

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 55 (571.56+571.65)

Угольные месторождения арктической зоны Якутии и Чукотки: состояние сырьевой базы и возможности её освоения

Н.С. Батугина, В.Л. Гаврилов, Е.А. Хоютанов, В.И. Федоров

Рассмотрено состояние ресурсной базы углей в пределах Чукотского автономного округа и заполярных районов Республики Саха (Якутия). Приведен сравнительный анализ запасов двух регионов и рассмотрены возможности их освоения. На основе разработанной структуры сформирована база данных по угольным месторождениям и проявлениям арктической зоны Северо-Востока России. Создана база данных по Таймыльскому месторождению каменного угля и богхедов и построены его цифровые модели. Показано, что наращивание угледобычи сдерживается как очень сложными условиями доставки твердого топлива от мест добычи до потребителей, так и необходимостью геолого-экономической переоценки разведанных запасов по современным экономическим критериям с выявлением эффективных и неэффективных залежей для определения реального состояния сырьевой базы угольных месторождений арктической зоны России.

Ключевые слова: Арктика, Северо-Восток России, уголь, запасы, ресурсы, угленосность, изученность, разведанность, перспективы добычи угля.

The state of the coal resources in Chukotka and the polar regions of the Republic of Sakha (Yakutia) is considered. A comparative analysis of reserves of the regions is shown and the possibilities of their development are described. Database of coal deposits and occurrences of the Arctic zone of the North-East of Russia, including related tables with geographic, geological, technological, economic, logistical and other indicators is generated based on collected, analyzed and selected sources of information. Database of Taymyl'sky deposits of coal and algal coal is created and its vector, frame and modular digital models are constructed. It is shown that increase of coal mining is restrained as very difficult conditions of delivery of solid fuels from mining to consumers so the necessity for geological and economic revaluation of proven reserves for modern economic restricts to identify effective and ineffective deposits. This is necessary to determine the actual state of the resource base of coal deposits of the Russian Arctic.

Key words: Arctic, coal, reserves, resources, survey, exploration, coal mining prospects.

Введение

Арктическая зона Северо-Востока Российской Федерации (Чукотский автономный округ (АО) и пять приморских районов Республики Саха (Якутия)) в геологическом отношении исследована слабо и крайне неравномерно. Это касается и её угольной составляющей – индекс

изученности (процентное отношение балансовых запасов к общим ресурсам) составляет менее 0,1% для северо-востока РС(Я) и 1% для Чукотского АО. В относительно изученной южной части Дальнего Востока – 11% при 7% в среднем по России (ВСЕГЕИ, В.И. Вялов, А.Б. Гуревич, 2008 г.).

В настоящее время сложилось устойчивое мнение о том, что в недрах северо-восточной Арктики сосредоточено значительное количество разведанных запасов углей Дальневосточного региона, а сырьевая база подготовлена для снабжения энергетики на многие сотни лет. При этом для обеспечения арктических районов Якутии весь уголь завозится, а на Чукотке 60% потребляемого угля является привозным. В связи с этим целесообразно проанализировать состояние угольной базы арктической зоны этих районов и

БАТУГИНА Наталья Сергеевна – д.э.н., доцент, с.н.с. Института горного дела Севера СО РАН, batuginan@mail.ru; ГАВРИЛОВ Владимир Леонидович – к.т.н., с.н.с. Института горного дела Севера СО РАН, gvlugorsk@mail.ru; ХОЮТАНОВ Евгений Александрович – инженер Института горного дела Севера СО РАН, evgeni_h@nm.ru; ФЕДОРОВ Владислав Игоревич – аспирант Института горного дела Севера СО РАН, fonariwer@yandex.ru.

