

УДК 338:622.323(985)

А.М. Фадеев, А.Е. Череповицын, Ф.Д. Ларичкин, С.В. Федосеев<sup>1</sup>

### **ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

*Аннотация.* В статье рассматриваются методические вопросы оценки потенциала арктических углеводородных месторождений, которые могут быть использованы для принятия стратегических решений по управлению нефтегазовым комплексом и эксплуатации природных ресурсов. Предложена авторская последовательность этапов расчета технико-экономического потенциала морских нефтегазовых месторождений Арктики, которая, в отличие от существующих, основана на интегральном показателе, объединяющем финансовые, технические, климатические и сервисно-инфраструктурные характеристики месторождений, что позволяет составить рейтинг месторождений для определения очередности и приоритетности начала их разработки. Доказана необходимость учета широкого перечня факторов при сопоставительном анализе нефтегазовых месторождений Арктики с целью принятия стратегических управленческих решений по очередности освоения месторождений.

*Ключевые слова:* стратегическое управление, Арктика, интегральный показатель, шельф, углеводородные ресурсы.

A.M. Fadeev, A.E. Cherepovitsyn, F.D. Larichkin, S.V. Fedoseev<sup>2</sup>

### **METHODS OF ANALYSIS OF THE POTENTIAL HYDROCARBON FIELDS IN THE RUSSIAN ARCTIC**

*Abstract.* The article deals with methodological issues for evaluating the potential of Arctic hydrocarbon fields, which can be used to make strategic decisions on the management of oil and gas complex. A common approach to assess the effectiveness of projects to develop oil and gas fields is the analysis of material and financial flows arising from the project. These indicators serve as a basis to develop the necessary evaluation criteria for the effectiveness of all project participants. However, this approach lies in the financial analysis, not covering other areas of the analyzed gas fields, including their technical capacity, as well as to assess their impact on the socio-economic development of the placement. Inadequate attention to these areas as well as several one-sided approach to the issue, justified the need for a comprehensive assessment of potential hydrocarbon deposits in the Arctic, which is based on the level of development of the analyzed objects based on an expanded list describing characteristics. In this article the author's series of steps calculation of technical and economic potential of offshore oil and gas fields in the Arctic, which is in contrast to the existing ones, based on the integral index, which unites financial, technical, and climatic characteristics of the service and infrastructure fields, which allows to rank fields to determine the sequence and prioritize their inception. We prove the need to consider a wide range of factors in the comparative analysis of oil and gas fields in the Arctic in order to make strategic management decisions for priority development fields.

*Keywords:* strategic management, Arctic, integral index, shelf hydrocarbon.

---

<sup>1</sup> Алексей Михайлович Фадеев – старший научный сотрудник, к.э.н., *e-mail:* AlexFadeev@gmail.com;  
Алексей Евгеньевич Череповицын – главный научный сотрудник, д.э.н. *e-mail:* alekseicherepov@inbox.ru;  
Федор Дмитриевич Ларичкин – главный научный сотрудник, д.э.н., *e-mail:* lfd@iep.kolasc.net.ru;  
Сергей Владимирович Федосеев – директор, д.э.н., *e-mail:* fedoseev1964@mail.ru;  
Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина ФИЦ «Кольский научный центр РАН».

<sup>2</sup> Alexey M. Fadeev – Senior Researcher, PhD in Economics, *e-mail:* AlexFadeev@gmail.com;  
Alexey E. Cherepovitsyn – Chief Researcher, Doctor of Economics, *e-mail:* alekseicherepov@inbox.ru;  
Fedor D. Larichkin – Chief Researcher, Doctor of Economics, *e-mail:* lfd@iep.kolasc.net.ru;  
Sergey V. Fedoseev – Director, Doctor of Economics, *e-mail:* fedoseev1964@mail.ru;  
Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences.

---

### Цель исследования и его актуальность

Энергетический сектор, в том числе нефтегазовый комплекс, продолжает привлекать внимание большого количества ученых и практиков в связи с устойчивым ростом его значимости в аспекте глобального эволюционного развития, характеризующегося взаимосвязью экономического и энергетического роста [1].

С учетом масштабов и видов деятельности, осуществляемой в нефтегазовом комплексе, в том числе инвестиционных проектов по освоению месторождений, существует множество ключевых положений, подходов, методов и способов по определению потенциала месторождений и их экономической эффективности, выработанных и зарекомендовавших себя в процессе многолетней зарубежной и отечественной практики [2-4].

Существующие методы оценки эффективности нефтегазовых проектов в основном базируются на анализе материальных и финансовых потоков, создающих основу для формирования оценочных критериев эффективности проекта. Стоит отметить, что такие подходы лежат в плоскости финансового анализа, не затрагивая такие важные характеристики как технический и экономический потенциал оцениваемых месторождений, а также оценки их влияния на уровень социально-экономического развития близлежащих территорий.

Недостаточная проработанность указанных направлений, а также ориентация существующих методик по оценке эффективности проектных решений в сфере освоения НГМ в основном в сторону финансового анализа, привели к необходимости разработки комплексного механизма стратегического управления процессами освоении морских углеводородных месторождений Арктики, в основе которого лежит уровень развития потенциала анализируемых объектов с учетом расширенного перечня характеристик.

Эксплуатируемые углеводородные месторождения Арктики по своим технико-экономическим показателям находятся на разном уровне развития. Располагая данной информацией, лица принимающие решения, формируют стратегические направления развития применительно к специфике каждого месторождения, в том

числе определяя очередность их государственной поддержки.

В широком понимании концепция трактуется, как система взглядов на любой объект, предмет, явление или процесс [5]. Поэтому концепцию оценки уровня развития НГМ Арктики следует детерминировать как систему теоретико-методических подходов и инструментов для разработки комплексной методологии, позволяющей агрегировать существующие планы по освоению месторождений, производить количественный математический расчет технико-экономического потенциала месторождений и определять показатели-индикаторы эффективности проекта, а также предоставлять информацию о влиянии уровня освоения месторождений на социально-экономическое развитие территорий.

