

**Yu. Zenovchik**  
**A. Mishchenko**  
BSEU (Minsk)

## LABOUR PRODUCTIVITY IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF BELARUS: ANALYSIS AND GROWTH STRATEGY

*The problem of low productivity in the construction industry of the Republic of Belarus is relevant the last decade and is actively discussed at the state level. The absence of strategic goals in the areas of industry development and social decline in the society allows to make a conclusion about the occurrence of a systemic crisis in the construction industry. The article aims to identify the reasons for low productivity in the construction industry and the development of a conceptual framework of growth.*

**Keywords:** the mechanism of growth productivity of labor; building; economic and mathematical methods.

<http://edoc.bseu.by>

**Ю. М. Зенович**  
кандидат экономических наук, доцент  
**А. С. Мищенко**  
БГЭУ (Минск)

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: АНАЛИЗ И СТРАТЕГИЯ РОСТА

*Проблема низкой производительности труда в строительной отрасли Республики Беларусь является актуальной последнее десятилетие и активно обсуждается на государственном уровне. Отсутствие стратегических целей по направлениям развития отрасли и социальный спад в обществе позволяет сделать вывод о наступлении системного кризиса строительной отрасли. Статья направлена на выявление причин низкой производительности труда в строительной отрасли и разработку концептуального механизма роста данного показателя.*

**Ключевые слова:** механизм роста производительности труда; строительство; экономико-математические методы.

Проблема низкой производительности труда в строительной отрасли Республики Беларусь является актуальной последнее десятилетие и активно обсуждается на государственном уровне. По показателю производительности труда ведущих отраслей можно судить об эффективности экономической системы страны, ее производственном потенциале, статусе страны в мировом сообществе, а главное, об обеспечении высоких стандартов качества и достойного уровня жизни населения.

Президент Беларуси Александр Лукашенко 29 ноября 2012 г. на совещании по вопросам развития жилищного строительства в Минске высказал ряд критических замечаний в отношении темпов и производительности труда в строительной сфере Беларуси. «У нас в 3–5 раз производительность труда в строительстве ниже, чем в Европе. Это говорит о том, что у нас лишние люди на тех стройках, которые мы осуществляем. Поэтому надо посмотреть, как мы строим, какая там организация, какая заработная плата», — заметил Глава Государства.

В течение последних пяти лет был принят ряд мер по повышению уровня производительности труда в строительной отрасли, однако сегодня можно говорить о том, что ситуация в строительстве не улучшилась, а даже ухудшилась по сравнению с 2012 г. Пред-

седатель Комитета государственного контроля Леонид Анфимов считает, что в строительстве возможен системный кризис. Правительство готовит пути реанимации строительной отрасли, в частности разрабатывает пути повышения уровня производительности труда.

Статья направлена на выявление причин низкой производительности труда в строительной отрасли и разработку концептуального механизма роста данного показателя.

**Анализ строительной отрасли.** Строительная отрасль занимает одну из ведущих позиций в экономике Республики Беларусь: 10,4 % ВВП в 2014 г., за 2017 г. прогнозируется резкое снижение до 5,0 %. Структура строительной отрасли является многопрофильной и многофункциональной [1]. Стратегию ее развития определяет Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Данные, характеризующие финансовую деятельность строительных организаций, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Финансовая деятельность организаций строительства

Показатель	В сопоставимых ценах			Индекс прироста, %	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г. к 2014 г.	2016 г. к 2015 г.
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн руб.	15 099,86	12 120,01	10 569,30	-19,73	-12,79
Объем подрядных работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн руб.	13 053,32	10 083,56	8 107,80	-22,75	-19,59
Чистая прибыль, млн руб.	1 330,63	894,12	662,20	-32,80	-25,94
Рентабельность продаж, %	8,81	7,38	6,27	-16,28	-15,07

Источники: разработано авторами на основе [2].

Из табл. 2 видно, что выручка строительных организаций в сопоставимых ценах за исследуемый период снижается ежегодно в среднем на 16,26 %. Рентабельность продаж за 2016 г. снизилась до 6,27 % по сравнению с 7,38 % в 2015 г. Это объясняется снижением величины полученной прибыли. В 2016 г. ее величина составила 662,20 млн руб. против 894,12 млн руб. в 2015 г.

Анализ инвестиций в основной капитал представлен в табл. 2.

Таблица 2. Инвестиции в основной капитал

Год	Миллионов рублей (в фактически действовавших ценах)		В процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	
	Инвестиции в основной капитал	В том числе строительно-монтажные работы	Инвестиции в основной капитал	В том числе строительно-монтажные работы
2014	22 565,89	12 407,86	94,1	97,9
2015	20 715,25	11 275,42	81,2	88,6
2016	18 710,00	9 774,20	82,6	83,8

Источники: разработано авторами на основе [3].