Таблица 1

Характеристика запасов угля северо-востока РС(Я), тыс. т

Вид, марка угля	Распределенный фонд			Нераспределенный фонд			Всего		
	Категории запасов								
	A+B+C ₁	C ₂	Забалан- совые	A+B+C ₁	C ₂	Забалан- совые	A+B+C ₁	C ₂	Забалан- совые
Каменный, всего	182533	183381	0	215162	10297	24893	397695	193678	24893
в т. ч.:									
Д	161907	160100		17285	–	–	179192	160100	0
Г	–	–	–	51913	–	19286	51913	0	19286
ДГ	–	–	–	6592	–	–	6592	–	–
Ж, КЖ	19577	23281	0	101317	3641	5607	120894	26922	5607
Т	–	–	–	38055	6656	–	38055	6656	0
богхеды	1049	–	–	–	–	–	1049	0	0
Бурый, всего,	–	–	–	35231	5644	25933	35231	5644	25933
в т. ч.:									
1Б	–	–	–	23169	4172	25933	23169	4172	25933
2Б	–	–	–	12062	1472	–	12062	1472	–
Всего	182533	183381	0	250393	15941	50826	432926	199322	50826

Таблица 2

Перечень основных месторождений угля и их краткая характеристика

Показатели		Каменный уголь		Бурый уголь	
		Верхнеколымский район	Булунский район	Усть-Янский район	
		Надеждинское	Таймыльское	Уядинское	Куларское
		Эксплуатируемое	Распределенный фонд	Нераспределенный фонд	
Разведанные запасы (тыс. т)	Категория А	—	542 (богхед) 26577 (уголь)	821	918
	Категория В	5534	421 (богхед) 36630 (уголь)	858	5564
	Категория С ₁	14043	86 (богхед) 98700 (уголь)	5338	7189
	Категория С ₂	23281	160100 (уголь)	2940	1232
Количество рабочих пластов		6	1	5	3
Зольность, A ^d , %		13,6	5 (богхед) 6,5 (уголь)	23,8	33,9
Влажность, W ^t , %		6,5	1,8 (богхед) 5 (уголь)	29,9	42,9
Выход летучих, V ^{daf} , %		33,5	80,6 (богхед) 39 (уголь)	40,0	60,0
Сера общая, S _t ^d , %		0,20	0,5 (богхед) 0,6 (уголь)	0,8	0,23
Теплота сгорания, Q _s ^{daf} , ккал/кг		8218	9100 (богхед) 7650 (уголь)	5949	6359
Марка угля		Ж	Д, богхед	Б	Б

рассмотреть причины такого положения для последующей оценки возможностей её промышленного освоения.

Состояние сырьевой базы угольных месторождений арктических районов Якутии

На 01.01.2012 г. на заполярной территории РС(Я) Государственным балансом учитываются 20 месторождений угля (14 – каменного, 6 – бурого). Общие балансовые запасы в размере 632,3 млн. т (табл.1), из которых в распределенном фонде по категориям A+B+C₁ находится 182,5 млн. т и 183,4 млн. т по категории C₂, соответственно в нераспределенном – 250,4 млн. т и 15,9 млн. т. Балансовые запасы каменного угля составляют: категории A+B+C₁ – 397,7 млн. т (91,9% от всех запасов региона), категория C₂ – 193,7 млн. т (97,2%). Запасы бурого угля числятся в количестве: категории A+B+C₁ – 35,2 млн. т, категория C₂ – 5,6 млн. т [1].

В распределенном фонде недр находятся Надеждинское месторождение каменного угля (недропользователь – ЗАО «Зырянский угольный разрез», ведущее в настоящее время добычу угля открытым способом) и Таймыльское месторождение каменного угля и богхедов (победитель аукциона от 29.08.2014 г. – ООО «Арктик углесинтез»).

Краткая характеристика основных месторождений угля заполярной зоны РС(Я), учитываемых Госбалансом, представлена в табл. 2.

В территориальном отношении основная доля угольных запасов и ресурсов арктической зоны сосредоточена в недрах Ленского и Зырянского бассейнов [2]. В первом, по особенностям геологического строения, угленосности, транспортной инфраструктуры, выделяют Анабаро-Хатангский, Булунский и Оленекский угленосные районы. Несмотря на имеющийся опыт (Тай-

мыльское угольно-богхедное и Согинское буругольное месторождения), на текущий момент ресурсы бассейна не используются.

Зырянский бассейн расположен в междуречье среднего течения рек Колымы и Индигирки, общая протяженность бассейна в северо-западном направлении 500 км, ширина до 170 км. Изолированные угленосные впадины выделяются в следующие угленосные районы: Мятисский, Индигиро-Селенняхский, Момский и наиболее изученный Зыряно-Силяпский, на который, по данным ВСЕГЕИ, приходится до 87% балансовых запасов, составляющих в свою очередь порядка 2% общих ресурсов.

