

Устойчивое развитие территорий, отраслей и производственных комплексов

УДК 338.45

ББК 65.30

© Грибанова О.А.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



ГРИБАНОВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА

кандидат экономических наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования «Вологодский государственный университет»

E-mail: oa.gribanova@mail.ru

В статье рассмотрены методологические аспекты оценки технического уровня производства в свете теории комплексного технико-экономического анализа производственной деятельности и квалиметрии. Определены цели и задачи оценки технического уровня, сформулированы принципы оценки. Центральное место в методологии оценки технического уровня принадлежит методам оценки. На основе теоретических исследований и практического опыта предложена классификация методов оценки технического уровня производства по таким признакам, как форма выражения показателя, степень формализации, степень опосредованности на результат оценки, дифференциация показателей оценки, информационное основание оценки. В связи с отсутствием универсального метода, пригодного для оценки технического уровня производства, из всего многообразия методов выбирают и комбинируют те, которые соответствуют поставленной цели оценки, времени и месту оценки, уровню знаний о развитии объекта. При выборе метода и обосновании возможности его применения на практике предложен ряд критериев, включающих распространенность практического применения метода, сложность освоения, освещенность в методической литературе, трудоемкость сбора и обработки информации, наличие программных продуктов, автоматизирующих обработку информации.

В завершение статьи продемонстрирована методика оценки технического уровня производства на основе статистических показателей развития машиностроения Вологодской области за 2000 – 2012 гг. Представлены показатели развития производства машин и оборудования: объема отгруженной продукции, основных фондов, инвестиций в основной капитал, численности работников. Проведен анализ показателей технического уровня: степени износа и среднего возраста машин и оборудования, обновления основных фондов, фондовооруженности и производительности труда. Перевод количественной оценки в качественную позволил сделать вывод о снижении технического уровня машиностроения Вологодской области.

Управление техническим развитием, технический уровень производства, квалиметрический принцип оценки, методы оценки технического уровня производства.

Важной функцией управления техническим развитием промышленных предприятий является оценка технического уровня производства, отражающего истинное состояние техники, технологии и организации производственных процессов. Существующая методологическая неопределенность в области научных знаний о техническом развитии, техническом уровне производства, методах его оценки делает исследование методических подходов к оценке технического уровня производства актуальным.

Техническое развитие промышленного производства обеспечивает получение конечных продуктов и представляет собой изменение технической подсистемы, включающей изменение таких ее элементов, как средства, способы и организация производства. Наряду с техническим развитием производства выделяются экономическое и социальное направления (табл. 1).

Социальное развитие характеризуется такими положительными изменениями, которые затрагивают участников производства: квалификацию и профессиональную подготовленность, стимулирование труда и социальное обеспечение. Экономическое развитие сопровождается достижением экономических результатов функционирования производства: эффективности производственно-хозяйственной деятельности, укрепления финансового состояния и деловой активности.

В понятии развития производства органически сочетаются технические, организационные, социальные и экономические факторы, поэтому на практике определяются чаще технико-экономический, организационно-технический уровни развития. Экономические показатели изучаются в тесном взаимодействии с техникой и технологией производства, его организацией, и экономический анализ также приобретает характер технико-экономического анализа. По этой причине оценка технического уровня производства является одним из разделов комплексного технико-экономического анализа предприятий.

Оценка технического уровня как функция управления стала приложением научной области квалиметрии – науки об измерении качества предметов, процессов и всего материального, цельного, вычлененного для исследования. Исходным положением квалиметрии является принципиальная возможность выражать качество (технический уровень) объекта одним количественным показателем, несмотря на множественность его различных свойств [1].