Инвестиции в основной капитал в 2016 г. по сравнению с 2015 г. в сопоставимых ценах увеличились на 1,4 % (годом ранее снизились на 12,9 %). При этом инвестиции в строительно-монтажные работы в 2016 г. уменьшились на 4,8 %, а годом ранее снизились на 9,3 %. Таким образом, несмотря на рост инвестиций в основной капитал, наблюдается их снижение на протяжении трех лет.

Динамика численности строительных организаций, в том числе по формам собственности, представлена в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика организаций строительства

Год	Количество строительных организаций, ед.	Процент убыточных организаций, %	Удельный вес форм собственности в выполненном объеме подрядных работ, %		
			Государственная	Частная	Иностранная
2014	11 351	18,20	15,00	83,00	2,00
2015	10 173	29,40	14,10	83,10	2,80
2016	9515	27,60	16,50	80,60	3,00

Источники: разработано авторами на основе [2].

Из табл. 3 видно, что в период с 2014 по 2016 г. число строительных организаций уменьшилось и составило 9515 единиц. Причем наблюдается тенденция по увеличению доли объема подрядных работ, выполненных государственными организациями, и уменьшению частных. Низкий процент удельного веса организаций государственной собственности в выполненном объеме подрядных работ объясняется прежде всего тем, что большинство организаций государственной формы собственности являются стройтрестами, которые выполняют общестроительные работы, а основной объем отделочных работ выполняют субподрядные организации частной формы собственности.

В течение 2000-х гг. правительство делало упор на строительный сектор Беларуси как один из ключевых механизмов экономического роста. Существенная государственная поддержка жилищного строительства в виде льготных банковских финансовых программ привела к строительному буму. Политика модернизации промышленности, а также быстрое развитие розничной торговли, гостиниц и офисной недвижимости способствовали развитию строительного сектора в 2005–2014 гг. Рост строительной отрасли стимулировал развитие промышленности строительных материалов, производства мебели и бытовой техники, машиностроения и т.д. [4].

Тем не менее экономический спад 2015–2016 гг. привел к снижению доходов населения и резкому сокращению государственных ресурсов для поддержки программ жилищного строительства — в строительной отрасли наблюдается кризис. Отсутствие стратегических целей по направлениям развития отрасли и социальный спад в обществе позволяют сделать вывод о наступлении системного кризиса строительной отрасли. Последствия системного кризиса проявляются в резком снижении производительности труда и, как следствие, ухудшении качества жизни работающих, занятых в одной из ведущих отраслей страны.

**Анализ производительности труда в строительной отрасли.** Производительность труда представим в виде показателя стоимостной выработки. Исчисляется данный показатель по объему выполненных подрядных работ, определенному по сметной стоимости строительно-монтажных работ или по фиксированной договорной цене, которая приходится на одного работника, занятого в основном и подсобном производстве за определенный период.

Основными показателями для расчета производительности труда на отраслевом уровне являются объем выполненных подрядных работ и численность занятых в строительстве.

Что касается численности занятых в строительной отрасли, следует отметить, что наблюдается непрерывный спад показателя в течение исследуемого периода, так, в 2016 г. численность составила 308,00 тыс. чел., что на 12,08 % ниже, чем в 2015 г.

Этот же показатель в процентах к среднереспубликанскому уровню равен 8,80 % в 2010 г. и каждый год снижается, достигнув своего минимума в 2016 г. — 7,00 %.

Таблица 4. Характеристика численности занятых в строительстве

Год	Численность занятых в строительстве, тыс. чел.	Удельный вес занятых в строительстве в общей численности занятого населения, %	Темп прироста, %
2010	412,60	8,80	—
2011	407,10	8,70	-1,33
2012	360,90	7,80	-11,35
2013	369,70	8,10	2,44
2014	376,70	8,30	1,89
2015	350,30	7,80	-7,01
2016	308,00	7,00	-12,08

Источники: разработано авторами на основе [5].

Динамика производительности труда за 2010–2016 гг. в разрезе месяцев представлена на рис. 1.

