DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

УДК 338.984

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ И МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.В.КОЗЛОВ, А.Б.ТЕСЛЯ, Ся ЧЖАН
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

В статье рассмотрены проблемы формирования комплекса показателей для оценки уровня инновационного потенциала промышленного предприятия на примере предприятий угольной промышленности и интегрального показателя уровня инновационного потенциала, используемого для сравнительного анализа положения дел в отрасли. Выполнен анализ подходов к определению понятия «инновационный потенциал» промышленных предприятий, выделены ресурсный, результативный, интегративный подходы и капаситативный подход, основанный на оценке способностей предприятия. Сделан вывод о преимуществах интегративного подхода.

Исследована роль угольной промышленности Китая в топливно-энергетическом комплексе страны и динамика развития отрасли и предприятия провинции Шаньси. На основании предложенного подхода сформулирована система принципов оценки с учетом специфики предприятий угольной промышленности. Формирование комплекса показателей для оценки инновационного потенциала проведено с использованием метода экспертных оценок. Предложена процедура проведения экспертизы для оценки компетентности экспертов, приведены результаты, полученные в итоге экспертизы. Предложен комплекс показателей, включающих в себя 23 параметра и объединенных в три группы.

Апробация предложенного комплекса показателей проведена на примере угольного комплекса провинции Шаньси (Китай). Доказано использование всех заявленных принципов при проведении отбора показателей, оценки и разработки рекомендаций для дальнейшего управления инновационным потенциалом предприятия угольной промышленности. Предлагаемый в статье подход к формированию комплекса показателей инновационного потенциала промышленных предприятий позволяет связать воедино логику определения понятия инновационного потенциала, формирование системы принципов его определения, выбор комплекса показателей для оценки и дальнейшего управления инновационным потенциалом предприятия.

***Ключевые слова*:** инновационный потенциал, управление инновационным потенциалом, метод главных компонент, метод энтропии, угольная промышленность, комплекс показателей

Как цитировать эту статью: Козлов А.В. Принципы оценки и методика управления инновационным потенциалом предприятий угольной промышленности / А.В.Козлов, А.Б.Тесля, Ся Чжан // Записки Горного института. 2017. Т. 223. С. 131-138. DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

Введение. Одной из широко используемых экономических категорий является категория инновационного потенциала предприятия. Особое значение имеет определение величины инновационного потенциала и управление его развитием для ключевых отраслей промышленности, отличающихся консервативными технологиями и нуждающихся в инновационных преобразованиях. Чрезвычайная актуальность исследований в данной области применительно к ведущей отрасли топливно-энергетического комплекса Китая, угольной промышленности, определяется, с одной стороны, отставанием в инновационной сфере, с другой – провозглашенным правительством КНР курсом на модернизацию [3].

Вопросы определения и оценки инновационного потенциала широко освещены в работах зарубежных и российских ученых [8, 9, 11, 13, 15, 17], но, несмотря на значительное количество публикаций, не существует не только единой методики расчета, но даже и единого подхода к определению понятия «инновационный потенциал». Между тем методика выбора комплекса показателей, определяющих инновационный потенциал, должна быть обусловлена подходом к пониманию и экономическим смыслом, вкладываемым в данную категорию, подтверждена принципами его построения, базирующимися на системном подходе к рассмотрению и на отраслевых особенностях рассматриваемых предприятий.

Методология исследования. Инновационный потенциал предприятия – интегральный показатель – учитывает комплекс экономических, финансовых, технологических, организационных и иных факторов, влияние которых учтено посредством отдельных количественных и (или) качественных характеристик.

Задача разработки интегрального показателя, отражающего возможности сложной экономической системы, заключается в необходимости требований как к самому критерию (инновационному потенциалу), к принципам его формирования, так и к показателям, на основе которых он определяется. При формировании комплекса показателей, определяющих инновационный потенциал, следует учитывать, что отобранные показатели должны отражать цель оценки, накладываемые условия и ограничения, характеристики объекта, влияние которых

DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

требуется оценить, или оптимизировать, иметь высокую чувствительность к изменению условий или результатов деятельности предприятия.

Обобщая существующие подходы к определению инновационного потенциала, выделим главные из них:

1. Факторный (ресурсный) подход рассматривает инновационный потенциал как совокупность ресурсов предприятия. Оценка инновационного потенциала предприятия сводится к определению и оценке ресурсов предприятия, используемых для реализации инноваций [5, 6, 15].