### Методика комплексной оценки потенциала углеводородных месторождений

Оценивая уровень развития НГМ по совокупности показателей, можно столкнуться с ситуацией, когда один и тот же объект по разным характеристикам может занимать как лидирующие, так и отстающие позиции в сравнительном рейтинге месторождений. Например, месторождения в акватории Печорского моря отличаются сравнительно низкими показателями по глубине моря и удаленности от береговой линии, однако имеют тяжелые ледовые условия. Так, по первым двум характеристикам эти месторождения можно отнести к наиболее благоприятным по освоению в сравнении с месторождениями Баренцева и Карского морей, а характеристика тяжелых ледовых условий говорит об обратном. Аналогичная ситуация наблюдается и при сопоставительном анализе месторождений по другим параметрам. Это позволяет заключить, что при сравнении нескольких месторождений с целью выбора проектов по очередности освоения необходимо учитывать как можно большее количество параметров, как количественных, так и качественных, разносторонне характеризующих их особенности. Комплексный показатель, агрегирующий совокупность различных параметров для целей настоящего исследования предложено трактовать как «уровень развития нефтегазовых месторождений» (УРНМ).

В соответствии с толковым словарем С.И. Ожегова [6], «уровень» представляет собой «степень развития величины, значимости чего-либо». Такой термин в научной практике используют для характеристики развития любого направления, отрасли или сферы народного хозяйства, в том числе в энергетическом секторе. В связи с этим обоснованно можно утверждать, что предложенный термин «уровень развития нефтегазовых месторождений» подходит для характеристики влияния технологических и экономических факторов на состояние месторождений в определенный период времени. При этом показатель УРНМ разносторонне описывает состояние объекта, поскольку характеризуется определенным расширенным перечнем признаков (факторов).

Для эффективного стратегического управления нефтегазовым комплексом, при освоении морских углеводородных месторождений Арктики, на первоначальном этапе необходимо оценить совокупный технико-экономический потенциал каждого месторождения.

Следует отметить, что для характеристики технико-экономического потенциала различных экономических объектов в научной практике используется широкий перечень показателей, приоритетность которых различные авторы определяют по-разному.

Наиболее распространенным подходом [7-9] при характеристике экономических объектов и систем в аспекте их экономического и технического потенциала является анализ показателей доходов и расходов, производственных показателей, организационных и финансовых характеристик и пр. Однако применение данного, чисто экономико-финансового подхода для оценки потенциала нефтегазовых месторождений не позволит получить полной картины, поскольку не учтен целый ряд различных специфических показателей, отражающих развитие нефтегазового комплекса, в том числе таких, как: ресурсный потенциал, климатические условия и развитие сервисной инфраструктуры.

В связи с этим известные российские ученые [2-4] в сфере исследования проблем развития энергетического сектора для оценки технического и экономического потенциала НГМ используют следующую систему показателей: рас-

стояние от берега и глубина залегания ресурсов, необходимые затраты для освоения месторождений и получения предполагаемой прибыли, объем имеющихся энергоресурсов, их цена и предполагаемые объемы ежегодной добычи. Использование ресурсной компоненты при оценке совокупного потенциала нефтегазовых месторождений Арктики обосновано необходимостью определения будущего финансово-экономического результата от продажи данных ресурсов, что является особо важной информацией для инвестора.

Таким образом, комплексный анализ технико-экономического потенциала НГМ Арктики следует осуществлять на основании совокупности показателей, описывающих их технические и экономические характеристики, что позволяет в результате сформировать понятие «технико-экономический потенциал». Под последним в данной работе предлагается понимать совокупную способность отдельных НГМ обеспечивать создание максимального объема региональных эффектов и формировать на основании имеющихся технических возможностей наибольшую эффективность инвестиционных проектов в конкретных условиях регионального развития. Под региональными эффектами, достигаемыми в процессе освоения морских НГМ Арктики, следует понимать улучшение основных социально-экономических параметров и индикаторов, формирующих уровень устойчивого регионального развития. В связи с этим всю совокупность показателей, характеризующих уровень развития НГМ, предложено разделить на две составляющие:

- технический потенциал месторождения (совокупность технических показателей);
- экономический потенциал месторождения (совокупность экономических показателей).

По мнению авторов, указанная классификация логична в своей взаимосвязи, поскольку определенный уровень технического потенциала отдельного месторождения находится в тесной взаимосвязи с уровнем его экономического развития.

Таким образом, для оценки уровня развития нефтегазовых месторождений Арктики отобраны следующие показатели.

Сокращенная шкала Харрингтона для определения количественных значений  
[Reduced scale Harrington to determine quantitative values]

Показатель	Качественная оценка	Количественное значение
$x_3$ – ледовые условия	легкие	0,7 – 1,0
	средние	0,46 – 0,70
	тяжелые	0 – 0,45
$x_4$ – наличие развитой береговой сервисной инфраструктуры	существует	0,71 – 1,0
	слабо развита	0,46 – 0,70
	отсутствует	0 – 0,45
$x_5$ – наличие технологий для освоения месторождений	существуют	0,71 – 1,0
	слабо развиты	0,46 – 0,70
	отсутствуют	0 – 0,45
$x_6$ – логистическая доступность	легкая	0,71 – 1
	сложная	0,46 – 0,70
	экстремальная	0 – 0,45
$x_8$ – наличие рынка сбыта	явный	0,51 – 1,0
	неявный	0 – 0,50

Для технического потенциала месторождений (Т):

- $x_1$  – удаленность от береговой линии, км;
- $x_2$  – глубина моря в районе месторождения, м;
- $x_3$  – ледовые условия;
- $x_4$  – наличие развитой береговой сервисной инфраструктуры;
- $x_5$  – наличие технологий для освоения месторождений;
- $x_6$  – логистическая доступность.

Для экономического потенциала месторождений (Е):

- $x_7$  – прогнозный объем добычи энергоресурсов, млрд м<sup>3</sup>;
- $x_8$  – наличие рынка сбыта;
- $x_9$  – объем капитальных вложений, млн долл.;
- $x_{10}$  – эксплуатационные затраты, млн долл.;
- $x_{11}$  – доход инвестора, млн долл.;
- $x_{12}$  – индекс доходности проекта, %.

Из совокупности представленных показателей некоторые являются количественно измеримыми, а некоторым присущи только качественные характеристики. В связи с этим необходимо с помощью бальных оценок придать качественным параметрам количественные значения. Для обеспечения методически обосно-

ванного перевода качественных характеристик в количественные показатели целесообразно использовать шкалу Харрингтона [10]. В соответствии с данной методикой приняты три оценочные градации выраженности изменений параметров, что позволило представить сокращенную шкалу Харрингтона в следующем виде (табл. 1).

Полный перечень показателей оценки уровня развития НГМ Арктики на основе их технико-экономических потенциалов представлен в табл. 2. В качестве объектов исследования выбраны месторождения Западно-Арктического шельфа (акватории Печорского, Баренцева и Карского морей), как наиболее перспективные, в которых сосредоточено более 70% энергоресурсов [11].