Квалиметрия рассматривает технический уровень как категорию научно-технического прогресса, которая определяется степенью воплощения технических достижений в технике (технологии). Экономическая литература определяет понятие технического уровня произ-

Таблица 1. Направления и содержание развития производства

Направления развития производства		
Техническое	Социальное	Экономическое
Средства производства	Мотивация и стимулирование труда	Экономическая эффективность производства
Способы производства	Квалификация персонала	Деловая активность
Организация производства	Социальное обеспечение	Финансовое состояние
Продукты производства		

водства шире, с точки зрения единства технического направления развития и результатов производства: технический уровень характеризует степень совершенства материальных условий производства – средств труда, технологий и организации производства, обеспечивающих получение заданных производственных результатов с минимальными затратами живого и овеществленного труда. Одно из современных определений технического уровня дано К.А. Гулиным: под техническим уровнем производства понимается степень технической прогрессивности оборудования и технологии, включая качество исходного сырья и материала, уровень организации и управления, качество выпускаемой продукции [2].

Оценка технического уровня производства имеет своей целью получение информации для принятия адекватных решений в области технического развития. В задачи оценки технического уровня производства входит:

1. Анализ технического уровня и на этой основе разработка планов технического развития.
2. Аттестация производств по техническому уровню.
3. Выявление резервов повышения технического уровня.
4. Выявление наиболее отсталых производств.
5. Разработка программ технического (инновационного) развития.
6. Определение технической (инновационной) политики.

В основу оценки технического уровня производства должны быть положены следующие принципы:

– *принцип системности* требует рассматривать объект оценки как систему взаимосвязанных характеристик объекта и внешней среды в соответствии с задачами оценки;

– *принцип целенаправленности* заключается в том, что оценке технического уровня развития объекта предшествуют формулирование цели и определение задач;

– *принцип оптимального количества показателей* требует отбора для оценки такого количества показателей, которое обеспечивало бы достаточный для оценки объем информации;

– *принцип аналогичности* предполагает постоянное сопоставление свойств объекта с известными в данной области сходными объектами с целью отыскания объекта-аналога и использования при оценке его показателей;

– *принцип приоритетности* означает учет важности, значимости характеристик оцениваемого объекта при проведении оценки с определенной целью;

– *квалиметрический принцип* обязывает применять при оценивании объектов уровневые показатели. Уровень развития – это относительная характеристика, основанная на сопоставлении показателей развития оцениваемого объекта в сравниваемых периодах или на сопоставлении сравниваемых объектов в определенном периоде. Таким образом, уровень как относительная характеристика предполагает наличие базы для сравнения – сравниваемый период или сравниваемый объект.

Сопоставление технического уровня оцениваемого объекта относительно границ развития техники и технологии («динамической базы оценки») позволяет выявить важные для практики страновых сравнений временные характеристики, например, установить число лет, на которое оцениваемый объект страны (отрасль, промышленный комплекс) опережает уровень мировых достижений или отстает от него. Именно относительный уровневый показатель позволяет количественно установить степень развития

и перевести количественную оценку в качественную характеристику: низкий, средний, высокий, допустимый, нормальный уровень.

Абсолютный уровень характеризуется абсолютными значениями оценочных показателей, точнее – системой абсолютных значений мер (показателей). Квалиметрическое понятие абсолютного уровня отражает «интенсивное количество качества» [1]. Например, средний износ и возраст машин и оборудования, темп обновления активной части основных производственных фондов, коэффициент технической вооруженности труда характеризуют абсолютный уровень развития средств производства.

Центральное место в методологии оценки технического уровня принадлежит методам оценки.

Используя исходное определение метода оценки как способа (алгоритма) проведения оценки, основанного на применении логических, эмпирических или математических зависимостей, сформулируем определение. К методам оценки технического уровня производства можно отнести различные подходы и приемы – логические построения, эмпирические формулы или математические зависимости, приводящие к получению результата.

Практический опыт и теоретические исследования автора позволили составить классификацию методов оценки технического уровня производства по ряду признаков.

1. По форме выражения показателя: методы оценки по абсолютным и относительным показателям.

