

УДК 681.324.354(478)+504.062

АНАЛИЗ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ МЕТОДАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И. В. Войтов,

Председатель ГКНТ, д-р техн. наук, профессор

М. А. Гатих,

гл. научн. сотрудник ГУ «БелИСА», д-р техн. наук, профессор

В. А. Рыбак,

директор РУП «ЦНИИКИВР», канд. техн. наук

В. И. Хитько,

зав. отделом-центром ГУ «БелИСА», канд. техн. наук

Приведен краткий анализ состояния и развития мировых тенденций реализации экономической эффективности и рентабельности промышленных производств, как наиболее важных показателей экономической деятельности в развитых странах мира. Уделено внимание анализу и оценкам экономической сущности, математическим моделям и расчетным формулам, отражающим назначение и значимость этих показателей для повышения конкурентности и экспортности промышленных и других товаров действующих мировых экономик. Приведены конкретные примеры прогнозных оценок состояния и использования этих показателей в Программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг.

The brief analysis of a condition and development of global tendencies of realization of economic efficiency and profitability of industrial productions, as most important parameters of economic activities in the developed countries of the world is resulted. It is paid attention to the analysis and estimations of economic essence, mathematical models and the settlement formulas reflecting purpose and the importance of these parameters for increase of competition and export-oriented of industrial and other goods of operating economics. Concrete examples forecasting estimations of a condition and use of these parameters in the Program of innovative development of Belarus for 2011–2015 are resulted.

В государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг. (ГПИР РБ) предусмотрено новое научно-практическое направление инновационной деятельности — «Развитие системы технологического прогнозирования, формирование новых технологических платформ», которое предназначено для формализации теоретических основ, разработки методов оценок, развития инновационных производств, наукоёмкой продукции и совершенствования терминологии в рамках инновационной экономики. Учитывая

изложенное, в ГУ «БелИСА» по заданию ГКНТ РБ была подготовлена и издана монография «Методология развития инновационных производств на основе технологического прогнозирования и оценки использования природных ресурсов» [1]. В ней разработано и оформлено новое научно-исследовательское направление применительно к многофункциональному технологическому прогнозированию (ТП). Его научно-аналитическое содержание авторы предложили рассматривать в виде двухуровневого научно-исследовательского процесса (НИП).

Первый определяется как стратегический уровень ТП, предназначенный для изучения и анализа мировых тенденций в области развития наукоемких, высокотехнологичных, ресурсо- и энергосберегающих, экологичных и высокорентабельных НИР, НИОК(Т)Р и технологических проектов, используемых в отечественной промышленности и других отраслях экономики зарубежных стран. Его применение реализует научное обоснование существенного увеличения экономической эффективности, рентабельности и конкурентной способности отечественных инновационно-промышленных производств и выпускаемой ими продукции.

Второй уровень НИП, который было целесообразно рассматривать на данном этапе инновационного развития страны как основной, оперативный инновационно-аналитический уровень, дополняющий и раскрывающий предметное содержание наиболее значимых показателей первого уровня НИП, со следующей предлагаемой авторами формулировкой: «Технологическое прогнозирование — это прогнозно-проектная, информационно-аналитическая и оптимизационная методология с функциями анализа и оценок предлагаемых к реализации преимущественно новых энергосберегающих высокотехнологичных проектов, позволяющая их формализовать как инновационные и оптимизировать оперативные прогнозно-аналитические решения и оценки инновационно значимых производственно-экономических показателей, а именно: минимизировать финансовые ресурсы, объемы отходов, природо-, энерго- и материалоемкость и максимизировать экономическую эффективность, экологичность и рентабельность технологических процессов инновационных производств».

Оба уровня НИП должны рассматриваться в тех или иных НИР и НИОК(Т)Р как научно обоснованные, равноценные и формирующие предметно-аналитическое и научно-техническое содержание инновационных проектов, повышение инновационной значимости уровней ТП в рамках ГПИР РБ.

Таким образом, исходя из целей, задач и научных принципов технологического прогнозирования, изложенных в ГПИР РБ на 2011–2015 гг. и сформулированных в двух уровнях ТП, информационно-аналитические и производственно-экономические показатели, а также направления НИП (работ) по данной проблеме позволяют, по

мнению авторов, проводить научно-обоснованный анализ, оценки и прогнозирование в целях формирования и формализации инновационно значимых показателей ИП, наукоемких и конкурентоспособных технологий, инновационных продуктов и услуг в составе ГПИР РБ на 2011–2015 гг. В этом и состоят цель, задачи и практическое назначение разработанных научных принципов ТП как одного из его направлений и НИР по интенсификации экономической эффективности, рентабельности и других показателей инновационных производств.

В то же время, в соответствии с действующим заданием, ГКНТ за 2011 г. собрал, проанализировал и обобщил материал, соответствующий предметному содержанию первого уровня НИП, запланированного в рамках реализации указанного выше научно-технического развития направления ТП. Руководствуясь этим «направлением», предусмотренным ГПИР РБ на 2011–2015 гг., в достаточном объеме сформирован материал, соответствующий функциональному назначению именно первого уровня НИП как стратегическому, предназначенному для изучения и анализа мировых тенденций в области развития современных инновационных и экономических решений. Этот материал, учитывая его важную научно-техническую значимость, возможно, будет оформляться в виде монографии.

В соответствии с содержанием работ по договору с ГКНТ за первое полугодие 2012 г. выполнена работа по трем разделам.

1. Эволюция, современное состояние, основные понятия теории, практики и методов технологического прогнозирования.

2. Системный анализ и обобщение современных тенденций развития и совершенствования промышленных производств, процессов экономической деятельности и достижений научно-технического прогресса.

3. Анализ достижений и недостатков современной промышленно-инновационной экономики и путей дальнейшего развития технологического прогнозирования и инновационных производств.