Далее полученные разноразмерные характеристики необходимо агрегировать (свернуть) в один показатель. Для этих целей наиболее подходящей является методика *интегрального анализа* [12, 13], позволяющая формализовано объединить в одну величину (интегральный показатель) всю совокупность признаков, обладающих количественной неоднородностью. Преимуществом данного метода является возможность сопоставления разнородных показателей, путем агрегирования их в соответствующие величини-

Таблица 2

**Входные параметры оценки уровня развития нефтегазовых месторождений Арктики**  
 [The input parameters to assess the level of development of oil and gas fields in the Arctic]

Акватория	Название месторождения	Условное обозначение	Технический потенциал месторождений (Г)						Экономический потенциал месторождений (Е)					
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>	x <sub>10</sub>	x <sub>11</sub>	x <sub>12</sub>
Баренцево море	Поморское (ГК)	A1	25	10	0,2	0,5	0,74	0,5	364,7	0,23	6756,6	12854,8	9475,7	1,23
	Северо-Гуляевское (НГК)	A2	20	65	0,3	0,6	0,84	0,47	284,7	0,11	5382,7	16947,7	3295,7	1,32
	Приразломное (Н)	A3	18	60	0,1	0,5	0,73	0,63	638,6	0,53	7395,8	22846,6	4635,5	1,01
	Варандей-море (Н)	A4	16	10	0,4	0,7	0,82	0,68	543,7	0,58	8836,6	29586,7	2475,6	1,04
	Медьное-море (Н)	A5	17	30	0,1	0,5	0,81	0,5	463,6	0,53	6384,6	18476,7	3846,6	1,11
	Долгинское (Н)	A6	47	90	0,48	0,6	0,7	0,55	473,6	0,51	7364,7	19475,7	3485,6	1,28
Баренцево море	Мурманское (Г)	A7	95	250	0,78	0,85	1	0,77	736,8	0,51	24317,6	27421,9	10532,9	1,2
	Северо-Кильдинское (Г)	A8	250	280	0,83	0,52	0,98	0,76	624,9	0,51	22631,9	21864,8	9654,7	1,11
	Штокмановское (ГК)	A9	230	550	0,77	0,01	0,7	0,1	1042,8	0,49	30396,59	37281,80	15221,34	1,64
	Луловское (Г)	A10	220	670	0,53	0,01	0,52	0,11	317,9	0,12	15432,8	7438,09	2864,7	1,23
	Леловое ГК	A11	240	620	0,52	0,01	0,58	0,13	264,8	0,18	10632,7	7249,5	4276,9	1,06
	Русановское (ГК)	A12	75	340	0,58	0,01	0,52	0,52	1003,6	0,5	30218,8	35964,71	14765,4	1,62
Карское море	Ленинградское (ГК)	A13	120	320	0,52	0,02	0,51	0,51	997,5	0,49	30165,6	32853,65	14279,7	1,59
	Северо-Каменно-мыское (Г)	A14	13	10	0,2	0,03	0,51	0,84	243,8	0,13	12865,9	9346,8	3965,8	1,12
	Каменномыское (Г)	A15	15	10	0,3	0,01	0,54	0,82	132,7	0,11	11743,8	8356,7	2875,6	1,02

Примечание: НГК – нефтегазовое; Н – нефтяное; ГК – газоконденсатное; Г – газовое.

ны, равнодействующие всех признаков, технико-экономического потенциала месторождений.

Расчет интегрального показателя в соответствии с методикой В. Плюты [13] предлагается проводить в 4 этапа.

**Этап 1. Стандартизация показателей.** На данном этапе происходит построение матрицы и определение ее элементов как системы показателей технико-экономического потенциала НГМ. Такие показатели являются неоднородными, поскольку выражаются как в абсолютных, так и относительных величинах, что делает невозможным простые арифметические действия, необходимые для вычисления интегрального показателя.

**Этап 2. Дифференциация показателей.** Все используемые показатели, описывающие технико-экономический потенциал НГМ, делятся на стимуляторы и дестимуляторы. Базой для такой классификации показателей является характер их влияния на уровень развития месторождения. Параметры, оказывающие положительное, стимулирующее воздействие на уровень развития месторождений, называют стимуляторами. Параметры, которые тормозят или негативно влияют на уровень развития месторождений, называются дестимуляторами.

**Этап 3. Расчет матрицы расстояний.** По итогам стандартизации показателей производится расчет матрицы расстояний.

**Этап 4. Расчет интегрального показателя.** Ранее полученные расстояния используют для расчета итогового технико-экономического потенциала НГМ, который количественно выражает все агрегированные показатели.

Интегральный показатель уровня развития нефтегазовых месторождений, представленный в данной работе их технико-экономическим потенциалом, величина положительная и находится в диапазоне от 0 до 1. Экономическая интерпретация значений интегрального показателя представлена следующим образом: отдельное нефтегазовое месторождение Арктики имеет тем выше уровень своего развития (технико-экономического потенциала), чем наиболее приближено значение его интегрального показателя к единице. Общий показатель УРНМ рассчитан методом средневзвешенной величины (среднее

значение между интегральными показателями технического и экономического потенциала). В результате расчетов по представленным формулам, анализируемые НГМ Арктики распределились следующим образом (табл. 3).

Методика интегрального анализа позволила агрегировать (свернуть) в один показатель всю совокупность разнородных факторов по каждому из анализируемых месторождений для составления их рейтинга по размеру совокупного технико-экономического потенциала. С этой целью рассчитан итоговый ранг (ранговые позиции), интерпретировать который следует таким образом, что первый ранг в рейтинге считается лучшим.

Графическая визуализация расчетов по интегральным показателям технического потенциала нефтегазовых месторождений Арктики представлена на рис. 1.

Результаты расчетов показали, что наибольший уровень развития технического потенциала имеют такие месторождения как Варандей-море и Мурманское газовое месторождение, интегральные показатели которых составляют соответственно 0,90 и 0,83. Так, лидирующие позиции для месторождения Варандей-море достигнуты за счет низких значений показателей-дестимуляторов, а именно удаленности от береговой линии и глубины моря в районе месторождения, что делает сравнительно благоприятными условия разработки данного месторождения. Для Мурманского месторождения первые позиции в рейтинге достигнуты за счет легких ледовых условий, наличия развитой береговой сервисной инфраструктуры технологий для освоения месторождений, которые определены как показатели-стимуляторы, то есть такие, которые позитивно влияют на итоговый уровень технического потенциала.