В разные годы добыча угля осуществлялась подземным и открытым способом на месторождениях Эрозионное, Сибик-2, Харанга, Буроркемюское и Надеждинское. В настоящее время добыча ведётся только на последнем месторождении (2012 г. – 200,5 тыс. т, 2013 г. – 172,0 тыс. т угля марки Ж).

Угли Зырянского бассейна в настоящее время используются в качестве топлива для котельных в Абыйском, Момском, Нижне-, Средне- и Верхнеколымском районах РС(Я), Магаданской области и близлежащих районов Чукотки. Относительно благоприятные георесурсные предпосылки для дальнейшего наращивания угледобычи в Зырянском бассейне сдерживаются очень сложными условиями доставки водным и морским транспортом до потенциальных потребителей. Экспорт углей в страны Азии при существующем уровне цен и очень сложной логистике крайне затруднен.

На обширной территории арктических районов Якутии выявлен ряд изолированных угленосных площадей [2]. На балансе стоят Уяндинское, Куларское, Согинское месторождения. Их запасы представлены твердым топливом технологических групп Б1–Б2, которые на открытом воздухе быстро теряют свои теплотехнические свойства. В связи с этим развитие угледобычи здесь возможно после разработки специальных и/или адаптации к местным условиям приемлемых, надежно работающих тех-

нологий сжигания угля. Дополнительная подготовка угля к утилизации в условиях Заполярья потребует значительных капитальных вложений и предполагает проведение всесторонней дополнительной оценки.

Состояние запасов и добычи угля в Чукотском АО

На 01.01.2013 г. в регионе балансом учитываются запасы угля категорий А+В+С₁ шести угольных месторождений в количестве 183,3 млн. т, С₂ – 481,1 млн. т, сосредоточенные в Анадырском и Беринговском угольных бассейнах [3]. Балансовые запасы бурого угля категорий А+В+С₁ (7 участков) составляют 40,5% от суммарных по округу, а каменного (8 участков) – 59,5%. Каменный уголь представлен маркой Г (96,5%), остальные его разведанные запасы (категории А+В+С₁) – марками Т и Ж (табл. 3).

Для открытой разработки пригодны лишь 4,9% балансовых запасов категорий А+В+С₁, причем 92,7% из них представлены бурыми углями. В целом по округу балансовые запасы угля категорий А+В+С₁ за 2012 г. уменьшились на 271 тыс.т. Запасы категории С₂ остались без изменения. Запасы угля категорий А+В+С₁ распределенного фонда недр округа, предоставленные недропользователям для разведки и освоения по лицензиям, составляют 36,0% от учтенных по округу. В промышленное освоение вовлечено 34,8% балансовых запасов категорий А+В+С₁ округа. Подготовлено к освоению 4,9% запасов резервных участков; в перспективных группах для разведки и прочих участков учтено, соответственно, 36,8 и 21,6%.

Добыча угля в последние годы осуществляется на шахтах «Беринговская» и «Анадырская» (месторождение Бухта Угольная) мощностью 0,30 и 0,45 млн. т угля в год, соответственно. Обеспеченность промышленными запасами шахты «Беринговская» (29,9 млн. т) составляет около 100

Т а б л и ц а 3

Запасы и добыча угля по маркам в Чукотском АО, млн. т

Вид, марка угля	Балансовые запасы на 01.01.2013 г.						Добыча за 2012 г. ^х	
	А+В		А+В+С ₁		С ₂			
	всего	в том числе для от- крытой разработки	всего	в том числе для от- крытой разработки	всего	в том числе для от- крытой разработки	всего	в том числе от- крытым способом
	18,729	3,401	183,312	8,983	481,096	2,120	0,266	0,030
Бурый	15,613	3,401	74,278	8,331	167,725	2,029	0,209	
ЗБ	15,613	3,401	74,011	8,203	167,571	1,963	0,209	
Б			0,267	0,128	0,154	0,066		
Каменный	3,116		109,034	0,652	313,371	0,091	0,057	0,030
Г	3,116		105,191	0,075	292,739		0,057	0,030
Ж			3,266		20,541			
Т			0,577	0,577	0,091	0,091		

^х По маркшейдерским замерам.