В качестве источников для сбора материалов была использована печатная продукция, имеющаяся в открытой печати и на доступных интернет-сайтах. Из большого количества проанализированных источников были отобраны 54 публикации,

которые соответствовали предметному содержанию конкретных разделов по НИР в соответствии с целевым назначением формируемой работы.

Следует отметить, что были использованы печатные работы с необходимыми ссылками на авторов, имея при этом в виду, что публикации, например на интернет-сайтах, были представлены для их популяризации и для желающих применить по своему назначению без каких-либо ограничений. В связи с этим использованные публикации были включены в состав данного материала преимущественно без изменений исходного текста с сохранением изложенных в них идей, методов, расчетов, экономических показателей и многих других функций экономической деятельности в развитых странах мира.

Анализ мировых тенденций развития экономической деятельности в развитых и развивающихся странах мира (России, Казахстане, Украине, Беларуси, США, европейских странах) показал, что среди большого количества показателей, критериев, коэффициентов, индексов и мероприятий, отражающих функции промышленных экономик (ПЭ), наибольшее значение придается таким показателям как экономическая эффективность, рентабельность, природо- и энергоёмкость, себестоимость, производительность труда, наукоёмкость, экология, безотходность, ресурсообеспеченность и др.

Изложенный в данной статье материал, являющийся продолжением данного направления в статье [2], относится преимущественно к двум наиболее важным показателям ПЭ — экономической эффективности и рентабельности произ-

водств (ЭЭ, РП). Исходя из целевого назначения первого уровня НИП, представлялось целесообразным отобразить именно мировые тенденции анализа и оценок данных столь важных показателей ПЭ. При этом, несмотря на широкое использование в расчетах, например в бизнес-планах, калькуляциях, сметах расходов на формирование новых производств, эти показатели в разных странах анализируются и оцениваются по-разному.

Ниже приведены в кратком изложении анализ выбранных показателей (ЭЭ и РП), включая краткие аннотации и формулы для их расчета.

Экономическая эффективность промышленных производств.

Экономическая эффективность — это сложное, многогранное понятие, характеризующее целесообразность, экономическую коммерческую успешность рассматриваемого технического, организационного или иного мероприятия. Перед каждым предприятием стоят в основном три экономические цели: производственная — это возможность выпускать продукцию необходимой номенклатуры, количества и качества; коммерческая — получение максимальной прибыли за счет производственной деятельности и реализации выпускаемой продукции; социальной — возможность представления рабочих мест с достойными условиями труда, оплатой и комплексом социальных услуг.

Экономическая эффективность определяется в основном ключевыми финансовыми индексами и коэффициентами, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Ключевые финансовые индексы и коэффициенты экономической эффективности

№ п/п	Ключевые коэффициенты и индексы	Расчетные формулы	Значения составляющих расчетных формул
1.	Показатели ликвидности: ликвидность текущая и быстрая	$\text{Клик.тек} = \text{Атек}/\text{Отек.}$ $\text{Клик.б} = (\text{Дср} + \text{ЦБобр.} + \text{ДЗ})/\text{Отек}$	Атек — текущие активы; Отек — текущие обязательства предприятия; Дср — денежные средства предприятия; ЦБобр. — обращаемые ценные бумаги; ДЗ — дебиторская задолженность предприятия
2.	Показатели леввериджа (платежеспособности: соотношение заемного и собственного капитала)	$\text{Кз/с} = \text{Кзаем.}/\text{Ксобств.}$	Кзаем. — заемный капитал; Ксобств. — собственный капитал; Кз/с — показатель леввериджа

№ п/п	Ключевые коэффициенты и индексы	Расчетные формулы	Значения составляющих расчетных формул
3.	Покрытие процентных затрат Кпроц.	$K_{проц.} = (Пр.чист. + Зпроц.)/Зпроц.$	Пр.чист. — чистая прибыль до налога; Зпроц. — процентные затраты
4.	Показатели рентабельности	$R_{пр.опер.} = (Пр.опер./В)*100 \%$ $R_{пр.чист.} = (Пр.чист./В)*100 \%$ $R_{с/с} = (Сполн./В)*100 \%$	Пр.опер. — операционная прибыль; Пр.чист. — чистая прибыль; В — выручка; Сполн. — полная себестоимость годового объема реализуемой продукции
5.	Показатели эффективности использования ресурсов	$Кобор.зап. = (Q_{зап}/Сполн.)*365(дн)^*$ $Кобор.деб.зад = (ДЗ/В)*365(дн)$ $Кобор.кр.зад = (КЗ/Сполн.)*365(дн)$ $ROA = (Пр.чист./Асовок)*100 \%$ $ROE = (Пр.чист./Ксобств)*100 \%$	Qзап — товарно-материальные запасы на конец года; Сполн. — полная себестоимость реализации за год; ДЗ — чистая дебиторская задолженность; КЗ — чистая кредиторская задолженность; Пр.чист. — чистая прибыль до выплаты налогов; Асовок. — совокупные активы предприятия; Ксобств. — собственный капитал предприятия
6.	Оценка капитала предприятия: собственные средства предприятия (часть прибыли и амортизационных отчислений); заемные средства (в основном кредиты коммерческих банков); средства, полученные от продажи акций предприятий	$Цкап = б1 + Ц1 + б2 + Ц2 + б3 + Ц3.$ $бi = Ii/I\Sigma.$ $I\Sigma = I1 + I2 + I3.$	б1, б2, б3 — удельный вес инвестиций по каждому i-му источнику финансирования из трех I1, I2, I3 источников; Ц1, Ц2, Ц3 — цена процента капитала по каждому источнику

Рентабельность промышленных производств, индекс рентабельности.

Обобщающим показателем экономической эффективности производства является показатель рентабельности. Рентабельность означает доходность, прибыльность предприятия. Она рассчитывается путем сопоставления валового дохода или прибыли с затратами или используемыми ресурсами. На основе анализа усредненных уровней рентабельности можно определить, какие виды продукции и какие хозяйственные подразделения обеспечивают большую доходность. Это становится особенно важным в современных рыночных условиях, где финансовая устойчивость предприятия зависит от специализации и концентрации производства.