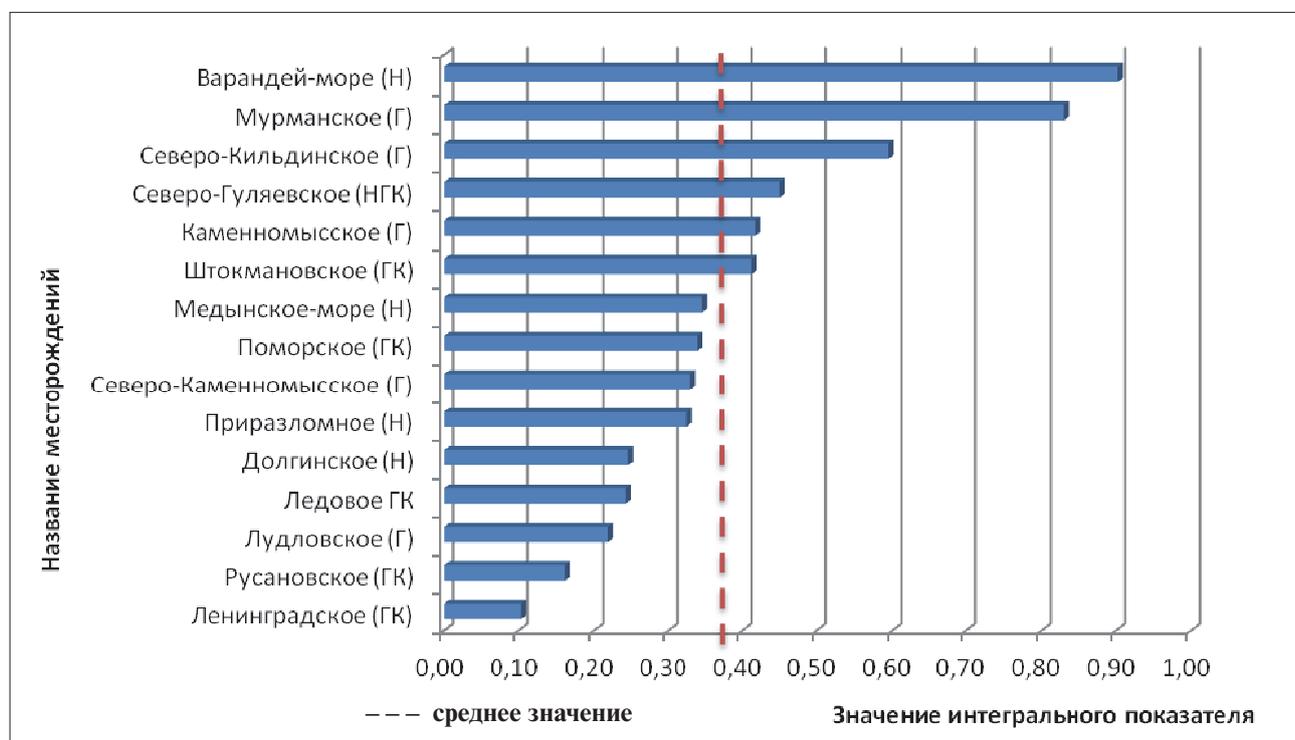
Наименьший технический потенциал в сравнительном рейтинге имеют Русановское и Ленинградское месторождения, интегральные показатели которых составляют соответственно 0,16 и 0,10. Замыкающие позиции в рейтинге этих месторождений обусловлены сравнительно высокими значениями показателя глубины в акватории Карского моря, а также отсутствием развитой береговой сервисной инфраструктуры.

