improving the quality of coal by selective development of complex Elga coal deposit // Science and Education . 2012. № 1. P. 24-29.

8. Cheban A.Yu., Khrunina N.P. Technique and technology of coal mines development of Amur region and their development prospects // Mine surveying and subsurface use . 2015. № 1. P. 19-21.

9. Cheban A.Yu. Excavation technique involved at the coal mines in the southern part of the Far Eastern region // Bulletin of PNU. 2013. № 3. P. 081-084.

10. Cheban A.Yu., Rasskazov I.Yu., Litvintsev V.S. The analysis of park of mining machines mining enterprises of the Amur region // Mine surveying and subsurface use. 2012. № 2. P. 41-50.

11. Cheban A.Yu., Sekisov G.V., Sobolev A.A. Status and the development of extraction of natural building materials in the southern sub-regions of the Far Eastern District // Gornyi informatsionno-analit. byul. 2014. №7. P. 71-76.

12. Cheban A.Yu., Sekisov G.V., Khrunina N.P. Structural analysis of the machinery used in the extraction of building rocks in the south of the Far Eastern region // Mining industry. 2013. № 4. P. 26-29.

13. Sekisov G.V., Cheban A.Yu. Technical equipment of mining enterprises of Primorye, engaged in production of building rocks // Gornyi informatsionno-analit. byul. 2013. № 11. P. 283-287.

14. Cheban A.Yu., Sekisov G.V., Khrunina N.P., Ugai S.M., Zhukov A.V. The structure of the working time at the miner mining limestone // Gornyi informatsionno-analit. byul. 2014. № 4-20. P. 40-48.

15. Shemyakin S.A., Matveev D.N., Cheban A.Yu. Economic substantiation of efficiency nonexplosive selective mining of minerals and host rocks with technical and technological complexes on the basis of milling combines // Mining Journal. 2015. № 2. P. 43-46.

16. Anistratov K.Yu. Nonexplosive recess of semirockly breeds in the quarries of building materials by hydraulic excavators from Liebherr // Mining industry. 1998. № 2. P. 41-45.

17. Cheban A.Yu., Khrunina N.P. Use of mining equipment for mechanical destruction rock and semi breeds // Mining industry. 2014. № 2. P. 104-107.

18. Anistratov Yu.I., Anistratov K.Yu. Flow technology mining in quarries // Mining industry. 1995. № 2. P. 30-37.

19. Moskalenko T.V., Vorsina E.V. Waste management of mining as an element of sustainable development of the Republic of Sakha (Yakutia) // Bulletin of Irkutsk State Technical University. 2014. № 10. P. 98-102.

20. Ugay S. M., Golokhvast K. S., Pogotovkina N. S., Miheev E. M., Cheban A.Yu. Assessment of the impact of compressed gas vehicle on the environment // Life Science Journal. 2014. № 11. P. 515-517.

21. Ozaryan Yu.A., Sergeeva N.A. Some aspects of the impact on ecosystems in the development of deposits of building materialao (an example of "Korfovsky stone quarry" // Gornyi informatsionno-analit. byul. 2014. № 3. P. 15-22.