2. Капаситативный подход рассматривает инновационный потенциал как показатель, отражающий способность предприятия к реализации инноваций, независимо от того, создана ли инновация собственными усилиями предприятия или приобретена в виде патентов, лицензий и ноу-хау [4, 14].

3. Результативный подход определяет инновационный потенциал как показатель готовности предприятия выполнить поставленные инновационные задачи и характеризуется параметрами, оценивающими результат инновационной деятельности предприятия [9].

4. Интегративный подход предполагает учет ресурсных характеристик, а также показателей, измеряющих способности и возможности предприятия к осуществлению инноваций [1, 2, 18]. Подход представляется наиболее полным и использован в нашем исследовании.

Цель исследования – предложить методику определения инновационного потенциала предприятия угольной промышленности, позволяющую на основании выбранного подхода к определению инновационного потенциала сформировать систему принципов оценки, определить репрезентативную выборку показателей для оценки и дальнейшего управления.

Используемый интегративный подход предполагает, что потенциал, как возможность предприятия реализовывать инновации, неотделим от условий, которые создает внешняя среда, система принципов оценки и комплекс показателей должны учитывать специфику отрасли, в которой действует предприятие. Таким образом, инновационный потенциал должен определяться с учетом как внутренних, так и внешних факторов, характерных для предприятия данной отрасли промышленности.

Сложность формирования комплекса показателей для оценки инновационного потенциала предприятия во многом связана с тем, что инновационная деятельность является сложным процессом, где не все взаимосвязи очевидны и однозначны. Оценка влияния отдельных показателей может потребовать дополнительного факторного анализа. Формируемый комплекс показателей для оценки и управления должен быть удобен при практическом использовании, прозрачен при анализе, по возможности не включать показатели, где временной лаг между действием фактора и значением показателя значителен.

Задачи исследования – формулирование принципов определения инновационного потенциала предприятий угольной промышленности с учетом выбранной концепции инновационного потенциала и определение комплекса показателей, которые можно использовать при оценке величины инновационного потенциала предприятий угольной промышленности провинции Шаньси (КНР), а также разработка рекомендаций по управлению инновационным потенциалом.

Обсуждение полученных результатов. Ведущей отраслью топливно-энергетических комплекса Китая является угольная промышленность, уголь играет важную роль в энергетическом балансе страны. В 2013г. уголь обеспечивал около 70 % общего потребления энергии КНР [20], поэтому экономические отношения, возникающие в процессе управления инновационным потенциалом предприятий угольной промышленности стали предметом исследования.

Шаньси является одной из наиболее важных угледобывающих провинций Китая, содержащей большие запасы угля, имеющего отличное качество. Выделяют следующие виды пластов угля [19]:

• Пласты по мощности: тонкие – от 0,5 м до 1,3 м; средней мощности – от 1,3 м до 3,5 м; высокой мощности – свыше 3,5 м.

• Пласты по углу падения: пологие – от 0 до 25°; наклонные – от 25 до 45°; крутые – от 45 до 90°.

Добыча угля в провинции Шаньси требует подземной выработки, где принято следующее разделение выработок (на основе их пространственного расположения и назначения):

1) выработки с непосредственным выходом на земную поверхность (стволы, шурфы, скважины и штольни);

2) выработки без непосредственного выхода на поверхность (гезенки, квершлаги, штреки, бремсберги);

3) забой очистной выемки (место выемки угля или породы);

DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

4) служебные камеры (насосная и машинная камеры, диспетчерская, камера ожидания, медпункт, электровозное депо);

5) околоствольные дворы (совокупность выработок около стволов, предназначенных для обслуживания подземного хозяйства).

Угольное объединение предприятий провинции Шаньси в настоящее время применяет три способа извлечения угля [16]:

1. Ручной – имеет очень низкую производительностью труда. В настоящее время этот способ последовательно заменяется механическим.

2. Буровзрывной – согласно действующей китайской политике и правилам, применяется только при невозможности использовать механизированную добычу угольных пластов. Буровзрывной способ применим в сложных геологических условиях, не требует сложного оборудования, но эффективность и уровень безопасности условий труда низкие.