## СИНЕРГИЯ АРКТИКИ

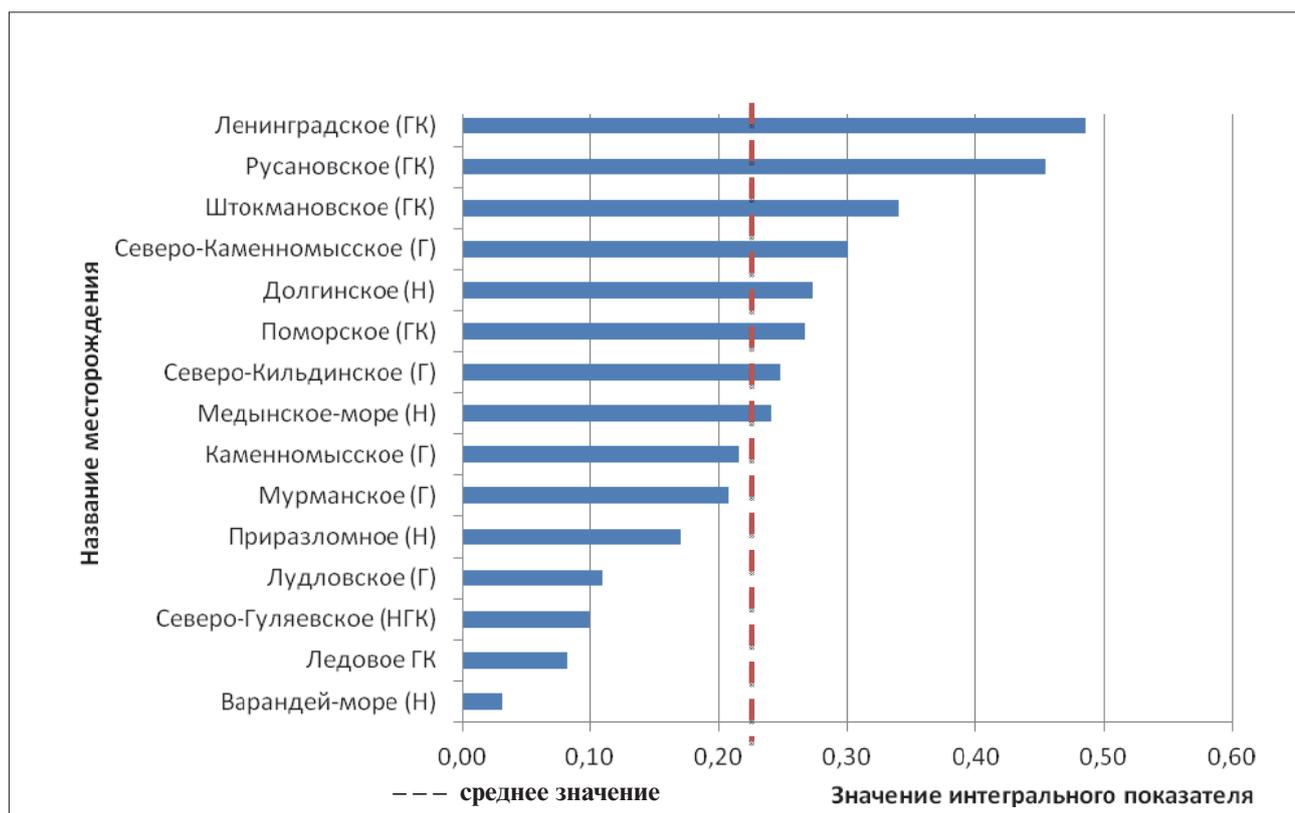
Таблица 3

**Рейтинг уровня развития нефтегазовых месторождений Арктики**

Название месторождения	Условные обозначения	Рассчитанные значения интегральных показателей			Позиция в совокупном рейтинге
		Технический потенциал	Экономический потенциал	УРНМ	
Долгинское (Н)	A6	0,25	0,27	0,67	1
Мурманское (Г)	A7	0,83	0,21	0,64	2
Варандей-море (Н)	A4	0,90	0,03	0,61	3
Северо-Кильдинское (Г)	A8	0,59	0,25	0,61	4
Поморское (ГК)	A1	0,34	0,27	0,59	5
Приразломное (Н)	A3	0,33	0,17	0,59	6
Северо-Гуляевское (НГК)	A2	0,45	0,10	0,59	7
Медынское-море (Н)	A5	0,35	0,24	0,59	8
Русановское (ГК)	A12	0,16	0,45	0,57	9
Ленинградское (ГК)	A13	0,10	0,49	0,57	10
Штокмановское (ГК)	A9	0,41	0,34	0,52	11
Северо-Каменномыское (Г)	A14	0,33	0,30	0,50	12
Каменномыское (Г)	A15	0,42	0,22	0,48	13
Ледовое (ГК)	A11	0,24	0,08	0,43	14
Лудловское (Г)	A10	0,22	0,11	0,42	15



**Рис. 1. Интегральные показатели технического потенциала нефтегазовых месторождений Арктики**

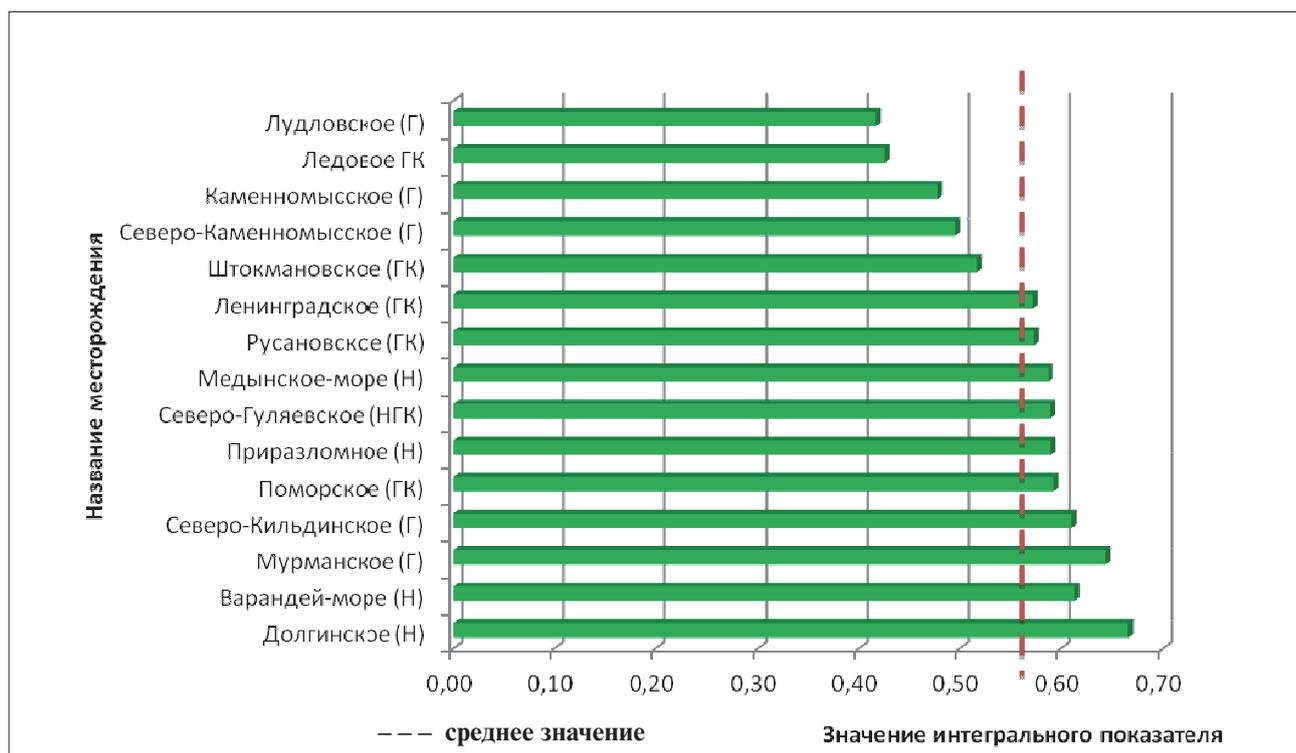


**Рис. 2. Интегральные показатели экономического потенциала нефтегазовых месторождений Арктики**

Значение среднего показателя по совокупности анализируемых объектов составляет 0,39, из них 6 месторождений (Варандей-море, Мурманское, Северо-Кильдинское, Северо-Гуляевское, Каменномысское, Штокмановское) имеют уровень технического потенциала выше среднего, что является хорошей тенденцией в среднем по отрасли и положительно характеризует принятие решения о начале освоения таких объектов. Разница между максимальным и минимальным значением интегральных показателей технического потенциала составляет 88%, что характеризует высокую степень отличия между анализируемыми месторождениями в аспекте их технических характеристик. Это является одним из базисов принятия управленческих решений относительно начала мероприятий по освоению месторождений в порядке определения их очередности. Вторым базисом следует считать уровень экономического потенциала месторождений, графическая интерпретация которого представлена на рис. 2.

Результаты расчетов показали, что наибольший уровень развития экономического потенциала имеют такие месторождения как Ленинградское, Русановское и Штокмановское, интегральные показатели которых составляют соответственно 0,49, 0,45 и 0,34.