Основные виды рентабельности производства:

- рентабельность производства в самом общем виде;
- рентабельность активов, характеризующая уровень прибыли, генерируемой всеми активами предприятия;
- рентабельность собственного капитала (финансовая рентабельность);
- валовая рентабельность;
- рентабельность продаж (экономическая рентабельность);
- операционная прибыль — это прибыль, оставшаяся после вычета из валовой прибыли административных расходов, расходов на сбыт и прочих операционных расходов;
- чистая рентабельность продаж, характеризующая эффективность всех видов деятельности предприятия;
- рентабельность продукции;

– рентабельность реализованной продукции по чистой прибыли от реализации продаж;

– рентабельность реализованной продукции.

Ниже (табл. 2) представлена методика расчета и анализа основных показателей рентабельности, ее основных видов, перечисленных выше.

Учитывая принципиальную важность анализа и оценок указанных выше основных пока-

зателей состояния и развития промышленных экономик, авторы разработали альтернативный вариант их анализа и оценок [1], основанный на трех балансовых уравнениях.

1. Материально-сырьевой баланс $B_{ij}^{MCB}(\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{MCO})$, исходного сырья материалов и отходов в технологических процессах, отражающих их материально-сырьевую обеспечен-

Таблица 2

Основные виды рентабельности производства (на примере Украины)

№ п/п	Виды рентабельности	Расчетные формулы и их интерпретация
1.	Рентабельность производства в общем виде $R_{общ}$	$R_{общ} = (Пч/ОФ + Оос) * 100 \%$, где $R_{общ}$ — рентабельность, %; $Пч$ — сумма прибыли, грн; $ОФ$ — стоимость основных производственных фондов, тыс. грн; $Оос$ — стоимость оборотных средств, тыс. грн
2.	Рентабельность активов R_a	$R_a = (Пч/Ан.г. + Ак.г.) * 100 \%$, где $Пч$ — чистая прибыль, тыс. грн; $Ан.г.$ и $А к.г.$ — активы предприятия на начало и конец года соответственно, тыс. грн
3.	Рентабельность собственного капитала $R_{ск}$	$R_{ск} = (Пч/СКн.г. + СКк.г.) * 100 \%$, где $Пч$ — чистая прибыль, тыс. грн; $СКн.г.$ и $СКк.г.$ — величина собственного капитала предприятия на начало и конец года соответственно, тыс. грн
4.	Валовая рентабельность R_v	$R_v = (Пв/В) * 100 \%$, где $Пв$ — валовая рентабельность продаж, тыс. грн; $В$ — выручка от реализации, тыс. грн
5.	Операционная рентабельность реализации продукции $R_{опер}$	$R_{опер} = (Под/В)$, где $Под$ — прибыль от операционной деятельности, тыс. грн; $В$ — выручка от реализации, тыс. грн
6.	Чистая рентабельность продаж $R_ч$	$R_ч = (Пч/В) * 100 \%$, где $Пч$ — чистая прибыль предприятия, тыс. грн
7.	Рентабельность продукции $R_п$	$R_п = (Пв/Срп) * 100 \%$, где $Пв$ — валовая прибыль, тыс. грн; $Срп$ — себестоимость реализации продукции, тыс. грн
8.	Рентабельность реализации продукции $R_з$	$R_з = [(Пв - Задм - Зсб)/В] * 100 \%$, где $В$ — выручка от реализации продукции, тыс. грн; $Задм$ — административные затраты, тыс. грн; $Зсб$ — затраты на сбыт, тыс. грн
9.	Рентабельность реализованной продукции R_p	$R_p = Пв / (Срп * Задм - Зсб) * 100 \%$, где $Пв$ — валовая прибыль, тыс. грн; $Срп$ — себестоимость реализованной продукции, тыс. грн; $Задм$ — административные затраты, тыс. грн; $Зсб$ — затраты на сбыт, тыс. грн
10.	Уровень рентабельности социальных объединений $R_{ур}$	$R_{ур} = П * 100 / Qф + Qс$, где $П$ — прибыль; $Qф$ — среднегодовая стоимость основных производственных фондов; $Qс$ — среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств
11.	Факторная модель рентабельности	(чистая прибыль / акционерный капитал) = (чистая прибыль / объем продаж) * (объем продаж / собств. капитал) * (собств. капитал / акционерный капитал)
12.	Затраты на 1 рубль стоимости продукции Θ	$\Theta = 3 = ЖТ + СТ + ПТ + ПР$, где $ЖТ$ — издержки, связанные с использованием живого труда; $СТ$ — издержки, связанные с использованием основного капитала; $ПТ$ — издержки, связанные с использованием предметов труда; $ПР$ — издержки, учитывающие затраты основных факторов производства
13.	Чистая рентабельность, получаемая Коммерческим предприятием при осуществлении коммерческой сделки $ЧП$	$ЧП = (Цр - Цз) * K * (100 - НДС) - ИОК * (100 - Сп) / 100$, где $Цр$ — цена реализации; $Цз$ — цена закупки; K — количество закупленного товара; $НДС$ — налог на добавленную стоимость; $ИОК$ — затраты, связанные с осуществлением коммерческой работы; $Сп$ — средний уровень обязательных платежей в процентах к балансовой рентабельности

ность $Q_{ij}^{МСО}$ на получение выпускаемой продукции $\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ИП}$.

2. Материально-энергетический баланс $B_{ij}^{МЭБ}$ ($\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{МЭО}$), отражающий энергоёмкость и отношение материально-энергетической обеспеченности $Q_{ij}^{МЭО}$ технологических процессов к количеству выпускаемой продукции $\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ИП}$.

3. Производственно-экологический баланс $B_{ij}^{ПЭБ}$ ($\sum_{i=1}^n Z_{ij}^{ЧКП}$), отражающий общие производственно-экологические (финансовые) затраты $\sum_{i=1}^n Z_{ij}^{ЧКП}$, отнесенные к получению чистой конечной продукции $\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ИП}$ в технологических процессах в современных отраслях экономики природопользования.