3. Механический способ является основным при угледобыче. Осуществляется врубовыми машинами, комбайнами, комплексами и агрегатами с передвижной механизированной крепью. Врубовые машины механизируют только процесс подрубки угольных пластов для последующей выемки угля буровзрывным способом. Сейчас более половины всего угля провинции Шаньси добывается с помощью угледобывающих механизированных комплексов.

Угольные предприятия провинции Шаньси наращивают объем добычи продажи угля (табл.1).

Таблица 1

Объемы добычи и продажи угля на предприятиях (Шаньси)

Год	Добыча угля, млн т	Темп роста добычи, %	Продажи угля, млн т	Темп роста продаж, %
2011	789	–	580	–
2012	913	15,7	582	0,3
2013	960	5,1	920	58,1
2014	950	–1 %	917	–0,03

Источник: http://www.stats-sx.gov.cn/tjsj/tjnj/nj2015/html/njcx.htm

Согласно планам развития угольной промышленности после проводимой реорганизации угольное объединение провинции Шаньси должно удовлетворять следующим требованиям:

• достигнуть оптимального распределения шахтного персонала и оборудования;

• обеспечить рост квалификации работников, позволяющий использовать передовое оборудование;

• добиться снижения смертности и сокращения числа серьезных аварий на предприятиях;

• достигнуть устойчивого развития предприятия.

Для реализации поставленных целей оценка и последующее управление инновационным потенциалом является важнейшим условием.

Предлагаемые авторами принципы оценки инновационного потенциала разрабатывались исходя из целей исследования и особенностей анализируемого объекта – инновационной деятельности угольного объединения провинции Шаньси:

1. Принцип всесторонности – комплексная оценка инновационного потенциала за счет учета всех существенных факторов, всесторонне отраженных в показателях деятельности предприятий.

2. Принцип обоснованности – научный подход, использование объективно существующих показателей.

3. Принцип системности – использование системного подхода, рассмотрение взаимосвязи как внутренних, так и внешних по отношению к предприятию факторов.

4. Принцип релевантности – перечень выбранных показателей, характеризующих инновационный потенциал применительно к предприятиям угольной промышленности.

5. Принцип осуществимости – осуществление расчета интегрального показателя не только в теории, но и на практике.

6. Принцип адаптивности – способность комплекса показателей и метода оценки быть адаптированной к изменяющимся условиям при применении к различным предприятиям.

7. Принцип достаточности – способность комплекса показателей, используемых при оценке инновационного потенциала, описывать объект с достаточной степенью полноты.

8. Принцип динамичности – способность комплекса показателей отражать изменения во внутренней и внешней среде предприятий угольной промышленности.

DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

9. Принцип измеримости – требование к показателям, характеризующим инновационный потенциал, быть количественно измеримыми.

10. Принцип вариативности – способность комплекса показателей изменять не только количественные значения, но и состав при анализе различных предприятий.

При формировании комплекса показателей для оценки инновационного потенциала предприятий угольной промышленности выделены следующие основные причины, требующие дальнейшего инновационного развития угольной промышленности КНР:

• необходимость дальнейшей реструктуризации угольной промышленности;

• большое количество малых предприятий, использующих устаревшие технологии и оборудование, снижает конкурентоспособность отрасли;

• разрушение окружающей среды в результате эксплуатации угольных месторождений;

• действия правительства, нацеленные на сохранение окружающей среды, эффективное использование ресурсов;

• постепенный переход на возобновляемые источники энергии.

Авторами идентифицированы особенности предприятий угольной промышленности, которые необходимо учитывать при определении уровня инновационного потенциала предприятий отрасли и формировании состава показателей:

1. Высокая капиталоемкость и трудоемкость производства. Для обеспечения инновационного развития угольные предприятия должны иметь высокотехнологичное оборудование, обслуживаемое высококвалифицированным персоналом. Существует необходимость и в росте квалификации руководящих работников.

2. Растущие требования государства к безопасности на производстве.

3. Особенности китайской государственной политики в угольной отрасли, при которой делается ставка на техническое заимствование как главный источник инноваций.

4. Важная роль жизненного цикла угольных предприятий в инновационном процессе.