Так, лидирующие позиции для Ленинградского, Русановского и Штокмановского месторождений достигнуты за счет самых высоких значений показателя прогнозного объема добычи энергоресурсов, что справедливо характеризует эти месторождения как уникальные по объему запасов. При этом максимальный прогнозный объем энергоресурсов имеет Штокмановское месторождение, однако оно занимает третье место среди указанных лидеров. Это обусловлено влиянием таких показателей-дестимуляторов, как потребность в больших капитальных вложениях и высокие эксплуатационные расходы, связанные с освоением месторождения и диктуемые в большей степени техническими характеристиками месторожде-



**Рис. 3. Интегральные показатели уровня развития нефтегазовых месторождений Арктики**

ния, а именно – удаленностью от берега и глубиной залегания, а также повышенной сложностью ледовых условий.

Наименьший уровень экономического потенциала в составленном рейтинге имеют такие месторождения как Варандей-море и Ледовое, интегральные показатели которых составляют соответственно 0,03 и 0,08. Замыкающие позиции в рейтинге этим месторождениям обеспечили сравнительно низкие значения прогнозных объемов добычи энергоресурсов (для Ледового месторождения) и минимальный показатель ожидаемого дохода инвестора (для месторождения Варандей-море).

Значение среднего показателя по совокупности анализируемых объектов составляет 0,23, из них 8 месторождений (Ленинградское, Русановское, Штокмановское, Северо-Каменномысское, Долгинское, Поморское, Северо-Кильдинское и Медынское-море) имеют уровень экономического потенциала выше среднего, что является хорошей тенденцией в среднем по отрасли и положительно характеризует принятие решения о

начале освоения таких объектов. Разница между максимальным и минимальным значениями интегральных показателей экономического потенциала составляет более 90%, что также свидетельствует о высокой степени отличия между анализируемыми месторождениями в аспекте их экономических характеристик.

Проведенная сравнительная оценка нефтегазовых месторождений по совокупности параметров, характеризующих их технический и экономический потенциал, свидетельствует о том, что некоторые месторождения, являющиеся лидерами по техническому потенциалу, занимают последние позиции по показателю экономического потенциала. Это утверждение справедливо также и в обратном направлении. Указанные обстоятельства обусловили необходимость расчета комплексного итогового интегрального показателя по всем технико-экономическим параметрам сразу  $\{x_1, \dots, x_{12}\}$ , который в настоящем исследовании определяется как УРНМ. Графическая интерпретация расчета УРНМ представлена на рис. 3.

На представленной на рис. 3 диаграмме видно, что в тройку лидеров по уровню развития нефтегазовых месторождений Арктики входят такие объекты как Долгинское, Варандей-море и Мурманское месторождения, интегральные показатели которых находятся на уровне 0,67, 0,61 и 0,64 соответственно. Несмотря на разные условия добычи энергоресурсов и объемы запасов нефтегазовых ресурсов, первые места в рейтинге им обеспечили такие показатели, как развитая береговая сервисная инфраструктура, наличие технологий для освоения месторождений и явный рынок сбыта. Таким образом, для данных объектов показатели-стимуляторы оказали свое решающее значение при расчете итогового интегрального показателя и формировании рейтинга.

В конце рейтинга находятся Лудловское и Ледовое месторождения, интегральные показатели которых равняются 0,42 и 0,43 соответственно. Данные позиции обусловлены в первую очередь сложными условиями добычи энергоресурсов (удаленность от берега, глубина моря, средней тяжести ледовые условия), экстремальной логистической доступностью и неявным рынком сбыта. В данном случае, несмотря на значительные запасы энергоресурсов, позволяющие характеризовать такие месторождения как крупные, свое негативное влияние на совокупный рейтинг оказали показатели-дестимуляторы.

Как было отмечено выше, выбор очередности объектов по освоению нефтегазовых месторождений Арктики должен быть обусловлен не только объемом предполагаемых энергоресурсов, но и сложностью климатических условий, что требует применения инновационных и дорогостоящих организационно-технологических решений, которые, в свою очередь, обуславливают увеличение себестоимости добычи. С другой стороны, суровые климатические условия являются причиной сокращения времени, в течение которого обслуживающий персонал может находиться на платформах, что приводит к текучести кадров и необходимости привлечения новых сотрудников. Это оказывает влияние на уровень занятости, как один из индикаторов устойчивого социально-экономического развития в стране и регионах.

### Инструменты определения приоритетности разработки месторождений российской Арктики

Необходимость создания условий для устойчивого развития является одной из важнейших задач обеспечения устойчивого экономического и социального развития арктических территорий. По этой причине стратегическое управление нефтегазовым комплексом и недропользованием в Арктике должно быть взаимосвязано с уровнем социально-экономического развития указанных географических областей.

С целью проведения такого рода исследования требуется сформировать совокупность показателей. На начальном этапе оценки уровня социально-экономического развития регионов необходимо определить индикаторы, разносторонне описывающие особенности влияния освоения морских нефтегазовых месторождений на национальное и региональное развитие. Для этого авторами предлагается сформировать ряд показателей, достаточно полно описывающих такие свойства ( $a_n$ ):

$a_1$  – количество рабочих мест, тыс. чел.;

$a_2$  – инвестиционные доходы государства, млн долл.;

$a_3$  – налоговые поступления в бюджет государства, млн долл.;

$a_4$  – процент в ВВП (ВРП), %;

$a_5$  – доля в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, %;

$a_6$  – доля загрязненных сточных вод в масштабе государства.

В приведенном списке воздействие деятельности нефтегазового комплекса на социально-экономическое развитие нашло отражение в следующих показателях:

$a_1$  – количество занятые работников для освоения отдельного месторождения, характеризует социальное развитие;

$a_2, a_3$  – доходы государства, характеризуют влияние на экономическое развитие;

$a_5, a_6$  – влияние на окружающую среду при освоении морских углеводородных месторождений Арктики.

На основе описанной выше методики интегрального анализа предлагается произвести со-

## СИНЕРГИЯ АРКТИКИ

вокупную оценку влияния нефтегазового комплекса при освоении морских месторождений Арктики на уровень социально-экономического развития в регионах и стране. Исходные данные для осуществления расчетов указаны в табл. 4.

Используя методику В. Плюты, получаем расчетные значения интегральных показателей влияния нефтегазового комплекса на уровень социально-экономического развития, приведенных совместно с показателем УРНМ в табл. 5.

С целью комплексной оценки эффективности месторождений по выбранным показателям требуется произвести позиционирование месторождений в пространстве с осями «уровень технико-экономического потенциала – степень влияния на устойчивость развития регионов». Значения интегральных показателей анализируемых месторождений выбраны в качестве координат точек.