Подробная информация о структуре, составе, предметному содержанию и практических результатах использования указанных балансовых уравнений и конечных формул для оценок перечисленных выше показателей ПЭ изложены в монографии [1].

В данной статье, учитывая ее ограниченный объем, изложены только наиболее важные прогнозные показатели экономической эффективности и рентабельности промышленных производств с использованием для их анализа и оценок альтернативный метод, оформленный в [1]. Для этих целей применены в основном исходные данные развития инновационных производств государственными заказчиками (ГЗ) в Программе и Концепции ГПИР РБ на 2011–2015 гг. [3, 4].

Одним из важных показателей экономической эффективности инновационных производств является индекс динамики обобщенного (интегрального) изменения последней в составе ГПИР РБ за 2007–2011 гг., позволившая выполнить ее прогнозную оценку изменения на период 2012–2015 гг. (табл. 3). Оценка индекса $\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{ИК}^{ИП}$ произведена по формуле [1]:

$$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{ИК}^{ИП} = (\sum_{i=1}^n Q_{ПЛ,Ф}^{ИП} / \sum_{i=1}^n Q_{ИП}^{ФР}) * 100 \% \quad (1)$$

$i = \overline{1, n}$,

где $Q_{ПЛ,Ф}^{ИП}$ — плановый объем финансовых ресурсов (ФР), обеспечивающий конечную стоимость выпускаемой инновационной продукции; $Q_{ИП}^{ФР}$ — общий объем ФР на реализацию ИП в составе того или иного ГЗ; i — количество ГЗ в составе ГПИР РБ, равное n .

Анализируя табл. 3, следует отметить:

– по результатам 2011 г. наибольшее значение индекса $\mathcal{E}_{ИК}^{ИП}$ зафиксировано в Министер-

Таблица 3

Динамика изменения экономической эффективности промышленных производств в составе государственных заказчиков на 2007–2011 гг.

№ п/п	Государственные заказчики	2007 г. (млн руб.)			2008 г. (млн руб.)			2009 г. (млн руб.)			2010 г. (млн руб.)			2011 г. (млн руб.)			2013 г. (млн руб.)	
		$Q_{ИП}^{ФР}$	$Q_{ПЛ,Ф}^{ИП}$	$\mathcal{E}_{ИК}^{ИП} (\%)$	$Q_{ИП}^{ФР}$	$\mathcal{E}_{ИК}^{ИП} (\%)$												
1.	Минпром	924 500,0	247 600,0	26,8	888 100,0	439 581,4	49,5	744 924,5	501 598,6	67,3	656 614,7	9070 413,6	1381,3	706 356,0	1 277 818,0	180,9	833,16	833,16
2.	Минстройархитектуры	205 078,5	–	–	438 968,0	855 80,0	19,5	866 880,3	255 484,8	29,5	1 441 656,5	489 243,4	33,9	4510 632,0	3 611 488,5	80	105,79	105,79
3.	Минобразования	3139	125 000,0	3993,6	2507,2	2903,7	115,8	1 245,1	2127,6	70,9	5893,2	8037,28	137	12 010,3	13 004,1	108,3	150	150
4.	Минсельхоз-прод	100 946,0	31 767,0	31,5	367 145,0	85 223,1	23,2	1 818 559,0	225 323,9	12,4	305 543,0	237 200,0	77	190 421,2	148 745,9	78,1	88,54	88,54
5.	Минэнерго	331 892,1	–	–	619 656,0	–	–	1 331 042,0	1 294 491,8	97,3	1 323 472,7	7153	0,005	911 877,6	3 597 990,0	394,6	210	210
6.	МЖКХ	809,3	–	–	949,9	882,6	92,9	447,1	2875	643,4	60	6290,6	10 484,30	440	1220,9	277,5	421	421
7.	Мининформ	8515,4	–	–	3987,2	38 203,9	958,2	2626,7	5267,5	200,5	3774,6	3181	84,3	9511,5	4153	43,7	97,3	97,3
8.	Минсвязи	289 707,8	–	–	448 087,4	60 660,4	13,5	473 408,6	183 000,0	38,7	506 700,0	366 200,0	72,3	805 500,0	697 350,2	86,6	127,8	127,8
9.	Минтранс	3363	–	–	350 444,9	–	–	437 621,0	81 037,1	18,5	283 574,0	14418,5	5,05	322 061,0	288 937,6	244,9	67,4	67,4
10.	Минкультуры	251,8	–	–	339,1	207,6	61	119 121,7	13	0	67 893,1	–	–	–	–	–	–	61