В качестве начального был использован набор показателей, представленных в [21]. Статистическое управление КНР на основании анализа данных об инновационный деятельности предприятий различных регионов и отраслей деятельности сформировало перечень показателей, на которые могли бы ориентироваться промышленные предприятия.

Использование показателей соответствовало принципам вариативности и измеримости, но требовало проверки на соответствие остальным принципам, оценки корректности с учетом специфики предприятий угольной промышленности. Для решения этой задачи была сформирована экспертная комиссия. В табл.2 представлена используемая шкала оценок компетентности экспертов, участвующих в проведении опросов.

Таблица 2

Критерии отбора экспертов

Критерий	Система оценки		
	1 балл	3 балла	5 баллов
Уровень образования	Среднее специальное	Высшее	Наличие ученой степени
Опыт работы в угольной промышленности	До 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет
Административная и экономическая независимость	Работает в организации	Знаком с работой организации	Полная независимость
Опыт участия в экспертном оценивании	Низкий	Средний	Высокий

Таблица 3

Квалификация и вес мнения экспертов

Эксперты	Баллы	Вес мнения эксперта, %
1	13	0,15
2	16	0,19
3	18	0,21
4	18	0,21
5	20	0,24
Итого	85	1

Для участия в работе экспертной комиссии эксперты должны были набрать не менее 12 баллов (табл.3).

При оценке комплекса показателей использовалась средневзвешенная оценка мнения экспертов, с учетом оценки их квалификации. Экспертам были заданы следующие вопросы:

• соответствует ли показатель заявленным принципам оценки инновационного потенциала промышленности (по каждому принципу)?

• учитывает ли показатель специфику угольной промышленности?
• учитывает ли показатель основные тенденции развития угольной промышленности?

Каждому показателю экспертами выставлялась оценка по следующей шкале:

• 0 – показатель не соответствует указанному принципу;
• 1 – показатель не в полной мере соответствует предложенному принципу и может быть заменен;
• 2 – показатель соответствует предложенному принципу;
• 3 – показатель во всей полноте отражает действие рассматриваемого принципа.

Общий рейтинг показателей определялся с учетом веса экспертов:

$$R_i = \sum_{n=1}^{N} W_n \sum_{m=1}^{M} Z_m ,$$

где R_i – рейтинг показателя; i – порядковый номер показателя ($i = 1…23$); W_n – вес мнения эксперта, %; n – количество экспертов, проводящих исследование, $n = 1…N$; Z_m – оценка, поставленная экспертом предлагаемому показателю; m – количество пунктов сравнения, $m = 1…M$.