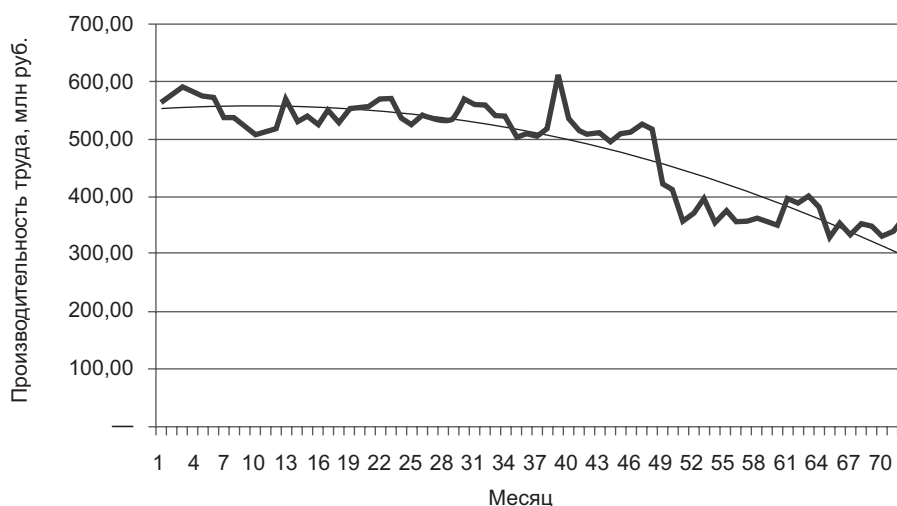


Рис. 1. Динамика производительности труда

Источники: разработано авторами.

Динамика производительности труда в строительной отрасли имеет полиномиальный тренд второй степени. Показатель достиг минимума в 2016 г. и составил 360,17 млн руб. Максимальное значение наблюдалось в 2010 г. и составило в сопоставимых ценах 566,08 млн руб. Таким образом, уровень производительности труда за период 2010–2016 гг. снизился на 36,37 %.

Характеристика номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в строительстве представлена в табл. 5.

Средняя заработная плата в отличие от производительности труда на протяжении 2011–2014 гг. увеличивается, при этом резкий скачок наблюдается в 2012 г. (прирост на 100,97 %). На протяжении 2015–2016 гг., наоборот, заработная плата имеет тенденцию к снижению, максимальное сокращение данного показателя наблюдается в 2016 г. (снижение на 2,45 %).

Таблица 5. Характеристика заработной платы в строительстве

Год	Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников организаций, занятых в строительстве, % к среднереспубликанскому уровню	Темп прироста, %
2010	149,46	122,80	—
2011	210,06	110,60	40,55
2012	422,16	114,80	100,97
2013	638,54	126,20	51,26
2014	760,44	125,60	19,09
2015	754,71	124,00	-0,75
2016	736,20	101,90	-2,45

Источники: разработано авторами на основе [3].

Также стоит отметить, что заработная плата в строительстве превышала общереспубликанский уровень в 2010–2015 гг. в среднем на 20,67 %, однако в 2016 г. наблюдается резкое сокращение. В 2016 г. заработная плата в строительстве превысила общереспубликанский уровень всего на 1,90 %.

Анализ соотношения динамики производительности труда и средней заработной платы представлен на рис. 2.

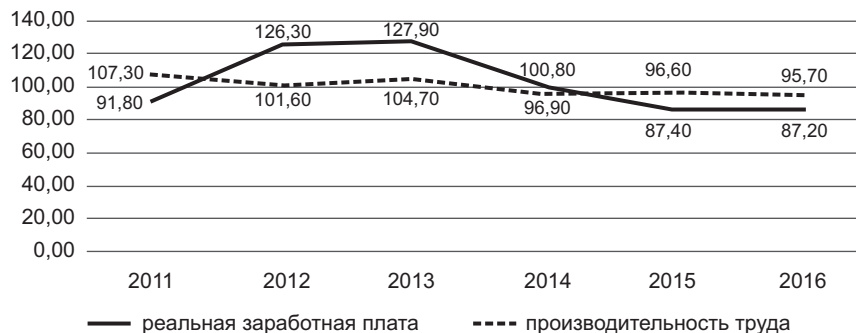


Рис. 2. Соотношение производительности труда и средней заработной платы

Источники: разработано авторами.

Для стабильного экономического роста отрасли должно выполняться основное условие роста производительности труда: динамика роста производительности труда должна превышать динамику роста средней заработной платы.

На протяжении 2011–2014 гг. наблюдается ситуация, когда динамика роста средней заработной платы превышает динамику роста производительности труда, т.е. в отрасли наблюдалось завышение заработной платы. В 2015–2016 гг. соотношение удовлетворяет основному условию росту производительности труда. Вместе с тем стоит отметить резкое сокращение заработной платы. Описанное соотношение еще раз доказывает, что повышение благосостояния работников, занятых в строительной отрасли, возможно только при повышении производительности их труда.

Корреляционный анализ производительности труда за 2010–2016 гг. представлен в табл. 6 и служит основой для разработки концептуального механизма роста производительности труда.

Таблица 6. Корреляционный анализ производительности труда

Показатель		$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Зависимая переменная							
Производительность труда, млн руб.	$y$	1					
Факторы модели							
Структура затрат на производство продукции (работ, услуг) организаций строительства (затраты на оплату труда) (Республика Беларусь), %	$x_1$	0,9533	1				
Структура затрат на производство продукции (работ, услуг) организаций строительства (амортизация ОС и НМА) (Республика Беларусь), %	$x_2$	0,8694	0,3593	1			
Экспорт строительных услуг, млн руб.	$x_3$	0,9520	0,4795	0,7304	1		
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	$x_4$	0,9871	0,7782	0,3911	0,2859	1	
Потери рабочего времени, ч	$x_5$	0,7433	0,3685	0,0782	0,3061	0,5032	1

Источники: разработано авторами.