Окончание таблицы 3

№ п/п	Государственные заказчики	2007 г. (млн руб.)			2008 г. (млн руб.)			2009 г. (млн руб.)			2010 г. (млн руб.)			2011 г. (млн руб.)			2013 г. (млн руб.)	
		Q _{ФП}	Q _{ППФ}	Э _{ПК} (%)	Q _{ФП}	Q _{ППФ}	Э _{ПК} (%)	Q _{ФП}	Q _{ППФ}	Э _{ПК} (%)	Q _{ФП}	Q _{ППФ}	Э _{ПК} (%)	Q _{ФП}	Q _{ППФ}	Э _{ПК} (%)	Q _{ФП}	Э _{ПК} (%)
11.	Минлесхоз	1679	-	-	7902,8	629,6	8	5659	9900	174,9	4818,7	2700	56,03	13 066,0	23 908,0	183	134,5	
12.	НАН Беларуси	27320,5	5334,8	19,5	54 622,6	8158,8	14,9	46097,3	4655,2	10,1	124 486,7	20 771,5	16,69	66 109,5	125 561,9	190,3	153,32	
13.	Госкомвоен-пром	256 196,0	45 514,0	17,8	32 212,0	15 788,1	48,9	15 069,0	3751	24,9	39 736,0	4727	11,9	26 005,0	36 200,7	139,2	110,28	
14.	Минздрав	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142 750,4	113 958,0	79,8	79,8	
15.	ГКНТ	554,1	-	-	1146,9	-	-	1335,2	486,9	36,5	979,8	-	-	-	-	-	36,5	
16.	Концерн «Бел-биофарм»	31 758,0	422 700,0	1331	10 106,0	11 803,1	116,8	21 577,0	52 615,0	243,8	52 796,3	119 266,7	22,59	-	-	-	69,8	
17.	Концерн «Бел-госпищепром»	65 907,8	349	0,5	40 079,0	17 372,2	43,3	13 9798,3	73 620,0	52,7	14 457,1	241 284,41	1669,6	102 950,0	142 921,0	138,8	145,6	
18.	Концерн «Бел-леппром»	17 566,9	15 556,7	88,6	80 702,8	122 054,7	151,2	134 433,3	162 380,0	120,8	116 871,3	230 877,2	197,54	100 571,0	70 896,2	70,5	128,77	
19.	Концерн «Бел-лесбумпром»	159 030,0	-	-	161 520,0	4772	3	197 074,0	35 058,0	17,8	601 948,02	1 212 600,0	35,32	625 700,0	1 400 876,0	223,9	369,2	
20.	Концерн «Бел-нефтехим»	256 800,0	12 81000,0	4860,2	588 040,8	319 725,0	54,4	1 105 893,0	917 935,5	83	914 981,3	2 354 345,3	257,31	878 547,4	968 702,0	110,3	143,3	
21.	Брестский обл-исполком	189 483,0	12 200,0	6,4	134 300,4	76 483,3	57	247 330,1	155 259,3	62,8	55 085,4	175 432,6	318,47	331 806,0	498 439,7	150,2	283,69	
22.	Витебский обл-исполком	36 123,0	-	-	100 399,4	22 100,0	22	54 232,2	215 000,0	396,4	57 376,4	348 615,0	607,6	21 474,0	22 197,0	103,4	122,7	
23.	Гомельский обл-исполком	132 777,7	135 600,0	102,1	231 989,9	138 379,5	59,6	63 500,9	287 670,5	453	62 524,5	492 737,1	788,07	211 837,0	208 613,8	98,5	516,64	
24.	Гродненский обл-исполком	91 862,0	-	-	106 558,4	236 080,0	221,5	78 471,9	339 400,0	432,5	78 652,0	528 118,0	671,46	26 105,0	27 904,9	106,9	357,8	
25.	Минский обл-исполком	20 009,0	2473	12,4	74 408,0	14 707,0	19,8	115 479,8	116 633,6	101	148 648,5	222 700,0	149,82	294 004,0	576 566,2	196,1	245,05	
26.	Могилевский обл-исполком	109 758,0	-	-	253 151,0	23 762,0	9,4	154 013,0	19 580,5	12,7	61 274,0	132 037,1	215,49	379 256,0	636 015,0	167,7	153,2	
27.	Минский гор-исполком	171 407,3	-	-	325 454,4	124 387,9	38,2	53 470,6	19 580,5	36,6	109 296,3	87 579,7	80,13	21 200,0	17 398,5	82,1	120,59	
28.	Парк высоких технологий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	747,5	1110	148,5	148,5	
29.	Минспорта	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

стве энергетики, МЖКХ и Минтрансе, наименьшее — в Мининформе;

– согласно прогнозам, выполненным нами при помощи уравнений интерполяции, в 2013 г. наибольшее значение исследуемого индекса ожидается в Министерстве промышленности, Гомельском облисполкоме и МЖКХ, наименьшее — в ГКНТ и Минкультуры.

Увеличение (рост) объемов финансирования (ФР) ГЗ в составе ГПИР РБ за 2011–2015 гг. по сравнению с ГПИР РБ 2007–2010 гг. отражает индекс $I_{р.фр.}$, характеризующий развитие ИП и рост выпускаемой инновационной продукции как важного фактора в рамках мировых тенденций о состоянии и развитии промышленных экономик, рассчитываемого по формуле [1]:

$$I_{р.фр.} = \left(\frac{\sum_1^{N2} Q_{ИП}^{ФР,2015}}{\sum_1^{N1} Q_{ИП}^{ФР,2010}} \right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $\sum_1^{N2} Q_{ИП}^{ФР,2015}$, $\sum_1^{N1} Q_{ИП}^{ФР,2010}$ — объем финансовых ресурсов ГПИР РБ за 2011–2015 и 2007–2011 гг.; $N1$ и $N2$ — количество государственных заказчиков в ГПИР РБ за указанные годы.

Полученные показатели изложены в табл. 4, из которой следует, что общий рост ФР по ГПИР РБ на 2011–2015 гг. по сравнению с ГПИР РБ на 2007–2010 гг. увеличился на 235,83 %. Наибольшее значение увеличения ФР у Минпрома, Минобразования, Минэнерго, Минздрава, ГКНТ, Госкомвоенпрома, концерна «Белбиофарм», концерна «Беллегпром», концерна «Беллесбумпром», Минского облисполкома и др. В то же время следует отметить, что у отдельных ГЗ наблюдается незначительное уменьшение ФР. Это Минсельхозпрод, Мининформ, Минлесхоз и др. Здесь следует отметить, что уменьшение объемов ФР в этих ГЗ не оказывает заметного влияния на общий рост ФР по ГПИР РБ на 2011–2015 гг., тем более что полученные показатели являются прогнозными и могут быть в реальных условиях развития ИП изменены. Примером этого обстоятельства является решение Правительства Беларуси о значительном увеличении объемов и экспорта продукции АПК (Минсельхозпрод).

Среди наиболее важных показателей инновационного развития промышленных производств являются выпуск и экспорт наукоемкой и высокотехнологичной продукции (работ,

Таблица 4

Индекс $I_{р.фр.}$ использования государственными заказчиками объемов финансовых ресурсов ГПИР РБ за 2011–2015 гг. по сравнению с ГПИР РБ 2007–2011 гг.