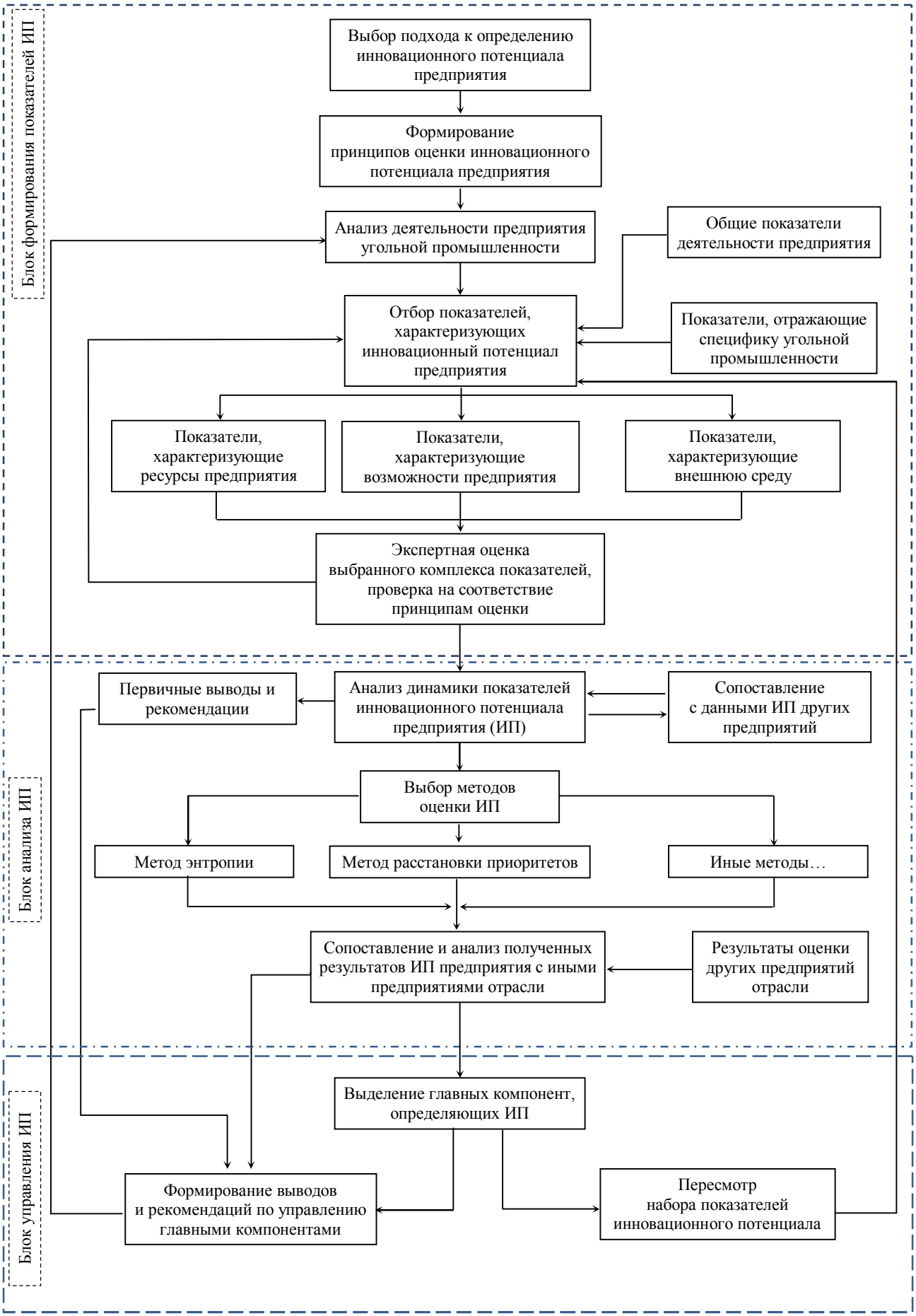
Показатель оставался, если суммарная оценка экспертов составила не менее 24 баллов. Показатель заменялся, если он набирал менее 12 баллов. Если оценка показателя составила от 12 до 24 баллов, то эксперты проводили сравнение иных показателей с рассматриваемым, далее проводился окончательный выбор. В результате был сформирован комплекс из 23 показателей, разделенных на отдельные группы и адаптированный для оценки инновационного потенциала предприятий угольной промышленности. Показатели внутренней среды разделены на две подгруппы, характеризующие предприятие с точки зрения наличия внутренних ресурсов для проведения инновационной деятельности ($P_1 – P_8$) и со стороны способностей и возможностей к реализации инноваций при наличии ограниченных ресурсов ($P_9 – P_{19}$) (табл.4). Вторую группу составили показатели внешней среды предприятия.

Таблица 4

Показатели внутренней и внешней среды, предложенные экспертами предприятия

Внутренняя среда				Внешняя среда	
Показатель	Внутренние ресурсы предприятия	Показатель	Способность предприятия к реализации инноваций	Показатель	Предложения экспертов
P_1	Расходы на охрану окружающей среды	P_9	Доля производственного оборудования передового уровня	P_{20}	Доля собственных финансовых ресурсов в научно-технической деятельности
P_2	Принятые заявки на патенты от предприятия	P_{10}	Затраты на внедрение инноваций в валовой выручке предприятия	P_{21}	Доля кредита от финансовых учреждений в финансировании НИОКР
P_3	Количество патентов на изобретения	P_{11}	Интенсивность инвестиций в НИОКР предприятия	P_{22}	Интенсивность правительственных инвестиций в НИОКР
P_4	Рентабельность совокупных активов	P_{12}	Рост расходов на НИОКР	P_{23}	Уровень отраслевого сотрудничества в сфере НИОКР
P_5	Расходы на охрану труда	P_{13}	Затраты на передачу и преобразование технологий		
P_6	Рентабельность затрат	P_{14}	Доля персонала, работающего в сфере НИОКР		
P_7	Уровень квалификации работников	P_{15}	Процент расходов на обучение персонала		
P_8	Себестоимость 1 т угля	P_{16}	Доля инвестиций в новое оборудование		
		P_{17}	Процент внедрения современного оборудования		
		P_{18}	Коэффициент внедрения современных технологий		
		P_{19}	Вероятность успеха R&D-предприятий		

DOI: *10.18454/PMI.2017.1.131*



Методика управления инновационным потенциалом предприятия угольной промышленности

DOI: 10.18454/PMI.2017.1.131

Методика предлагаемого подхода по формированию комплекса показателей для оценки и управления инновационным потенциалом предприятия угольной промышленности представлена на рисунке.