При анализе зависимости производительности труда было исследовано 36 различных факторов (показатели статистики труда, уровня жизни, цен, внутренней и внешней торговли, строительства и инвестиций). Тесная связь наблюдается по пяти показателям. При этом между некоторыми факторами присутствует мультиколлинеарность (коэффициент корреляции между факторами больше 0,70), т.е. факторы влияют не только на производительность труда, но и зависят между собой. Например, заработная плата (фактор  $x_4$ ) зависит от изменения затрат на оплату труда (фактор  $x_1$ ). При анализе зависимой переменной ( $y$ ) выступает показатель производительности труда. Факторы, от которых зависит производительность труда —  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  представлены в табл. 6 и будут использованы для разработки концептуального механизма роста производительности труда.

Представляется важным сравнение уровня производительности труда в строительстве Беларуси и в некоторых странах за рубежом (табл. 7).

Таблица 7. Сравнение производительности труда, %

Страна	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Беларусь	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
В мире	190,53	189,13	189,03	187,47	196,36	202,96	205,82	205,92
Китай	72,57	76,48	81,08	84,93	93,67	102,03	108,51	113,35
Германия	742,82	728,13	715,37	705,73	738,11	762,09	769,33	766,60
Япония	746,34	744,88	744,09	725,62	763,00	789,25	799,60	793,27
Латвия	236,40	236,78	235,87	236,29	252,07	265,14	275,58	283,25
Литва	253,81	254,49	258,60	257,45	269,98	280,71	290,82	297,23
Нигерия	67,95	67,83	68,27	67,37	69,12	68,14	66,93	65,28
Польша	253,62	252,56	253,00	250,43	265,71	275,87	282,66	285,74
Российская Федерация	183,04	184,37	185,60	183,27	184,21	189,24	192,60	193,25
Швеция	893,94	866,88	856,81	854,21	910,54	952,15	973,56	976,35

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Украина	56,52	56,11	55,11	51,82	48,60	51,22	52,46	53,59
Великобритания	684,85	673,30	667,81	658,37	687,69	708,90	718,71	713,88
США	884,10	872,25	866,55	854,10	892,28	916,71	930,23	936,70
Зимбабве	13,28	14,11	14,24	14,15	14,35	14,40	14,29	13,47

Источники: разработано авторами на основе [6].

В табл. 7 представлены статистические и прогнозные данные. Для сравнения производительность труда в Беларуси взята за 100 % и рассчитаны соотношения производительности труда в Беларуси к производительности труда стран. Так, уровень производительности труда в США превышает соответствующий показатель Беларуси в 9,3 раза. В России со схожими характеристиками строительной отрасли показатель превышен в 1,9 раза в 2016 г. Уровень производительности труда в Беларуси выше лишь в сравнении с неразвитыми странами, такими как Нигерия, Зимбабве. Также отметим, что в Украине соответствующий показатель вдвое ниже.

До 2014 г. в строительной отрасли не учитывалось основное правило роста производительности труда — начисленная заработная плата не соответствовала заработанной стоимости сотрудников. Это объясняется превышением темпов роста средней заработной платы над темпами роста производительности труда до 2014 г. В 2015–2016 гг. уровень оплаты труда в строительстве резко снизился и темп роста производительности труда превысил темп роста средней заработной платы. Для повышения оплаты труда в строительстве необходимо существенно повышать уровень производительности труда. В сравнении с общемировым уровнем производительности труда в Беларуси данный показатель меньше в 2 раза.

**Концептуальный механизм роста производительности труда.** На рис. 3 описан предложенный концептуальный механизм роста производительности труда в строительной отрасли.

Модель ТЕМА (Time-off, Export, Motivation, Automatization)

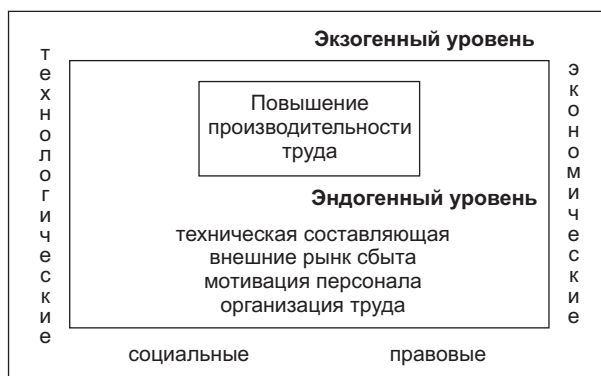


Рис. 3. Концептуальный механизм роста производительности труда в строительной отрасли

Источники: разработано авторами.