При помощи модернизированной матрицы Бостонской консалтинговой группы предлагается осуществить позиционирование месторождений (рис. 4) для оценки их эффективности.

Суть данной матрицы в экономической науке заключается в том, что на основании определения позиций объектов в квадрантах матрицы разрабатываются управленческие решения в отношении стратегии развития данных объектов в будущем.

**Квадрант 1.** Данный квадрант – это квадрант лидеров. По результатам проведенных исследований освоение таких месторождений оказывает существенное позитивное влияние на социально-экономическое развитие регионов, имеются достаточные запасы углеводородов для принятия решения о начале разработки. Для их освоения также достаточен современный уровень развития шельфовых нефтегазовых технологий.

**Квадрант 2.** В данном квадранте могут находиться месторождения с низким технико-экономическим потенциалом, тем не менее оказывающие значительное влияние на региональное развитие. По мере развития технологий такие месторождения имеют перспективу переместиться в Квадрант 1.

Таблица 4

**Исходные параметры оценки влияния арктических морских углеводородных месторождений на социально-экономическое развитие**

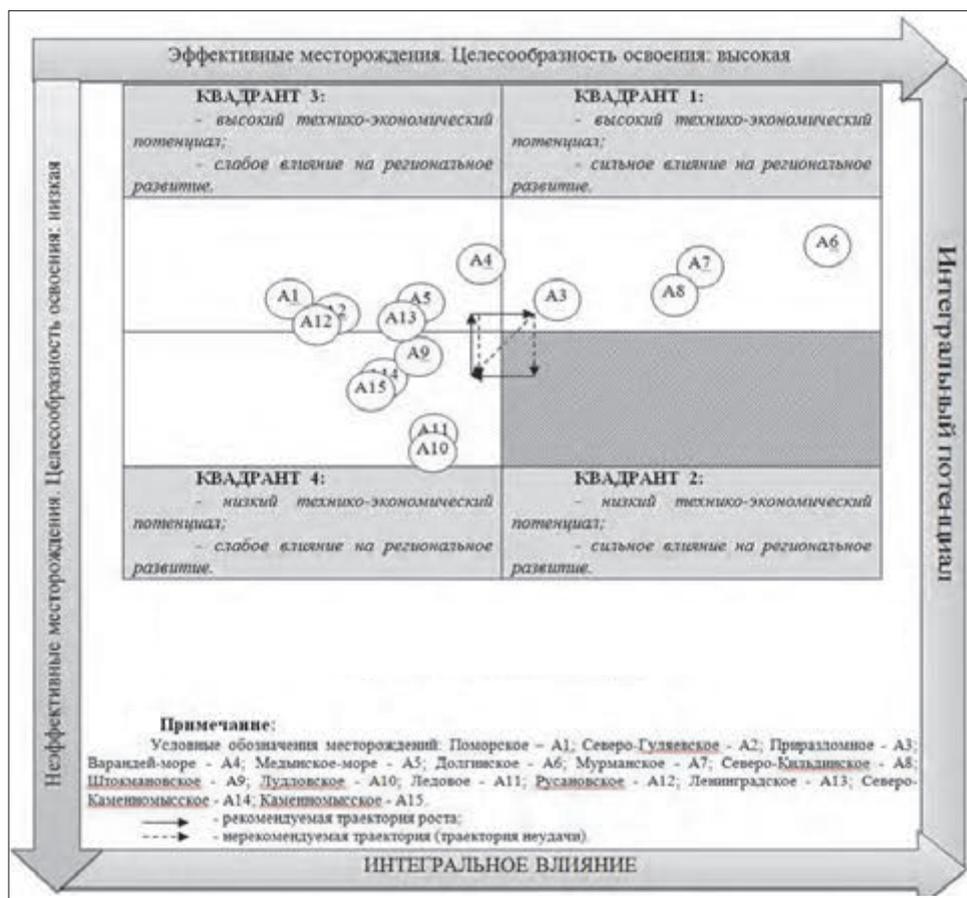
Акватория	Название месторождения	Показатели уровня социально-экономического развития					
		a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>
Печорское море	Поморское (ГК)	10,2	6236	5827	0,21	3,8	4,1
	Северо-Гуляевское (НГК)	16,4	5285	4372	0,32	3,7	4
	Приразломное (Н)	18,4	6384	5836	0,48	2,6	3,2
	Варандей-море (Н)	8,9	6735	5375	0,04	0,3	0,4
	Медьинское-море (Н)	14,5	5028	4385	0,3	2,9	3,1
	Долгинское (Н)	20,4	9754	8362	0,55	1,2	2,4
Баренцево море	Мурманское (Г)	59,5	11732	10632	0,62	2,9	4,2
	Северо-Кильдинское (Г)	32,3	10634	8264	0,48	2,8	3,4
	Штокмановское (ГК)	57,5	12133	9629	0,61	4,2	6,4
	Лудловское (Г)	53,5	3784	3398	0,58	3,4	3,7
	Ледовое ГК	51,2	3682	3298	0,55	3,2	3,8
Карское море	Русановское (ГК)	41,2	4982	4495	0,52	4,1	5,2
	Ленинградское (ГК)	43,6	4729	4194	0,54	3,9	4
	Северо-Каменномысское (Г)	22,5	4265	3865	0,32	3,4	3,8
	Каменномысское (Г)	28,4	3982	3394	0,26	3,2	3,9

## СИНЕРГИЯ АРКТИКИ

Таблица 5

**Значения интегральных показателей и оценки их влияния на устойчивость социально-экономического развития**

Название месторождения	Условные обозначения	Координаты точек	
		Влияние НГК по устойчивое развитие	УРНМ
Поморское (ГК)	A1	0,51	0,59
Северо-Гуляевское (НГК)	A2	0,52	0,59
Приразломное (Н)	A3	0,63	0,59
Варандей-море (Н)	A4	0,60	0,61
Медынское-море (Н)	A5	0,56	0,59
Долгинское (Н)	A6	0,76	0,67
Мурманское (Г)	A7	0,71	0,64
Северо-Кильдинское (Г)	A8	0,70	0,61
Штокмановское (ГК)	A9	0,55	0,52
Лудловское (Г)	A10	0,57	0,42
Ледовое ГК	A11	0,57	0,43
Русановское (ГК)	A12	0,51	0,57
Ленинградское (ГК)	A13	0,56	0,57
Северо-Каменномыское (Г)	A14	0,53	0,50
Каменномыское (Г)	A15	0,52	0,48



**Рис. 4. Универсальная матрица оценки перспективности освоения месторождений**

Квадрант 3. В данном квадранте сосредоточены месторождения, освоение которых требует значительных инвестиционных затрат, при этом, однако, у лиц принимающих решения, нет однозначных перспектив развития данных объектов с точки зрения строительства перерабатывающих мощностей и формирования мультипликативных эффектов.