лет, шахты «Анадырская» (16,3 млн. т) – 36 лет. В 2012 г. добыча в Чукотском АО уменьшилась по сравнению с 2011 г. на 74 тыс. т. Добытый уголь был использован для удовлетворения местных энергетических потребностей.

В Анадырском угольном бассейне выделяются 4 угленосных района: Марковский, Пекульнейский, Рарыткинский и Онеменский, в котором расположено разрабатываемое Анадырское буроголовое месторождение. В границах Беринговского угольного бассейна выявлены следующие месторождения: Бухта Угольная, Алякватваамское, Амаамское, Песчаное, Губа Гавриила, Лагуна Аринай, Лагуна Забытая. Имеется также ряд углепроявлений [3]. В последние годы на Амаамском месторождении австралийской компанией «TigersRealm Coal» проведена детальная разведка и переоценка запасов. Совместно с Российским фондом прямых инвестиций проводятся работы по созданию крупного добывающего предприятия с необходимой транспортной инфраструктурой, которые смогут обеспечить отгрузку угля в азиатские страны в объеме не менее 2 млн. т в год.

Кроме рассмотренных выше запасов угля, в Чукотском АО разведан или оценен с различной степенью детальности ряд месторождений и углепроявлений в других угленосных районах.

Базы данных по угольным месторождениям

Оценку потенциальной эффективности освоения угольных месторождений арктической зоны Якутии и Чукотки на основе рационального использования имеющейся и прогнозной минерально-сырьевой базы твердого топлива целесообразно выполнять с помощью баз данных (БД) и систем управления ими [4]. Сформированная и пополняемая БД «Угольные месторождения и проявления арктической зоны Северо-Востока России» (рис. 1) содержит полученную из разных источников информацию, введенную во взаимосвязанные таблицы с географическими, геологическими, качественными показателями, применяемыми или планируемыми геотехнологиями.

По основным залежам планируется создание отдельных баз, включающих цифровые графические модели. В частности, создана БД по



Рис. 1. Структура базы данных по угольным месторождениям и проявлениям арктической зоны Северо-Востока России

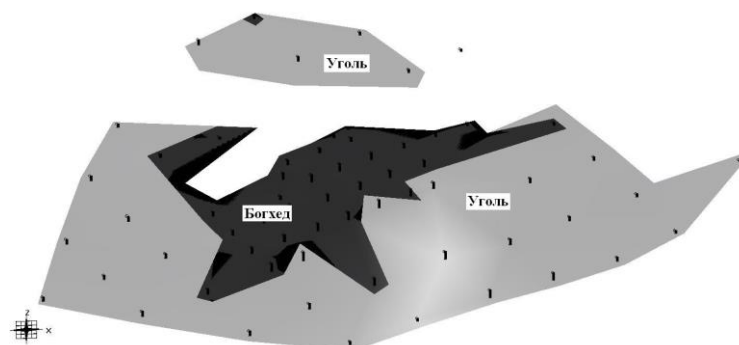


Рис. 2. Модель основного рабочего пласта Таймылурского месторождения угля и богхеда

Таймылурскому месторождению угля и богхедов, основанная на первичной геолого-маркшейдерской информации, дополненной расчетными данными и моделями рабочего пласта (рис. 2).

БД предназначены для анализа и оценки различных аспектов и этапов освоения угольных месторождений, являются основой для моделирования условий и порядка отработки их технологических участков с учетом требований потребителей к качеству угля.

Потребности угля

В настоящее время потребности угля ГУП «ЖКХ РС(Я)» в районах арктической зоны РС(Я) составляют около 45,8 тыс. т, в т.ч. 40 тыс. т для

Таблица 4

Стоимость угля с учетом транспортировки и хранения для арктических районов РС(Я) за 2009–2014 гг., тыс. руб.