Основная идея модели ТЕМА заключается в менеджменте четырех ключевых показателей: технической составляющей, внешних рынков сбыта, мотивации персонала и



организации труда. Система ТЕМА функционирует при условии факторов внешней среды: технологических, социальных, правовых и экономических.

Ключевые требования к внешней среде для эффективного функционирования системы ТЕМА и, как следствие, повышение производительности труда в строительной отрасли Республики Беларусь начиная с 2018 г. (экзогенный уровень).

*Правовые факторы.* Возможность экспорта строительных услуг связана с качественным переходом от советских строительных норм к современным международным стандартам, включая европейские технические регламенты и международные подходы к организации процесса строительства (FIDIC, ЕРСМ, и т.д.). В разработанной модели для увеличения инвестиционной привлекательности отрасли предлагается рассмотреть сокращение видов деятельности, по которым необходим аттестат соответствия, а также отменить процедуры закупок для большинства проектов. Ряд мер уже отражен в Декрете «О развитии предпринимательства и исключения излишних требований, предъявляемых к бизнесу», однако ключевой вопрос о переходе на международные регламенты строительства остается открытым.

*Экономические факторы.* В период системного кризиса отрасли предлагается кратковременно задействовать такие экономические инструменты, как льготное кредитование, льготы по налогу на прибыль и НДС для вновь открывшихся организаций в течение года.

*Социальные факторы.* В модель закладываются условия роста численности населения в долгосрочной перспективе. Влияют в меньшей степени на экономические результаты в настоящее время, поскольку имеют долгосрочное развитие. Увеличение рождаемости положительно скажется на развитии отрасли, поскольку данный фактор повышает спрос на жилье.

*Технологические факторы.* В модель закладываются условия использования на объектах строительства новых высокотехнологичных материалов, характеризующихся легкостью монтажа и, как следствие, сокращением времени установки.

К менеджменту ключевых показателей модели ТЕМА необходимо применять системный подход (эндогенный уровень).

*Техническая составляющая.* Для повышения производительности труда необходимо заменять живой труд прошлым трудом: фактор технического оснащения строительного производства. Несмотря на то что влияние фактора очевидно и давно используется на практике, в строительной отрасли автоматизация различных процессов и работ недостаточно развита. В частности, это связано с отсутствием у организаций свободных текущих активов для покупки новых основных средств, инструмента и хозяйственного инвентаря. Экономическим выражением данного фактора является показатель структуры амортизации основных средств в общей структуре затрат на производство продукции.

*Внешние рынки сбыта.* Ключевое значение в модели имеет данный фактор, который предполагает увеличение экспорта строительно-монтажных работ. Увеличение экспорта порождает увеличение текущих активов организации и, как следствие, увеличение технической составляющей организации (фактор 1 модели ТЕМА).

Экономическим выражением данного фактора является показатель экспорта строительно-монтажных работ.

*Мотивация персонала.* Рекомендуется довести переменную часть заработной платы до 60 % общей величины заработной платы сотрудника. Соотношение 40:60 постоянной и переменной части заработной платы создает значительные возможности для стимулирования труда, так как 60 % заработка работника подвержено изменениям. Переменная часть заработной платы должна напрямую зависеть от выработки работника и рассчитываться по КРІ (инструмент измерения поставленных целей). При этом постоянная часть заработной платы должна обеспечивать гарантии государства в области оплаты



труда. Экономическим выражением данного фактора является показатель структуры оплаты труда в общей структуре затрат на производство продукции.

*Организация труда.* В модели предлагается сократить потери рабочего времени. Достигается путем организации рабочего времени вахтовым методом. Экономическим выражением данного фактора является показатель потерь рабочего времени.

Математическим выражением модели ТЕМА является построенная регрессионная модель по факторам, представленным в табл. 6.

$$\hat{Y} = 13,63 - 0,86x_1 + 1,79x_2 - 6,17x_3 + 0,06x_4 - 0,12x_5, R^2 = 0,73$$

$$t_{кр}(2,60) (-3,87) (4,34) (-3,00) (2,46) (-2,96)$$
(1)

Поскольку между факторами существует мультиколлинеарность, модель построена по методу главных компонент

$$\hat{Y} = 13,63 - 17,23f_1 + 21,12f_2 + 13,27f_4, R^2 = 0,71$$

$$t_{кр}(12,00) (-2,70) (2,91) (2,52)$$
(2)

Построенная модель пригодна для прогнозирования. Средняя ошибка аппроксимации равна 7,8 %.

При выполнении условий модели ТЕМА можно достичь существенного роста производительности труда в строительстве, что представлено в табл. 8.