Абсолютные показатели – это результаты «измерения» в конкретных условиях места и времени, если можно применить слово «измерение» к нефизическим величинам: к абсолютным показателям применимо статистическое понятие абсолютных величин – именованных чисел,

имеющих определенную размерность (единицы измерения). Они характеризуют показатели на определенный момент времени или за период. На момент времени абсолютные величины показывают состояние явления (средний возраст машин и оборудования), за период – результаты процесса (уровень потребления электроэнергии). В первом случае абсолютные величины являются моментными показателями, во втором – интервальными. Теория и практика технико-экономического анализа предприятий использует понятие «абсолютного» технического уровня как системы показателей, которые характеризуются абсолютными значениями оценочных показателей.

Относительные показатели основаны на сопоставлении показателей развития оцениваемого объекта в сравниваемых периодах или сравниваемых объектов в определенном периоде, на сравнении абсолютных показателей оцениваемого и базового (эталонного) объекта. Следовательно, относительные показатели служат для оценки интенсивности технического развития и сравнения аналогичных объектов на основе абсолютных показателей. По отношению к абсолютным показателям относительные показатели или показатели в форме относительных величин являются производными (вторичными).

2. По степени формализации: интуитивные и формализованные. *Формализованные* методы – количественные, они позволяют делать численные оценки в формализованном виде с использованием формул, матриц, графиков. *Интуитивные* методы оценки используются в случаях недостаточности формализованного описания объекта и невозможности количественной оценки, на практике они получили название количественно неопределенной, или качественной оценки. Качественная оценка ведется на основе знаний, опы-

та, интуиции специалистов и состоит в выявлении и сопоставлении преимуществ и недостатков оцениваемого объекта на основе логических рассуждений: «лучше – хуже», «больше – меньше» и т. д. Результаты оценки представляются в виде описаний, выводов, заключений.

Для формализации качественных оценок могут быть использованы шкалы качественных признаков: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов. Примером шкалы наименований может служить список видов технологического оборудования (станочного парка), сгруппированный по степени автоматизации (машины с ручным управлением, автоматизированное, автоматическое, гибкое программируемое оборудование) с указанием их количества. Шкала порядка обеспечивает информацией об упорядочении объектов по возрастанию или убыванию какой-либо характеристики и выражается номером (местом, рангом). Пример шкалы порядка – рейтинг предприятий по техническому уровню производства. Шкала интервалов содержит информацию о том, насколько отличаются объекты по измеряемой характеристике. По шкале интервалов организованы статистическое наблюдение возраста и соответствующая качественная оценка машин и оборудования в России: 0-5 лет – новые, 5-10 лет – устаревшие, 10-20 лет – подлежащие модернизации, свыше 20 лет – подлежащие замене.

3. По степени опосредованности воздействия на результат оценки: прямые и косвенные методы оценки. *Прямые* методы относятся к непосредственной оценке степени развития средств, способов и организации производства. Показатели степени автоматизации производства, унификации и стандартизации, материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости продукции, количества отходов производства служат для непосредственной оценки степени развития способов про-

изводства (технологического процесса). *Косвенные* методы оценки направлены на подтверждение технического уровня производства опосредованно. Например, динамика объема продаж, результаты сертификации продукции, показатели экономической эффективности производства, сальдо торгового баланса являются косвенным свидетельством, а по сути – результатом определенного технического уровня производства.

4. В зависимости от дифференциации показателей оценки: по единичным (частным), комплексным (обобщающим) показателям. *Единичные* показатели характеризуют отдельные составляющие технического уровня, *комплексные* – их совокупность. Методы оценки, дифференцированные по единичным показателям, направлены на оценку по какому-нибудь одному «главному» показателю или доступному, отраженному в статистике. Примерами оценки по единичным показателям являются методы оценки по коэффициенту автоматизации производства, среднему возрасту машин и оборудования, коэффициенту использования материала и др. Методы оценки по комплексному показателю позволяют преодолеть трудности оценки, связанные с неоднородностью сравниваемых показателей. К методам оценки по комплексному показателю относятся метод балльных оценок, методы рейтинговой оценки, методы оценки по средней взвешенной арифметической и геометрической величине.