Новизна предлагаемой схемы (см. рисунок) заключается в комплексном подходе к управлению инновационным потенциалом: определение понятия «инновационный потенциал», формирование системы принципов с учетом выбранного подхода, оценка комплекса показателей и дальнейшего управления. Методика и выделенные принципы соответствуют выбранному интегративному подходу, выбор иного подхода может привести к их пересмотру.

После формирования комплекса показателей был проведен анализ инновационного потенциала угольного предприятия провинции Шаньси. Для численной оценки использовались методы параметрической энтропии и расстановки приоритетов. Для сопоставления результатов были выбраны два предприятия угольной промышленности Китая – «Хэбей» и «Шаньдун». Выбор «Хэбей» и «Шаньдун» был обусловлен схожими региональными экономическими условиями, одинаковой правовой формой (крупные государственные предприятия), близкими характеристиками добываемых углей, географической близостью регионов, сопоставимыми объемами угледобычи. Полученные сопоставимые результаты оценки подтвердили корректность выбранного комплекса показателей.

Количественная оценка инновационного потенциала предприятия явилась основой для дальнейших управленческих решений, направленных на его развитие. Разработан алгоритм управления инновационным потенциалом на основе определения наиболее информативных параметров методом главных компонент [6].

Все предложенные принципы формирования инновационного потенциала реализуются в нашем исследовании (табл.5).

Таблица 5

Реализация предложенных принципов при оценке инновационного потенциала

Принцип	Способ реализации
Представительности	В системе показателей уровня инновационного потенциала применительно к предприятиям угольной промышленности
	В комплексном анализе всех существующих показателей деятельности предприятий угольной промышленности Китая и использования процедуры формирования наиболее представительной выборки
Обоснованности	Включение в рассмотрение учитываемых в системе статистики Китая показателей и обосновании их включения в список показателей
Системности	Путем использования выделенных важных факторов, характеризующих взаимодействие предприятий угольной промышленности Китая с внешней средой ведения бизнеса, рассмотрения элементов внутренней среды предприятий во взаимной связи и выделением соответствующих показателей, характеризующих также и данные взаимосвязи.
Релевантности промышленности	Учет в процессе выбора показателей особенностей предприятий угольной промышленности Китая
Осуществимости	Разработка формул для определения всех показателей, учитываемых при определении интегрального показателя
Адаптивности	Использование метода главных компонент для определения наиболее значимых для каждого предприятия показателей
Достаточности	Использование процедуры формирования наиболее представительной выборки
Динамичности	Использование разработанной методики расчета интегрального показателя с учетом изменения значений показателей во времени
Измеримости	Путем процедуры отбора показателей и использования методов энтропии и расстановки приоритетов для расчета интегрального показателя уровня инновационного потенциала
Вариативности	Применение процедуры обоснованного отбора показателей, характеризующих уровень инновационного потенциала, и при использовании методики расчета интегрального показателя с учетом изменения значений показателей во времени

Заключение. Предлагаемый подход позволил связать воедино логику определения понятия инновационного потенциала, формирование системы принципов его определения, выбор комплекса показателей оценки и управления.

Работу отличает доказанность и обоснованность использования всех заявленных принципов как при проведении отбора показателей, так и для оценки уровня инновационного потенциала и дальнейшей разработки рекомендаций по управлению инновационным потенциалом. Предложенный подход, по мнению авторов, является достаточно гибким и может быть адаптирован для оценки и управления инновационным потенциалом предприятий иных отраслей промышленности. Проведение дальнейших исследований могло бы позволить разработать единый подход к оценке инновационных потенциалов предприятий отраслей промышленности, обеспечивая сопоставимость результатов.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №16-32-00040.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Волосатов В.Д.* Сущность и структура инновационного потенциала промышленного предприятия / В.Д.Волосатов, Ю.В.Бабанова // Вестник Челябинского государственного университета. Сер. Экономика. 2010. № 3 (184). Вып. 24. С. 134-138.