Таблица 8. Планирование производительности труда

Показатель	Условное обозначение	2016 г.	2018 г.	Темп прироста
Затраты на оплату труда, %	$x_1$	26,00	30,00	15,38
Доля амортизации ОС, %	$x_2$	3,70	5,00	35,14
Экспорт строительных услуг, млн дол. США	$x_3$	1016,73	2000,00	96,71
Средняя заработная плата, бел. руб.	$x_4$	610,60	1000,00	63,77
Потери рабочего времени, дней	$x_5$	18,90	6,00	-68,25
Производительность труда, млн руб./тыс. чел.	$y$	26,32	45,66	73,49

Источники: разработано авторами.

В 2018 г. возможно достичь увеличения производительности труда в строительной отрасли на 73,49 %, при соблюдении основного правила роста производительности труда (оплата труда возрастет на 63,77 %) и условий модели ТЕМА.

Модель показывает, что для увеличения производительности труда необходимо:

- повысить долю затрат на оплату труда в общей структуре затрат на 15,38 %;
- повысить долю затрат на амортизацию основных средств в общей структуре затрат на 35,14 %;
- повысить экспорт строительных услуг на 96,71 %;
- повысить среднюю заработную плату на 63,77 %;
- сократить потери рабочего времени на 68,25 %.

Таким образом, повысить производительность труда в строительной отрасли можно за счет увеличения объема выполненных работ, увеличения технической оснащенности строительства и сокращения потерь рабочего времени.

Отсутствие стратегических целей по направлениям развития отрасли и социальный спад в обществе позволяет сделать вывод о наступлении системного кризиса строительной отрасли.

До 2014 г. в строительной отрасли не учитывалось основное правило роста производительности труда, поскольку темпы роста средней заработной платы опережали темпы роста производительности труда.

В 2018 г. возможно достичь увеличения производительности труда в строительной отрасли на 73,49 %, при соблюдении основного правила роста производительности труда (оплата труда возрастет на 63,77 %) и условий концептуальной модели роста ТЕМА: повышения доли затрат на оплату труда в общей структуре затрат на 15,38 %, повышения доли затрат на амортизацию основных средств в общей структуре затрат на 35,14 %, повышения экспорта строительных услуг на 96,71 %, повышения средней заработной платы на 63,77 %, сокращения потерь рабочего времени на 68,25 %.

### Источники

1. Национальная экономика Беларуси: потенциалы, хозяйственные комплексы, направления развития, механизмы управления : учеб. пособие / В. Н. Шимов [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Шимова. — Минск : БГЭУ, 2009. — 751 с.

Natsional'naya ekonomika Belarusi: potentsialy, khozyaystvennye komplekсы, napravleniya razvitiya, mekhanizmy upravleniya : ucheb. posobie / V. N. Shimov [i dr.] ; pod obshch. red. V. N. Shimova. — Minsk : BGEU, 2009. — 751 s.

2. Республика Беларусь = Republic of Belarus, 2017 : стат. ежегодник / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: В. И. Зиновский (пред.) [и др.]. — Минск, 2017. — 610 с.

3. Инвестиции и строительство, 2017 : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. — Минск, 2017. — 213 с.

4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экон. бюл. НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь. — 2015. — № 4. — С. 100.

5. Труд и занятость, 2016 : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. — Минск, 2016. — 292 с.

6. Nazarko, J. Labour efficiency in construction industry in Europe based on frontier methods: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis / J. Nazarko, E. Chodakowska // J. of Civil Engineering a. Management. — 2017. — Vol. 23, № 6. — P. 787–795.

7. Абрамов, В. А. Основные аспекты формирования системы управления производительностью труда / В. А. Абрамов, Ю. А. Гайнутдинова // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли — АКТО-2016 : Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Казань, 10–12 авг. 2016 г. : сб. докл. : в 2 т. / Казан. нац. исслед. техн. ун-т. — Казань, 2016. — Т. 2. — С. 770–773.

Abramov, V. A. Osnovnye aspekty formirovaniya sistemy upravleniya proizvoditel'nost'yu truda / V. A. Abramov, Yu. A. Gaynutdinova // Novye tekhnologii, materialy i oborudovanie rossiyskoy aviakosmicheskoy otrasli — AKTO-2016 : Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, Kazan', 10–12 avg. 2016 g. : sb. dokl. : v 2 t. / Kazan. nats. issled. tekhn. un-t. — Kazan', 2016. — T. 2. — S. 770–773.

8. Васюченко, Л. П. Некоторые мифы о соотношении производительности труда и заработной платы в белорусской экономике / Л. П. Васюченко // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / Белорус. нац. техн. ун-т. — Минск, 2016. — Вып. 4. — С. 5–10.

Vasyuchenok, L. P. Nekotorye mify o sootnoshenii proizvoditel'nosti truda i zarabotnoy platy v belorusskoy ekonomike / L. P. Vasyuchenok // Ekonomicheskaya nauka segodnya : sb. nauch. st. / Belarus. nats. tekhn. un-t. — Minsk, 2016. — Вып. 4. — С. 5–10.