5. По признаку информационного основания оценки все методы могут быть либо фактографическими, либо экспертными.

Фактографические – методы, базирующиеся на использовании источников фактической информации об объекте и его прошлом развитии в зафиксированной, «документированной» форме. К фактографическим данным относятся сведения, из-

влеченные из документов и получаемые непосредственно из источников их возникновения. Технические характеристики машин и оборудования, конструкторская и технологическая документация, нормы расхода ресурсов, оперативные производственные графики, графики технического обслуживания и ремонта оборудования, материальные и энергетические балансы, данные о вводе и выбытии активной части основных производственных фондов предприятия, а также показатели статистических наблюдений составляют информационную основу фактографических методов оценки.

Экспертные – методы, базирующиеся на информации, получаемой от экспертов в процессе систематизированных процедур выявления и обобщения их мнений. Экспертные методы используются, если отсутствуют фактические данные для количественной оценки или их недостаточно. Они применяются там, где для обоснованной оценки требуется коллективное мнение компетентных людей (экспертов). Например, оценки, данные в ходе проведения конференций, совещаний, комиссий, технического совета, носят экспертный характер. Для численного выражения экспертных оценок применяются методы непосредственной оценки (приписывания объектам числовых значений в шкале интервалов), ранжирования (упорядочения объектов), парного сравнения (установления предпочтения объектов при сравнении всех возможных пар), последовательного сравнения (комплексной процедуры ранжирования и непосредственной оценки).

В связи с отсутствием универсального метода, пригодного для оценки технического уровня производства, из всего многообразия методов выбирают и комбинируют те, которые соответствуют поставленной цели оценки, времени и месту оценки, уровню знаний о разви-

тии объекта. На практике часто одновременно применяют несколько методов, и эту комбинацию методов, то есть временное сочетание двух и более методов, предпринятую для решения конкретной задачи, следует назвать методикой. Методика – это результат теоретических и прикладных исследований, а также тщательного анализа объекта оценки. Следовательно, методы оценки технического уровня производства, доведенные до инструкции, четкого алгоритма, могут стать немаловажным средством управления техническим развитием промышленных предприятий, обеспечивающим решение стратегических задач экономики отдельных территорий и страны в целом.

При выборе метода и обосновании возможности его применения в оценке технического уровня предлагается ряд критериев:

- освещенность метода в методической литературе;
- распространенность практического применения метода;
- трудоемкость сбора исходной информации и обработки информации при использовании метода;
- сложность освоения метода оценщиком;
- необходимость принятия определенных допущений или ограничений при использовании метода;
- наличие программных продуктов, автоматизирующих обработку информации с помощью данного метода;
- вероятность получения достаточно обоснованной оценки.

В завершение продемонстрируем методику оценки технического уровня производства, используя статистические показатели развития машиностроения Вологодской области (табл. 2).

Данные таблицы свидетельствуют о положительной динамике таких показателей, как стоимость основных фондов,

Таблица 2. Анализ развития машиностроения Вологодской области в 2000 – 2012 гг.

Показатель	2000 г.	2002 г.	2004 г.	2006 г.	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2012 г. к 2000 г., %
Основные фонды на конец года, млн. руб.	2799,7	4113,9	2506,3	2285,3	3362,7	3527,5	3847,8*	137,4
Объем отгруженных товаров собственного производства, млн. руб.	3538	3562	6034	8584	15059	15112	16735	473,0
Численность работников, человек	26800	30029	18165	16248	20400	18334	17920	66,8
Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	143,8	307,5	154,2	240,6	297,3	367,5	211,6	230,5
Степень износа машин и оборудования, %	56,9	55,0	48,1	...	58,4	...	58,0	101,9
Коэффициент обновления, %	2,0	4,9	7,4	6,7	10,4	10,6	10,2	-
Фондовооруженность труда, тыс. руб./чел.	104,47	137,00	137,9	140,65	164,83	192,40	220,30	210,8
Производительность труда, тыс. руб./чел.	132,0	213,8	332,1	528,3	738,1	828,6	933,87	707,4
Средний возраст машин и оборудования, лет	17,7	...	18,7*	1,05

* Данные на конец 2011 года.
Примечание: Показатели 2000 – 2002 гг. представлены по отрасли «Машиностроение и металлообработка», показатели 2004 – 2012 гг. – по виду экономической деятельности «Производство машин и оборудования».