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Усть-Янский район (джебарики-хайский уголь)	219392,4	274009,5	298986,3	326418,5	441433	451962,7
Стоимость угля в ценах поставщика	40138,7	48362,46	53700,76	50914,22	71234,69	90487,66
Водный фрахт	122624,1	160369	190375,7	221640,6	303064	261012,1
Внутрирайонный транспорт	51869,27	63063,84	52537,05	51756,53	64711,13	98891,33
Хранение, переработка и взвешивание сырья	4760,378	2214,26	2372,845	2107,148	2423,22	1571,598
Нижнеколымский район (зырянский уголь)	11762,81	14828,1	15662,55	17493,92	21591,56	25439,53
Стоимость угля в ценах поставщика	5694,013	7641,161	7694,003	7947,825	9140,095	10696,11
Водный фрахт	5881,1	6952,642	7715,581	9288,394	12050,38	12638,13
Наземный транспорт	0	0	0	0	0	0
Внутрирайонный транспорт	187,7	234,2981	252,9661	257,7036	401,0808	920,7848
Хранение, переработка и взвешивание сырья	0	0	0	0	0	1184,503

котельных Усть-Янского района и 5,8 тыс. т для Нижнеколымского района. Кроме того, ОАО «Сахазнерго» завозит из Кузбасса уголь для Депутатской ТЭЦ в количестве 37 тыс. т [5]. При этом, несмотря на наличие запасов и ресурсов местного угля, собственная добыча в арктической зоне не ведется, а в Чукотский АО при собственной добыче 266 тыс. т (2012 г.) завозится порядка 407 тыс. т.

Доля угля в структуре потребляемых ТЭР для районов арктической зоны составляет порядка 46% и, несмотря на декларируемые цели по увеличению доля угля в топливном балансе, не возрастает. Вместе с тем, специалисты отмечают, что задачи обеспечения твердым топливом удаленных от центра добычи и транспортных коммуникаций энергодефицитных районов можно решать за счет строительства разрезов малой мощности, использующих местные ресурсы [6].

Стоимость угля с учетом транспортировки и хранения в арктические районы за 2009–2014 гг. приведена в табл. 4, составленной по данным ГКЦ РЭК РС(Я).

В Усть-Янском районе в 2013 г. расходы на доставку угля составили 441 млн. руб., в т. ч. 71 млн. руб. отпускная цена угля с шахты «Джебарика-Хая», водный фрахт – 303 млн. руб., внутрирайонный транспорт – 98,9 млн. руб., в Нижнеколымском – 21 млн. руб., из них водный фрахт – 12 млн. руб. На долю самого угля в структуре его стоимости на месте потребления в наиболее труднодоступных районах приходится по данным РЭК РС(Я) всего 15–20% для Усть-Янского района, 50% – для Нижнеколымского (рис. 3).

Для нескольких труднодоступных районов Якутии стоимость доставки превышает стоимость добычи настолько существенно, что разработка месторождений местного топлива в непосредственной близости от основных точек

потребления, наряду с повышением энергетической безопасности, может сократить затраты бюджетов на северный завоз.

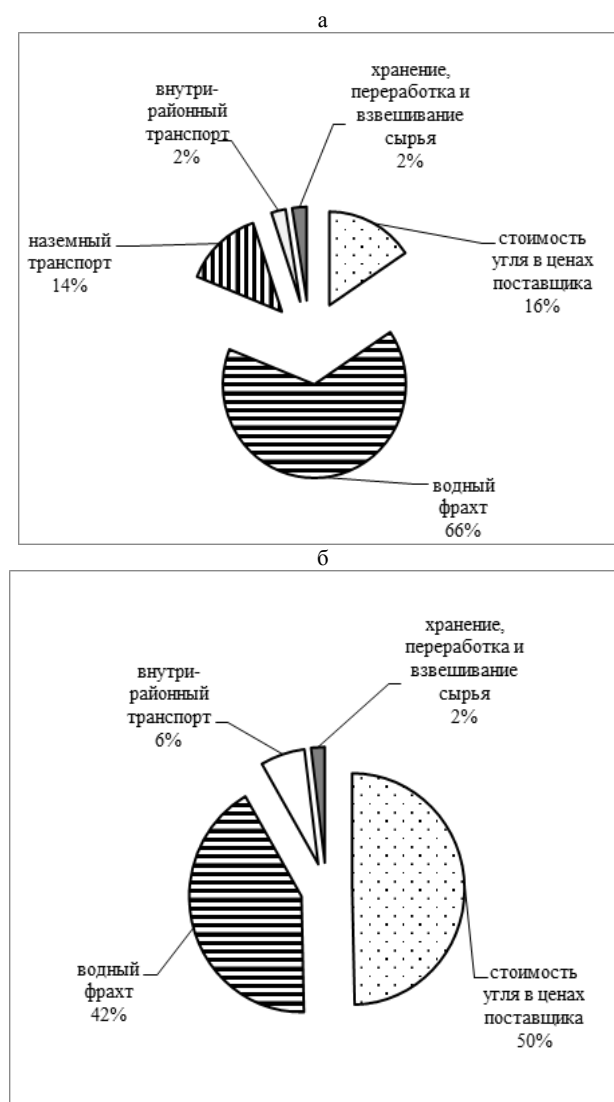


Рис. 3. Структура стоимости угля с учетом транспортировки и хранения: а – Усть-Янский район; б – Нижнеколымский район