9. Войтова, В. Н. Методы и модели управления производительностью труда: анализ мирового опыта / В. Н. Войтова, А. Т. Замлеяла // Рос. предпринимательство. — 2013. — № 4. — С. 80–87.

Voytova, V. N. Metody i modeli upravleniya proizvoditel'nost'yu truda: analiz mirovogo opyta / V. N. Voytova, A. T. Zamlelaya // Ros. predprinimatel'stvo. — 2013. — № 4. — С. 80–87.

10. Драгун, Н. П. Проблемы повышения производительности труда на промышленных предприятиях Беларуси в современных условиях / Н. П. Драгун, И. Ю. Курбиева // Белорус. экон. журн. — 2017. — № 1. — С. 100–111.

Dragun, N. P. Problemy povysheniya proizvoditel'nosti truda na promyshlennykh predpriyatiyakh Belarusi v sovremennykh usloviyakh / N. P. Dragun, I. Yu. Kurbieva // Belorus. ekon. zhurn. — 2017. — № 1. — С. 100–111.

11. *Ерошеня, Н. А.* Экспертная оценка экономического состояния строительной организации / Н. А. Ерошеня // Актуальные проблемы экономики строительства : материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 30 нояб. — 2 дек. 2011 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: О. С. Голубова, Л. К. Корбан, Н. Е. Винокурова. — Минск, 2013. — С. 62–69.

*Eroshenya, N. A.* Ekspertnaya otsenka ekonomicheskogo sostoyaniya stroitel'noy organizatsii / N. A. Eroshenya // Aktual'nye problemy ekonomiki stroitel'stva : materialy resp. nauch.-prakt. konf., Minsk, 30 noyab. — 2 dek. 2011 g. / Belarus. nats. tekhn. un-t ; redkol.: O. S. Golubova, L. K. Korban, N. E. Vinokurova. — Minsk, 2013. — S. 62–69.

12. *Иванова, З. И.* Человеческий капитал в строительном производстве / З. И. Иванова, Н. М. Крыгина // Изв. Юго-Зап. гос. ун-та. — 2013. — № 1. — С. 122–128.

*Ivanova, Z. I.* Chelovecheskiy kapital v stroitel'nom proizvodstve / Z. I. Ivanova, N. M. Krygina // Izv. Yugo-Zap. gos. un-ta. — 2013. — № 1. — S. 122–128.

13. *Киевский, Л. В.* Организационные резервы повышения эффективности производства в процессе проектирования и строительства жилых зданий / Л. В. Киевский, А. С. Сергеев // Пром. и гражд. стр-во. — 2015. — № 8. — С. 62–66.

*Kievskiy, L. V.* Organizatsionnye rezervy povysheniya effektivnosti proizvodstva v protsesse proektirovaniya i stroitel'stva zhilykh zdaniy / L. V. Kievskiy, A. S. Sergeev // Prom. i grazhd. str-vo. — 2015. — № 8. — S. 62–66.

14. *Миргаязова, Р. И.* Особенности измерения производительности труда в строительстве / Р. И. Миргаязова // Соц.-экон. упр.: теория и практика. — 2013. — № 2. — С. 102–103.

*Mirgayazova, R. I.* Osobennosti izmereniya proizvoditel'nosti truda v stroitel'stve / R. I. Mirgayazova // Sots.-ekon. upr.: teoriya i praktika. — 2013. — № 2. — S. 102–103.

15. *Мищенко, А. С.* Анализ и перспективы развития строительной отрасли Республики Беларусь / А. С. Мищенко // НИРС БГЭУ : сб. науч. ст. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: Г. А. Королёнок (пред.). — Минск, 2017. — Вып. 6. — С. 156–160.

*Mishchenko, A. S.* Analiz i perspektivy razvitiya stroitel'noy otrasli Respubliki Belarus' / A. S. Mishchenko // NIRS BGEU : sb. nauch. st. / Belorus. gos. ekon. un-t ; redkol.: G. A. Korolenok (pred.). — Minsk, 2017. — Vyp. 6. — S. 156–160.

16. *Мищенко, А. С.* Анализ динамики производительности труда по добавленной стоимости и объему производства / А. С. Мищенко, Е. М. Филипович // Сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: Л. М. Гайдукевич. — Минск, 2016. — Вып. 15. — С. 216–218.

*Mishchenko, A. S.* Analiz dinamiki proizvoditel'nosti truda po dobavlennoy stoimosti i ob'em u proizvodstva / A. S. Mishchenko, E. M. Filipovich // Sbornik nauchnykh statey studentov, magistrantov, aspirantov / Belorus. gos. ekon. un-t ; redkol.: L. M. Gaydukevich. — Minsk, 2016. — Vyp. 15. — S. 216–218.