№ п/п	Наименование органов государственного управления — ГЗ	Общий объем финансовых ресурсов ГЗ, затраченных на реализацию ГПИР за 2007–2010 гг. $\sum_1^{N1} Q_{ИП}^{ФР,2010}$	Плановый объем финансовых ресурсов ГЗ, затрачиваемых на реализацию ГПИР за 2011–2015 гг. $\sum_1^{N2} Q_{ИП}^{ФР,2015}$	Значение индекса $I_{р.фр.}$ (%)
1.	Минпром	3 214 139,2	6 436 758,0	200,26
2.	Минстройархитектуры	2 952 583,3	4 706 337,3	195,40
3.	Минздрав	6891,4	78 773,2	1143,06
4.	Минобразования	12 784,5	107 812,0	843,30
5.	Минсельхозпрод	2 592 193,0	23 195,0	0,90
6.	Минспорта	–	142 766,0	–
7.	Минэнерго	3 606 062,8	24 194 375,0	670,94
8.	МЖКХ	2266,3	–	–
9.	Мининформ	521 829,3	21 420,0	4,10
10.	Минсвязи	1 717 903,8	3 861 200,0	224,76
11.	Минторг	–	16 500,0	–
12.	Минтранс	1 075 002,9	3 054 686,0	284,16
13.	Минлесхоз	19 400,6	9406,0	48,48
14.	МНС	–	21 430,1	–
15.	Минприроды	–	141 000,0	–
16.	МЧС	–	53 000,0	–

№ п/п	Наименование органов государственного управления — ГЗ	Общий объем финансовых ресурсов ГЗ, затраченных на реализацию ГПИР за 2007–2010 гг. $\sum_{i=1}^{N1} Q_{III}^{ФР2010}$	Плановый объем финансовых ресурсов ГЗ, затрачиваемых на реализацию ГПИР за 2011–2015 гг. $\sum_{i=1}^{N2} Q_{III}^{ФР2015}$	Значение индекса $I_{р.фр.}$ (%)
17.	НАН Беларуси	252 526,4	171 412,0	67,88
18.	Госкомвоенпром	343 213,0	1 938 431,2	564,79
19.	Госкомимущество	–	20 000,0	–
20.	ГКНТ	4016,0	25 000,0	622,51
21.	Концерн «Белбиофарм»	116 237,3	489 908,0	421,47
22.	Концерн «Белгоспищепром»	260 242,2	125 000,0	48,03
23.	Концерн «Беллепром»	349574,3	832 664,0	238,19
24.	Концерн «Беллесбумпром»	1 119 572,0	4 058 500,0	362,50
25.	Концерн «Белнефтехим»	2 865 715,1	3 200 559,6	111,68
26.	ГУ «Администрация Парка высоких технологий»	–	747,5	–
27.	Академия управления при Президента РБ	–	950,0	–
28.	Брестский облисполком	626 198,9	382 042,6	61,01
29.	Витебский облисполком	248 131,8	99 906,0	40,26
30.	Гомельский облисполком	490 793,0	184 500,0	37,60
31.	Гродненский облисполком	355 544,3	282 395,0	79,43
32.	Минский облисполком	358 545,3	1 217 100,0	339,46
33.	Могилевский облисполком	578 196,0	381 322,0	65,95
34.	Минский горисполком	659 628,6	844 141,4	121,35
	Итого	24 349 191,3	57 422 971,9	235,83

услуг). Этот показатель характеризует в определенной мере научно-технический прогресс, интеллектуальные возможности, качественные и количественные показатели выпускаемой продукции, а главное, является фактором в составе экономической эффективности, который требует активных действий по формированию инновационных проектов на создание новых и модернизации действующих производств, позволяющих выпускать именно наукоемкую и высокотехнологическую продукцию.

Для анализа и оценок этого показателя предлагается использовать соответствующий индекс $I_{III}^{н.в.}$, определяемый по формуле:

$$I_{III}^{н.в.} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Q_{III}^{н.в.}}{\sum_{i=1}^n Q_{III}^{общ.}} \right) \cdot 100 \% \rightarrow \max, i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $Q_{III}^{н.в.}$ — объем (ФР) наукоемкой и высокотехнологической продукции, выпускаемой ИП в составе ГПИР РБ; $Q_{III}^{общ.}$ — общий объем ФР, запланированный ИП для выпуска инновационной продукции; n — количество ИП в составе промышленных производств в ГЗ или в ГПИР РБ.

Эта формула может быть использована применительно к расчетам $I_{III}^{н.в.}$ как отдельных ИП, так и для оценок в рамках ГПИР РБ, а также для оптимизации (максимизации) процесса повышения рентабельности промышленных производств по этому показателю.

С использованием формулы (3) и прогнозных показателей выпуска наукоемкой и высокотехнологической продукции в рамках программы ГПИР РБ выполнен расчет $I_{III}^{н.в.}$ в целом по программе и для всех ГЗ. Для этих целей общий объем финансирования каждого из них переведен в доллары США по курсу 1 долл. США равен 8000 руб. Этот курс может быть и любым другим.