Выводы

Арктическая зона РС(Я) и Чукотского АО характеризуется высоким ресурсным потенциалом. Рассматриваемые регионы обладают достаточно большими разведанными и поставленными на баланс запасами угля различных марок. Кроме того, из-за низкого уровня изученности существуют определенные перспективы увеличения объемов балансовых запасов по новым рыночным критериям оценки после проведения необходимого объема геологоразведочных работ.

Хотя запасы и ресурсы основных месторождений, представленных углями различных технологических марок от Б2 до антрацитов с изменяющимся в широких диапазонах качеством, и составляют по разным категориям десятки и сотни миллионов тонн, следует отметить, что геологоразведочные работы проводились в прошлом веке, в основном, в 40–60-е годы, для части из них или вообще не определялись показатели геолого-экономической оценки или использовались критерии, не отвечающие современным условиям [7–8].

Сырьевая база угля арктических районов была создана в нерыночной экономике с менее жесткими требованиями к потребительским свойствам угля, другим уровнем цен, технологии и техники. На ранее изученных угольных объектах часто отсутствует фактический материал по новым показателям качества твердого топлива, используемый в настоящее время, что затрудняет объективную оценку исследуемого угля с точки зрения его соответствия существующим и перспективным технологиям утилизации, делает невозможным сравнение его с другими марками угля, маркировки по действующим ГОСТам.

Поэтому доля действительно балансовых запасов (т.е. рентабельных, отвечающих современным требованиям, так называемых иногда «активных») для угольных месторождений Арктики значительно ниже числящихся на Госбалансе [9]. В то же время перспективы масштабного освоения этих запасов недостаточно ясны.

Объективная потребность в обработке более мощных пластов угля преимущественно открытым способом на участках с наиболее благоприятными горно-геологическими условиями и максимально высоким качеством твердого топлива предполагает необходимость применения новых, более жестких кондиций. Это, в свою очередь, приведет к тому, что часть запасов арктической зоны, по некоторым месторождениям значительная, может оказаться не технологичной и не эффективной для извлече-

ния из недр. Так, по оценкам ВНИГРИ [7–8], для подземной добычи угля в европейской части страны подсчет запасов должен осуществляться по минимальной мощности 0,8–1,0 м при углах падения не более 30–35° (было 0,45–0,6 м и без учета угла падения пластов).

С целью определения реального промышленного и экономического потенциала угольной сырьевой рассматриваемого региона, выявления промышленно значимых для освоения запасов нераспределенного фонда участков недр требуется их соответствующая геолого-экономическая переоценка с выявлением эффективных, потенциально-эффективных и неэффективных, например, по методике ВНИГРИ [7–8]. Это позволит оценить реальный угольный потенциал арктической зоны Северо-Востока России, определить порядок, очередность и условия его освоения.

Работа выполнена в рамках проекта «Научно-техническое обоснование целесообразности освоения угольных месторождений Арктической зоны Северо-Востока России», выполняемого в рамках Программы Президиума РАН.