Таблица 3. Абсолютные и относительные показатели технического уровня машиностроения Вологодской области, достигнутые к 2012 году

Абсолютные		Относительные	
Наименование показателя	Значение	Наименование показателя	Значение
Степень износа машин и оборудования, %	58,0	Темп износа, %	101,9
Коэффициент обновления, %	10,2	Темп роста производительности труда, %	707,4
Фондовооруженность труда, тыс. руб. на человека	220,30	Темп роста фондовооруженности труда, %	210,8
Производительность труда, тыс. руб. на человека	933,87	Соотношение темпов роста производительности труда и фондовооруженности труда	3,35
Средний возраст машин и оборудования, лет	18,7	Темп роста, %	105,6

Таблица 4. Показатели возрастной оценки машин и оборудования

Возрастная характеристика машин и оборудования	Фактический срок службы, лет
Морально новое	7 – 10
Стареющее, подлежащее модернизации или усовершенствованию	10 – 20
Устаревшее	более 20

объем отгруженной продукции собственного производства, объем инвестиций в основной капитал. Численность работников машиностроительных компаний сокращается, к 2012 году она составила 66,8% от численности 2000 года.

Статистические показатели износа машин и оборудования, обновления основных фондов, фондовооруженности и производительности труда позволяют оценить технический уровень машиностроительного производства за исследуемый период. Абсолютные и относительные показатели технического уровня машиностроения Вологодской области, достигнутые к 2012 году, представлены в таблице 3.

Данные таблицы позволяют сделать два вывода.

Первый вывод следует из полученного соотношения темпов роста производительности и фондовооруженности труда: величина соотношения, превышающая единицу, свидетельствует об экономической эффективности обновления основных фондов. Таким образом, метод оценки по данному соотношению может быть отнесен к косвенным методам и не дает прямого результата оценки. Второй вывод, окончательный, следует делать на основе прямого показателя – среднего возраста машин и оборудования.

Периодически проводимая экспертная оценка возраста основных фондов машиностроительных предприятий показала, что средний срок эксплуатации их активной части – машин и оборудования – составил по машиностроительным производствам Вологодской области от 14,6 до 23 лет в конце 2011 года (от 16,7 до 17,7 лет в конце 2008 года). Статистика позволяет относить такое производственное оборудование к стареющему,

подлежащему модернизации или усовершенствованию (табл. 4).

В соответствии с возрастной характеристикой машин и оборудования может быть установлен технический уровень производства – высокий, средний или низкий. Таким образом, технический уровень машиностроительного производства, оснащенного стареющим оборудованием, квалифицируется как средний (ближе к низкому).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов, Ю. М. Квалиметрия в приборостроении и машиностроении [Текст] / Ю. М. Андрианов, А. И. Субетто. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1990. – 216 с.
2. Гулин, К. А. Социально-экономическая модернизация России: региональный аспект [Текст] / К. А. Гулин. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2012. – 330 с.
3. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия [Текст] : учебное пособие для вузов по специальности 080109.65 «Бухгалт. учет, анализ и аудит» / под ред. В. И. Бариленко. – М., 2012. – 463 с.
4. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальностям «Бухгалт. учет, анализ и аудит», «Финансы и кредит», «Налоги и налогообложение» / под ред. М. А. Вахрушиной. – М. : Вузовский учебник, 2011. – 461 с.
5. Производство машин и оборудования в Вологодской области [Текст] : ст. сб. – Вологда, 2013. – 68 с.
6. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь [Текст] / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 495 с.
7. Смирницкий, Е. К. Экономические показатели бизнеса [Текст] : справочник / Е. К. Смирницкий. – М. : Экзамен, 2002. – 512 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Грибанова Ольга Александровна – кандидат экономических наук, доцент. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вологодский государственный университет». Россия, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, д. 15. E-mail: oa.gribanova@mail.ru. Тел.: (8172) 51-83-95.