2. *Козлов А.В.* Инновационный потенциал промышленных предприятий: методика определения и сравнительный анализ на примере угольной промышленности Китая / А.В.Козлов, С.Чжан // Вестник Забайкальского государственного университета. 2015. № 5 (120). С. 100-109.

3. *Козлов А.В.* Опыт индустриального развития Китая: Что можно использовать для подъема промышленности Арктической зоны России / А.В.Козлов, А.Б.Тесля, С.Чжан // Там же. 2014. № 11. С. 121-130.

4. *Медведева С.А.* Инновационный потенциал предприятия: сложность определения и основные особенности // Креативная экономика. 2010. № 10 (46). С. 35-39.

5. *Москвичёв А.А.* Оценка параметров инновационного потенциала предприятий // Ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2010. № 6. С. 190-195.

6. *Митякова О.И.* Оценка инновационного потенциала промышленного предприятия // Финансы и кредит. 2004. № 13 (151). С. 69-74.

7. *Тесля А.Б.* Использование метода анализа главных компонент для оценки инновационного потенциала промышленного предприятия / А.Б.Тесля, С.Чжан // Инструменты современной научной деятельности: Сборник статей Междунар. научно-практической конференции. Магнитогорск, 2016. С. 93-97.

8. *Фатхутдинов Р.А.* Инновационный менеджмент. СПб: Питер, 2005. 214 с.

9. *Федосеев С.В.* Развитие совокупного энергетического потенциала Арктики // Северный морской путь: развитие арктических коммуникаций в глобальной экономике «Арктика-2015»: VI Всероссийская морская научно-практическая конференция: Материалы конференции. Мурманский государственный технический университет. Мурманск, 2015. С. 197-199.

10. *Федосеев С.В.* Научно-технический потенциал в составе совокупного экономического потенциала / С.В.Федосеев, О.С.Тумар // Записки Горного института. 2011. Т. 191. С. 309-315.

11. *Череповицын А.Е.* Сравнительный анализ ключевых аспектов инвестиционной политики стран евразийского пространства в сфере недроиспользования / А.Е.Череповицын, Ф.Д.Ларичкин // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения. Апатиты, 2016. С. 249-254.

12. *Chin J., Grossman G.* Intellectual Property Rights and North-South Trade in the Political Economy of International Trade. Blackwell: Oxford and Cambridge. 1990. P. 90-107.

13. *Drucker P.* Innovation and entrepreneurship. Abingdon-on-Thames: Routledge, 2014. 368 p.

14. *Hoover E., Giarralani F.* An Introduction to Regional Economics. New York: Alfred A. Knopf, 1985. 264 p.

15. *Nelson R.R.* National innovation systems. New York: Oxford univ. press. 1993. 560 p.

16. Research of transformation of coal enterprises Shanxi China. Shanxi universitet China. 2012. Iss.9. P. 95-103.

17. *Wang Wei.* Evaluation of technical innovation potential for the production of equipment // Electronic Science and Technology. China. 2011. Vol.3. P. 13-18

18. *Wang Yuanping.* Evaluation of technical innovation potential for the production of equipment // Taiyuan University of Technology. China. 2011. Vol. 9. P. 36-41

19. *Zhang Jiong.* Technological progress and the transformation of Shanxi Coal Industry // Financial and Economic University. Shansi. 2010. Vol. 5. P. 36-41

20. Digital Library of China coal industry. The coal economy. URL-http://www.chinacoal.gov.cn/templet/3/. (date of the application 02.05.2011)

21. Electronic library of statistical control KNR. Data on industrial innovation. URL-http://www.stats.gov.cn/tjzs/tjsj/tjcb/dysj/201602/t20160215_1317865.html (date of the application 15.02.2016).

Авторы: **А.В.Козлов**, *д-р экон. наук, профессор, avk55-spb@yandex.ru* (*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия*), **А.Б.Тесля**, *канд. экон. наук, доцент, anntes@list.ru* (*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия*), *Ся Чжан, аспирант, chzhanxia@outlook.com* (*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия*).

Статья принята к публикации 12.12.2016.