17. *Просвирина, И. И.* Производительность труда в системе управления инвестиционной политикой предприятия / И. И. Просвирина, Ю. Ю. Резепин, А. К. Тащев // Вестн. Южно-Урал. гос. ун-та. Сер. Экономика и менеджмент. — 2016. — № 4. — С. 42–46.

*Prosvirina, I. I.* Proizvoditel'nost' truda v sisteme upravleniya investitsionnoy politikoy predpriyatiya / I. I. Prosvirina, Yu. Yu. Rezepin, A. K. Tashchev // Vestn. Yuzhno-Ural. gos. un-ta. Ser. Ekonomika i menedzhment. — 2016. — № 4. — S. 42–46.

18. *Севек, В. К.* Методология управления строительными организациями и роль прогностической функции в условиях изменения рыночной конъюнктуры / В. К. Севек, Ч. С. Манчык-Сат // Экон. возрождение России. — 2012. — № 2. — С. 138–149.

*Sevek, V. K.* Metodologiya upravleniya stroitel'nymi organizatsiyami i rol' prognosticheskoy funktsii v usloviyakh izmeneniya rynochnoy kon'yunktury / V. K. Sevek, Ch. S. Manchyk-Sat // Ekon. vrozozhdenie Rossii. — 2012. — № 2. — S. 138–149.

19. *Ященко, Е. В.* Методические особенности проведения экспресс-анализа в строительстве / Е. В. Ященко // Актуальные проблемы экономики строительства : материалы 71-й студен. науч.-техн. конф., Минск, 12–15 мая 2015 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: О. С. Голубова, Л. К. Корбан, У. В. Сосновская. — Минск, 2015. — С. 6–11.

*Yashchenya, E. V.* Metodicheskie osobennosti provedeniya ekspress-analiza v stroitel'stve / E. V. Yashchenya // Aktual'nye problemy ekonomiki stroitel'stva : materialy 71-y studen. nauch.-tekhn. konf., Minsk, 12–15 maya 2015 g. / Belorus. nats. tekhn. un-t ; redkol.: O. S. Golubova, L. K. Korban, U. V. Sosnovskaya. — Minsk, 2015. — S. 6–11.

20. Kim, S. Developing a model to enhance labor productivity using bridge construction benchmark data / S. Kim, Y. Bai // Problems of Management in the 21st Cent. — 2013. — Vol. 7. — P. 12–23.

21. Pheng, L. S. Enhancing construction productivity through organizational learning in the Singapore construction industry / L. S. Pheng, G. Shang, W. K. Foong // Intern. J. of Construction Project Management. — 2016. — Vol. 8, № 1. — P. 71–89.

22. Seppanen, O. Effects of the location-based management system on production rates and productivity / O. Seppanen, J. Evinger, Ch. Mouflard // Construction Management a. Economics. — 2014. — Vol. 32, № 6. — P. 608–624.

Статья поступила в редакцию 25.11.2017 г.

УДК 338.22.021.4

**T. Zorina**  
BSEU (Minsk)

## SELECTION OF THE OPTIMAL MODEL FOR THE FUNCTIONING OF THE UNIFIED ENERGY SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE CONTEXT OF INTEGRATION OF BELNPP INTO IT AND THE FORMATION OF THE COMMON ELECTRICITY MARKET OF THE EAEU

*The article aims to the issues of reforming the UES of the Republic of Belarus in the context of integration of BelNPP into it and the formation of a common electric power market of the EAEU. The author defines the main parameters of the UES of the Republic of Belarus, a model of its functioning is constructed using the MES-SAGE program. In addition, 6 scenarios for the functioning of the UES of the Republic of Belarus in the context of various market models were considered: «vertically integrated monopoly», «purchasing agency», «competition in the wholesale market» both under existing conditions and in the conditions of the common electricity market of the EAEU. A comparative assessment of the scenarios considered was made on the basis of such parameters as the volume of electricity production, the volume of electricity imports, the cost of production and transmission of electricity, the optimal model of the operation of the UES of the Republic of Belarus in 2018–2030 was chosen. The article substantiates the organizational and structural and economic mechanisms for reforming the UPS of the Republic of Belarus.*

**Keywords:** electric power industry; integrated power system; vertically integrated monopoly; purchasing agency; competition in the wholesale market; the common electricity market of the EAEU countries; Belarusian NPP; cost of production and transmission of electricity; reform of the UPS.

**Т. Г. Зорина**  
доктор экономических наук, доцент  
БГЭУ (Минск)

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕДИНЕННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ В НЕЕ БЕЛАЭС И ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА ЕАЭС

*Статья посвящена вопросам реформирования объединенной энергосистемы Республики Беларусь в условиях интеграции в нее БЕЛАЭС и формирования общего электроэнергетического рынка ЕАЭС. Автором определены основные параметры ОЭС Республики Беларусь, построена модель ее*