Квадрант 4. Данный квадрант содержит месторождения, имеющие низкий технико-экономический потенциал и слабое воздействие на региональное развитие. При анализе потенциального освоения таких месторождений требуются высокие инвестиционные затраты. Кроме того, часто для освоения таких месторождений отсутствуют необходимые технологии, инфраструктура и рынки сбыта.

### Основные результаты исследования

Предложенная последовательность действий по комплексной оценке потенциала углеводородных месторождений российской Арктики позволила выявить и доказать ряд противоречий. В данном случае речь идет о том, что наиболее перспективные регионы Западно-Арктического шельфа по предполагаемым объемам запасов энергоресурсов, а также географической близости к иностранным потребителям, являющиеся лидерами в рейтинге экономического потенциала, занимают далеко не первые позиции

Работа выполнена в рамках госзадания ФИЦ КНЦ РАН № 0226-2018-0006\_ИЭП «Научные и прикладные основы устойчивого развития и модернизации морехозяйственной деятельности в западной части Арктической зоны Российской Федерации» и № 0226-2018-0007\_ИЭП «Разработка научных основ и обоснование эколого-экономически-сбалансированного ресурсосберегающего комплексного освоения природных ресурсов в Арктической зоне России».

### ЛИТЕРАТУРА

1. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI в. / А.М. Белогорьев, В.В. Бушуев, А.И. Громов, Н.К. Куричев, А.М. Мастепанов, А.А. Троицкий / Под ред. В.В. Бушуева. М.: Энергия, 2011. 68 с.
2. Бушуев В.В. Мировая энергетика: состояние, проблемы, перспективы. М.: Энергия, 2007. 664 с.
3. Воронин А.Ю. Энергетическая стратегия России. М.: Финансовый контроль, 2004. 264 с.
4. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Энергетический бизнес. М.: Дело, 2008. 416 с.
5. Финансы. Оксфордский толковый словарь (англо-русский) / Б. Батлер. М.: Весь мир, 1997. 492 с.
6. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: 8000 слов и фразеологических выражений. М.: Азбуковник, 1999. 944 с.
7. Власов М.П., Шимко П.Д. Моделирование экономических процессов Ростов н/Д: Феникс, 2011. 409 с.

8. Квинт В.Л. Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке. М.: Бизнес Атлас, 2012. 630 с.

9. Моделирование экономических процессов / Под ред. М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 351с.

10. Литвак В.Г. Управленческие решения. М.: ЭКМОС, 1998. 248 с.

11. Север и Арктика в пространственном развитии России: научно-аналитический доклад. Москва-Апатиты-Сыктывкар: Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 2010. 142 с.

12. Сошникова Л.М., Тамашевич В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике / Под ред. В.Н. Тамашевич. М.: ЮНИТИ, 1999. 598 с.

13. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. М.: Финансы и статистика, 1989. 174 с.

14. Фадеев А.М. Управление нефтегазовым комплексом нового добывающего региона при освоении морских углеводородных месторождений Арктики. Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 2011. 98с.

15. Фадеев А.М., Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д., Егоров О.И. Экономические особенности реализации проектов по освоению шельфовых углеводородных месторождений // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2010. № 3(11). С. 61-74.

### REFERENCES

1. Trendy i stsenarii razvitiya mirovoi energetiki v pervoi polovine XXI v. A.M. Belogor'ev, V.V. Bushuev, A.I. Gromov, N.K. Kurichev, A.M. Mastepanov, A.A. Troitskii Pod. red. V.V. Bushueva. Moscow: Energiya, 2011. 68 p.

2. Bushuev V.V. Mirovaya energetika: sostoyanie, problemy, perspektivy. Moscow: Energiya, 2007. 664 p.

3. Voronin A.Yu. Energeticheskaya strategiya Rossii. Moscow: Finansovyi kontrol', 2004. 264 p.

4. Gitel'man L.D., Ratnikov B.E. Energeticheskii biznes. Moscow: Delo, 2008. 416 p.

5. Finance. Oksfordskii tolkovyi slovar' (anglo-russkii) / B. Butler. Moscow: Ves' mir, 1997. 492 p.

6. Ozhegov S.I. Tolkovyi slovar' russkogo yazyka: 8000 slov i frazeologicheskikh vyrazhenii. Moscow: Azbukovnik, 1999. 944 p.

7. Vlasov M.P., Shimko P.D. Modelirovanie ekonomicheskikh protsessov. Rostov n/D: Feniks, 2011. 409 p.

8. Kvint V. L. Strategicheskoe upravlenie i ekonomika na global'nom formiruyushchemsya rynke. Moscow: Biznes Atlas, 2012. 630 p.

9. Modelirovanie ekonomicheskikh protsessov / Pod red. M.V. Grachevoi, L.N. Fadeevoi, Yu.N. Cheremnykh. Moscow: YuNITI-DANA, 2010. 351p.

10. Litvak V.G. Upravlencheskie resheniya. Moscow: EKMOС, 1998. 248 p.

11. Sever i Arktika v prostranstvennom razvitii Rossii: nauchno-analiticheskii doklad. Moskva-Apatity-Syktvykar. Apatity: izd. Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN, 2010. 142 p.

12. Soshnikova L.M., Tamashevich V.N. Mnogomernyi statisticheskii analiz v ekonomike / Pod red. V.N. Tamashevich. Moscow: YuNITI, 1999. 598 p.

13. Plyuta V. Sravnitel'nyi mnogomernyi analiz v ekonomicheskoy modelirovanii. M.: Finansy i statistika, 1989. 174 p.

14. Fadeev A.M. Upravlenie neftegazovym kompleksom novogo dobyvayushchego regiona pri osvoenii morskikh uglevodorodnykh mestorozhdenii Arktiki. Apatity: izd. Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN, 2011. 98 p.

15. Fadeev A.M., Cherepovitsyn A.E., Larichkin F.D., Egorov O.I. Economic features projects for the development of offshore hydrocarbon fields. Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2010. no. 3. vol. 11. Pp. 61-74.

Поступила в редакцию  
03.06.2018 г.