Gribanova O.A.

EVALUATION OF TECHNICAL LEVEL OF INDUSTRIAL PRODUCTION

The article focuses on the methodological aspects of the evaluation of the technical level of production in the light of the theory of complex techno-economic analysis of industrial activity and qualimetry. The author determines the aims and the objectives of assessing the technical level, formulates the principles of assessment. The central place in the methodology for assessing the technical level belongs to evaluation methods. On the basis of theoretical research and practical experience the classification of methods for assessing the technical level of production is described due to such features as the expression index, degree of formalization, the degree of mediation on the evaluation result, differentiation assessment indicators, information base assessment. Because of the absence of a universal method suitable for the evaluation of the technical level of production, from the variety of methods those are selected and combined which correspond

to the objective evaluation, time and place of assessment, the level of knowledge about the development of an object. When choosing a method and justification of its application in practice, the author proposes the number of criteria, including the prevalence of the practical application of the method, the complexity of its development, the lighting in the methodological literature, the complexity of data collection and processing, the availability of software products that automate the processing of information.

At the end of the article the technique for assessing the technical level of production on the basis of statistical indicators of engineering industry development in the Vologda Oblast in 2000 - 2012 is demonstrated. The indexes of the development of machinery and equipment are presented: the volume of shipped products, fixed assets, investments in fixed assets, number of employees. The analysis of the technical level: the degree of wear and the average age of machinery and equipment, renovation of fixed assets, capital-and labor productivity is performed. The transference of quantitative assessment into qualitative assessment allows the author to come to the conclusion of reducing technical level of production in Vologda Oblast.

Management of technical development, technical level of production, qualimetric principle of evaluation, methods for assessing the technical level of production.

REFERENCES

1. Andrianov Yu. M. *Kvalimetriya v priborostroenii i mashinostroenii* [Qualimetry in Instrument Making Industry and Engineering]. Leningrad: Mashinostroenie, Leningr. otd-nie, 1990. 216 p.
2. Gulin K. A. *Sotsial'no-ekonomicheskaya modernizatsiya Rossii: regional'nyi aspekt* [Socio-Economic Modernization of Russia: Regional Aspect]. Vologda: ISEDТ RAS, 2012. 330 p.
3. *Kompleksnyi analiz khozyaistvennoi deyatel'nosti predpriyatiya* [Complex Analysis of Economic Activity of an Enterprise: Study Guide]. Moscow, 2012. 463 p.
4. *Kompleksnyi ekonomicheskii analiz khozyaistvennoi deyatel'nosti* [Complex Economic Analysis of Economic Activity: Study Guide]. Moscow: Vuzovskii uchebник, 2011. 461 p.
5. *Proizvodstvo mashin i oborudovaniya v Vologodskoi oblasti* [Manufacturing of Machinery and Equipment in the Vologda Oblast: Statistical Digest]. Vologda, 2013. 68 p.
6. Raizberg B. A. *Sovremennyi ekonomicheskii slovar'* [Contemporary Dictionary of Economics]. Moscow: INFRA-Moscow, 2007. 495 p.
7. Smirnitiskii E. K. *Ekonomicheskie pokazateli biznesa* [Economic Indicators of Business: Reference Book]. Moscow: Ekzamen, 2002. 512 p.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Gribanova Olga Aleksandrovna – Ph.D. in Economics, Associate Professor. Federal State Financed Educational Establishment of Higher Professional Education the Vologda State University. 15, Lenina Street, Vologda, 160014, Russia. E-mail: oa.qribanova@mail.ru. Phone: +7(8172) 51-83-95.