Полученные прогнозные показатели $I_{III}^{н.в.}$ представлены в табл. 5. Из нее следует, что только отдельные ГЗ существенно планируют увеличить выпуск наукоемкой и высокотехнологической продукции. Это Минпром, Минобразования, Минсельхозпрод, Госкомвоенпром, концерн «Белнефтехим», НАН Беларуси, Администрация

Объемы экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции (товаров, работ, услуг), млн долл. США

№ п/п	Государственные заказчики	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Объем ФР – $Q_{III}^{н.в.}$	Объем ФР – $Q_{обш}^{III}$	Индекс $I_{III}^{н.в.}$
1.	МЖКХ	0,204	0,259	0,314	0,369	0,423	1,569	–	–
2.	Минздрав	0,011	0,014	0,017	0,020	0,029	0,091	9,856	0,01
3.	Минобразования	3,200	4,100	4,900	5,800	6,680	24,680	13,476	1,83
4.	Минпром	1247,000	1583,000	1918,000	2254,000	2590,000	9592,000	804,595	11,92
5.	Минсвязи	163,000	185,500	211,500	243,000	283,000	1086,000	1107,650	0,98
6.	Минсельхозпрод	3,490	4,430	5,370	6,310	7,240	26,840	2,899	9,25
7.	Минстройархитектуры	28,800	36,600	44,300	52,110	59,890	221,700	588,292	0,37
8.	Минтранс	5,200	6,600	8,000	9,400	10,800	40,000	381,836	0,15
9.	Минэнерго	20,900	26,500	32,100	38,000	43,500	161,000	3024,297	0,05
10.	МЧС	0,034	0,043	0,052	0,061	0,072	0,568	6,625	0,09
11.	Госкомвоенпром	104,200	129,600	162,200	166,300	169,900	732,200	242,304	3,02
12.	ГКНТ	0,037	0,047	0,057	0,068	0,076	0,285	3,125	0,09
13.	Концерн «Белбиофарм»	23,200	29,500	35,700	41,970	48,200	178,570	61,238	2,92
14.	Концерн «Белгоспищепром»	0,970	1,230	1,490	1,750	2,460	7,900	15,625	0,51
15.	Концерн «Беллегпром»	0,006	0,008	0,010	0,011	0,016	0,032	104,083	0,00
16.	Концерн «Беллесбумпром»	0,019	0,024	0,029	0,035	0,050	0,114	582,313	0,00
17.	Концерн «Белнефтехим»	336,700	427,300	518,000	608,600	699,300	2589,900	400,070	6,47
18.	Белкоопсоюз	0,130	0,165	0,200	0,235	0,330	1,060	–	–
19.	НАН Беларуси	27,800	35,300	42,800	50,300	57,600	213,800	21,427	9,98
20.	Брестский облисполком	10,700	11,500	12,200	13,200	14,300	61,900	47,755	1,30
21.	Витебский облисполком	0,270	0,380	0,480	0,570	5,100	6,150	12,488	0,49
22.	Гомельский облисполком	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360	1,400	23,063	0,06
23.	Гродненский облисполком	0,100	0,150	0,190	0,200	0,240	0,880	35,300	0,03
24.	Минский облисполком	0,280	0,390	0,520	0,600	0,700	1,110	152,138	0,01
25.	Могилевский облисполком	0,130	0,180	0,220	0,300	0,370	2,130	47,665	0,05
26.	Минский горисполком	3,000	4,100	5,300	6,400	7,400	26,200	105,518	0,25
27.	Администрация ПВТ	160,000	200,0	255,000	330,000	430,000	1375,000	0,934	1472,162
28.	Общественные объединения	9,750	12,350	14,950	17,850	25,400	80,300	–	–
29.	Прочие юридические лица без ведомственной подчиненности	841,569	1096,890	1 324,531	1559,121	3120,464	7942,575	–	–
	Итого	2990,900	3796,400	4598,710	5406,900	7583,900	24376,810	–	–
	Не распределено по организациям	109,100	138,600	168,000	197,300	366,100	979,100	–	–
	Всего	3100,000	3935,000	4766,710	5604,200	7950,000	25 355,910	71 778,714	0,35

ПВТ и Брестский облисполком. Есть незначительные объемы ФР и у других ГЗ, которые, очевидно, будут связаны с услугами.

В целом, как следует из табл. 5, увеличение экспорта данной продукции будет составлять около 0,35 % от роста объемов планируемого экспорта инновационной продукции (или отгруженной продукции), составляющей до 20–21 %. Следует отметить, что, как показал анализ мировых тенденций развития инновационных про-

изводств, составляющая объемов производства наукоемких и высокотехнологических продуктов в развитых странах мира значительно выше (не менее 2–3 %). Однако есть основание полагать, что, учитывая современную тенденцию по интенсификации инновационной экономики в Беларуси, за период реализации ГПИР РБ на 2011–2015 гг. этот показатель будет увеличен до уровня, имеющего место в развитых странах мира.

Рентабельность производств (см. табл. 2) относится к числу многофункционального и многофакторного производственно-экономического показателя, которому в мировой экономике уделяется большое внимание.

В соответствии с определением О. С. Шимовой [5], «показатель общей рентабельности (R) рассчитывается как отношение общей (балансовой) прибыли (Π_{ϕ}) к стоимости основных производственных фондов и формируемых оборотных средств (Φ) – $R = \Pi_{\phi}/\Phi$. С учетом стоимости природных ресурсов ПР и экологического ущерба от загрязнения окружающей среды рентабельность рассчитывается следующим образом [1]:

$$R = (\Pi_{\phi} - Y) / (\Phi + ПР); \quad (4)$$

$$R = (КП - ЗУЗ) / (З + Ц_{np}) = ЧКП / (З + Ц_{np}); \quad (5)$$

где: ЧКП — стоимость чистой конечной продукции, З — издержки производства (приведенные затраты), Ц_{np} — цена природных ресурсов, ЗУЗ — возможный экономический ущерб от загрязнения окружающей среды.

Уравнение (5) отражает чистую рентабельность инновационного производства с учетом ЗУЗ и Y.

С учетом практически всех затрат на конечное значение обобщенной величины прибыли инновационных производств $\sum_{i=1}^n I_{приб.}^{ИП}$ разработано уравнение (6) (подробная интерпретация которого изложена в [1]):

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n I_{приб.}^{ИП} = & \sum_{i=1}^n \Pi_{ij} (\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ИП}) = \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{ИС} + \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{ЧКП} + \\ & + \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{\text{ЭПС}} + \sum_{i=1}^n K_i^{HT} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{УНО}} - \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{ПОМ}} - \\ & - \sum_{i=1}^n Y_{ij}^{\text{ЗОС}} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{РПП}} + \sum_{i=1}^n \Phi_i^{\text{ПФ}} + \sum_{i=1}^n N_{cpi} + \\ & + \sum_{i=1}^n N_i^{\text{HPM}} + \sum_{i=1}^n T_i(3_m), \quad (6) \end{aligned}$$

в котором компоненты $\sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{ПОМ}}$ и $\sum_{i=1}^n Y_{ij}^{\text{ЗОС}}$ отражают производственные затраты на ликвидацию последствий загрязнения окружающей среды и экономический ущерб от загрязнения природных сред.