Литература

1. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01 2012 г. Уголь. Дальневосточный федеральный округ. Республика Саха (Якутия) / Составители Т.Я. Лобанова, А.К. Назаров. – М., 2012. – 35 с.
2. Угольная база России. Т. V. Кн. 2: Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока России (Республика Саха, Северо-Восток, Сахалин, Камчатка). – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1999. – 638 с.
3. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01 2013 г. Уголь. Дальневосточный федеральный округ Чукотский автономный округ / Составитель Г.А. Белякова. – М., 2013. – 17 с.
4. Федоров В.И., Хоютанов Е.А., Гаврилов В.Л. О создании базы данных «Уголь арктической зоны Якутии» // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции (01–03.04.2014 г., Якутск). – Якутск, 2014. – С. 517–520.
5. Баракаева И.Д., Батугина Н.С., Гаврилов В.Л. Основные проблемы и мероприятия эффективного освоения месторождений твердого топлива арктических районов РС(Я) // Материалы Всероссийского научного семинара «Актуальные проблемы, направления и механизмы развития, производительных сил Севера – 2014» (24–25.09.2014, г. Сыктывкар): в 2 ч. – Сыктывкар, 2014. – Ч.1. – С. 252–258.
6. Яновский А.Б. О состоянии и мерах по развитию угольной промышленности России // Уголь. – 2010. – № 8. – С. 3–11.
7. Логвинов М.И., Файдов О.Е., Старокожева О.Е. Состояние, проблемы развития и освоения угольной

базы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2013. – № 5. – С. 62–73.

8. Логвинов М.И., Старокожева Г.И., Файдов О.Е. Состояние ресурсной базы углей европейской части России в современных экономических условиях // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2006. – № 2. – С. 26–35.

9. Ткач С.М. Методологические и геотехнологические аспекты повышения эффективности освоения рудных и россыпных месторождений Якутии / Отв. ред. С. А. Батугин; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т горн. дела Севера. – Якутск: Изд-во ИМЗ СО РАН, 2006. – 284 с.

Поступила в редакцию 28.10.2014

УДК 332.64

Построение экспертной системы для геолого-экономической оценки нефтяных месторождений в условиях неопределенности и рисков

Л.В. Скопина, Н.Е. Шубников

Нефтедобыча является важнейшим сектором российской экономики. В условиях снижения цен на нефть и введения западных санкций перед государством и крупнейшими вертикально-интегрированными компаниями стоит задача сохранения и увеличения объемов добычи нефти. Освоение нефтяного месторождения является долгосрочным инвестиционным проектом, характеризующимся неопределенностью и рисками на всех этапах реализации. Актуализируется создание универсального инструмента геолого-экономической оценки проведения геологоразведочных работ и дальнейшей разработки нефтяного участка. Предлагается схема экспертной системы для оценки эффективности разработки ресурсов нефти. Описываются основные элементы экспертной системы, указываются преимущества использования экспертной системы для оценки экономической эффективности освоения нефтяного месторождения по сравнению с привлечением специалистов-экспертов.

Ключевые слова: неопределённость и риски в нефтедобыче, оценка эффективности инвестиций, нечёткое моделирование, экспертная система.

Oil production is the most important sector of the Russian economy. In the face of declining oil prices and the introduction of Western sanctions, the government and the largest vertically integrated companies meet the objective of maintaining and increasing the volume of oil production. Development of oil field is a long term investment project, which is characterized by uncertainty and risks at all stages of realization. The article actualizes creation of universal tool for geological and economic evaluation of exploration and further development of oil field. Scheme of an expert system for efficiency evaluation of oil field development is proposed. The main elements of the expert system are described; the advantages of using the expert system to assess the economic efficiency of oil development in comparison with the involvement of experts are indicated.

Key words: uncertainty and risks in oil production, estimation of efficiency of investments, fuzzy modeling, expert system.

Сырьевой характер российской экономики обуславливает высочайшую значимость показателей нефтедобычи для стабильного функционирования страны. От цен на нефть зависит поступление экспортных пошлин на углеводороды и приток валюты в государственную каз-

ну. В настоящее время на фоне рекордного за последние годы снижения цен на нефть и введения западных санкций особо острым вопросом для правительства нашей страны становится эффективная нефтедобыча.

Перед государством и крупнейшими вертикально-интегрированными компаниями стоит стратегическая задача сохранения и даже увеличения объемов добычи нефти, решением которой может стать вовлечение в разработку новых месторождений. Требуется вводить в эксплуатацию месторождения, расположенные в малоизученных регионах страны.

Освоение новых топливно-энергетических ре-

СКОПИНА Лариса Владимировна – к.э.н., доцент, с.н.с. Новосибирского национального исследовательского государственного университета, l.v.skopina@gmail.com; ШУБНИКОВ Никита Евгеньевич – аспирант Новосибирского национального исследовательского государственного университета, Nikita.Shubnikov@gmail.com.