Обобщенные производственно-экономические затраты на получение и реализацию конечной продукции инновационных производств отражают уравнение:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n I_{об.}^{ИП} (\sum_{i=1}^n Z_{об.}^{ИП}) = & \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{ИС} + \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{ЧКП} + \\ & + \sum_{i=1}^n Ц_{ij}^{\text{ЭПС}} + \sum_{i=1}^n K_i^{HT} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{УНО}} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{ПОМ}} + \\ & + \sum_{i=1}^n Y_{ij}^{\text{ЗОС}} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{\text{РПП}} + \sum_{i=1}^n \Phi_i^{\text{ПФ}} + \sum_{i=1}^n Z_i^{\text{СТМ}} + \\ & + \sum_{i=1}^n Z_i^{\text{ПМО}} + \sum_{i=1}^n Z_i^{\text{ПСП}} + \sum_{i=1}^n Z_i^{\text{ППП}} + \sum_{i=1}^n Z_i^{\text{ПР}}, \quad (7) \end{aligned}$$

в котором приведены все ценовые показатели на закупку и использование природных ресурсов в технологических процессах и в которых повторяется часть показателей из уравнения (6). Более того, анализ изложенных выше функций природопользования и основных показателей рентабельности ИП указывает на тесную производственно-экономическую связь. Не может быть достигнуто достаточно высокое значение рентабельности без учета наиболее важных показателей рационального природопользования [1].

На основании изложенного математическую модель рентабельности MM_R можно определять с помощью уравнения:

$$MM_R = \sum_{i=1}^n \Pi_{ij} (\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ИП}) / \sum_{i=1}^n I_{об.}^{ИП} (\sum_{i=1}^n Z_{об.}^{ИП}). \quad (8)$$

Все необходимые функциональные показатели и пояснительный текст применительно к уравнениям (6), (7) и (8) приведены в [1].

Необходимо также отметить, что функция рентабельности в инновационных технологиях тесно коррелирует и практически одинаково рассматривается с главным производственно-экономическим показателем ИП — экономической эффективностью промышленных производств. Этой проблеме в [1] уделено достаточное внимание. Следует только дополнительно отметить связь R с отдельными видами экономической эффективности, имеющими научно-производственное значение. Главные из них изложены в п. 2.1 в текстовом описании в [1].

Главные критерии эффективности ИП в контексте с рентабельностью изложены ниже.

1. Общая рентабельность, определяемая отношением общей прибыли ИП к стоимости основных производственных фондов и нормативных оборотных средств ($R_{об.ИП} - R_{об.} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}^{o.np} / \sum_{i=1}^n \Phi_{ij}$). Каждая из этих двух компонент имеет важное значение и количественное определение в составе производственно-экономических показате-

телей ИП. Рост рентабельности производства возможен за счет экономного использования фондов. Это относится как к отдельным ИП, так и к отраслям экономики. Данный критерий может быть реализован в рамках действующей ГПИР [4].

2. Чистая рентабельность $R_{чист\ ИП} - R_{чист} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ч.нр} / \sum_{i=1}^n \Phi_{ij}$. По терминологии, изложенной в [5], чистая рентабельность определяется как отношение общей прибыли ИП $\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ч.нр}$ с учетом природоохранных затрат и экономического ущерба к $\sum_{i=1}^n \Phi_{ij}$, то есть:

$$\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ч.нр} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}^{о.нр} - \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{ПОМ}.$$

Этот критерий предназначен для оценки перспективности развития ИП.

Обобщенный интегральный критерий эффективности $ИК_{об\ ИП} - ИК_{об} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}^{о.нр} / \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{об.им}$. Данный критерий может быть рассчитан и использован в отчетной документации ГКНТ РБ на основе предусмотренных показателей действующей ГПИР РБ.

3. Чистый интегральный критерий $ИК_{чист\ ИП} - ИК_{чист} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}^{ч.нр} / (\sum_{i=1}^n Z_{ij}^{ЧКП} + \sum_{i=1}^n Z_{ij}^{ПОМ})$. Данный критерий предназначен для перспективного развития ГПИР РБ.

В заключение следует отметить, что разработанные и изложенные в данной статье научно-методические принципы анализа, оценок

и прогнозирования основных производственно-экономических показателей (экономической эффективности и рентабельности) инновационных производств будут использованы в следующих НИР по данной проблеме для практической реализации основных функций технологического прогнозирования для повышения экономической эффективности, наукоемкости, рентабельности и конкурентной способности продукции технологических процессов инновационной экономики Республики Беларусь.

Литература:

1. Методология развития инновационных производств на основе технологического прогнозирования и оценки использования природных ресурсов / И. В. Войтов, М. А. Гатих, В. А. Рыбак, А. Л. Топольцев; под ред. И. В. Войтова. — Минск: Бел. наука, 2012. — 439 с.
2. Войтов, И. В. Научные принципы технологического прогнозирования и их применение для формирования экономически значимых показателей развития инновационных производств / И. В. Войтов, М. А. Гатих, В. А. Рыбак, А. Л. Топольцев // Новости науки и технологий. — 2011. — № 2(19). — С. 3–9.
3. Концепция Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг. Одобрена протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь № 11 от 21 апреля 2010 г.
4. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг. — ГКНТ РБ, 2011. — 125 с.
5. Шимова, О. С. Основы экологии и экономики природопользования / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский. — Минск: БГЭУ, 2005. — 220 с.