

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт труда»
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

На правах рукописи

ЭКПОБОДО ОВВИГХО РАЙМОНД

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА:
МЕТОДЫ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ**

Специальность: 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(экономика труда)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
д.э.н., профессор Ермаков Д.Н.

Москва – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО – МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ НА РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ..	18
1.1. Эволюция формирования содержания инженерного труда, обоснование его инновационного характера и формирование факторов его эффективности.....	18
1.2. Трансформация условий повышения эффективности инженерного труда в России и Нигерии в связи с изменениями их экономических укладов.....	27
1.3. Разработка и обоснование проекта типового классификатора характеристик компетенций инженерного труда.....	40
ГЛАВА 2. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА ОТ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	54
2.1. Тенденции улучшения качества инженерного образования в странах с быстроразвивающейся экономикой.....	54
2.2. Анализ факторов оптимизации формирования и развития кадрового потенциала инженерно-технических структур.....	63
2.3. Социально-экономические механизмы и методы улучшения качества инженерного образования как условия повышения эффективности инженерного труда в России и Нигерии.....	88
ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ И МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА	103
3.1. Определение потребностей на рынке труда России и Нигерии в специалистах инженерного профиля.....	103
3.2. Мотивация, стимулирование и оплата труда работников инженерно-технических структур.....	119
3.3. Экономико-математические методы определения влияния инженерного труда на эффективность национальной экономики.....	130
3.4. Совершенствование условий развития национальной экономики в целях повышения эффективности инженерного труда.....	149
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	157
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	164

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Главнейшим фактором обеспечения повышения экономической и социальной эффективности производства в любой сфере и отрасли экономики является новая техника, а ее разработку и внедрение осуществляют инженеры. Высококвалифицированный инженерный труд особенно востребованным представляется в условиях масштабной модернизации и цифровизации экономики. Для обеспечения роста национальной экономики также проводится комплексная модернизация производственной и социальной инфраструктур, состояние технической и технологической составляющих которых целиком зависит от содержания и эффективности инженерного труда.

В то же время в России в отличие от таких развитых стран как Япония, Германия, Южная Корея и некоторых других, еще со времен СССР и особенно в период перехода на рыночные отношения, проблема инженерного труда никогда не была основополагающей для обеспечения развития национальной экономики в целом. Еще хуже обстоит дело в странах Африканского континента, включая Федеративную Республику Нигерия. Во время саммита «Россия – Африка», проходившего 23–24 октября 2019 г. в городе Сочи, Президент Российской Федерации высоко оценил перспективы сотрудничества с государствами африканского континента.¹

В научно-технической сфере в современных условиях происходят глобальные изменения; имеет место неопределенность экономики; ужесточается конкурентная среда, возникает множество непредсказуемых рисков, обусловленных рыночными отношениями. В этих условиях для обеспечения продуктивного функционирования научно-технической сферы необходимо формирование прогрессивных инновационных форм инженерных коллективов; совершенствование общегосударственной и региональной политики, способной результативно использовать научно-технический и инженерный потенциал, улучшать качество инженерного образования, стимулировать повышение

¹ <https://ria.ru/20191023/1560080503.html>

эффективности инженерного труда и на этой основе оптимизировать трудовые ресурсы в целях дальнейшего развития национальной экономики.

При возрастании роли инженерного труда в настоящее время все еще имеет место падение престижа инженерного труда из-за слабой его мотивации, стимулирования, а также все еще низкой оплаты труда; недостаточно учитывается сложнейший характер инженерной деятельности. Одной из причин такого отношения к инженерному труду является наличие необъективных и недостаточно научно-обоснованных методов определения показателей эффективности инженерного труда. Имеющиеся методы, как правило, не учитывают влияние инженерного труда на рост валового внутреннего продукта.

Исследования также показали, что при всех имеющихся подходах к проблеме повышения эффективности инженерного труда, недостаточно системно и комплексно учитывается влияние на этот показатель качества инженерного образования.

Полученные в диссертации результаты имеют научное и практическое значение не только для Российской Федерации, Федеративной Республики Нигерия, но и для ряда других стран.

Степень разработанности проблемы.

Зависимость показателей экономического роста от социально-экономических механизмов формирования, развития и повышения эффективности трудовых ресурсов поднимались в научных исследованиях: Абалкина Л.И., Аганбегяна А.Г., Андреева Л.В., Андрианова В.Д., Антосенкова Е.Г., Белкина Е.В., Беленького В.Х., Блинова А.О., Бобкова В.Н., Волгина Н.А., Генкина Б.М., Гимпельсона В.Е., Глазьева С.Ю., Гонтмахера Е.Д., Давыденко В.А., Егорова Е.В., Елина А.М., Жильцова Е.Н., Журавлева Р.А., Збышко Б.Г., Заславской Т.П., Калашникова С.В., Капелюшников Р.И., Катульского Е.Д., Кокина Ю.П., Костина Л.А., Колесниковой Л.А., Локтюхиной Н.В., Меньшиковой О.И., Одегова Ю.Г., Ракоти В.Д., Ракитского Б.В., Сафонова А.Л., Якобсона Л.И. и других.

Потребность в научных исследованиях инженерного труда и его эффективности относится к 20-м годам XX века и связано это «с распространением

общества идей «технологического детерминизма», отводящего ведущую роль в общественном развитии промышленному производству и техническому прогрессу, а главную роль бескорыстных служителей производства и технического прогресса – инженерно-техническим специалистам»². Некоторые начинания исследования содержания инженерной деятельности были также в 60-е гг. XX века, однако более сильный интерес к инженерному труду и его эффективности появился позже, когда заявил о себе так называемый «человеческий фактор» в результате формирования и масштабного использования технических средств, а также создания высокотехнологичных производств.

Исследования проблем внедрения эффективных систем мотивации и стимулирования инженерного труда в промышленности нашли отражение в работах таких авторов, как Абрамов Р.Н., Афанасьев В.Я., Баркан Д.И., Головачев А.С., Заика П.М., Жуков А.Л., Иванов В.В., Ипполитов Г.К., Кибанов А.Я., Крон Ю.Г., Кугель С.А., Мангутов И.С, Мартынюк И.О., Монастырская Г.В., Никандров О.М., Пузыня К.Ф., Рубан В.Я., Скаржинский М.И., Фраймович В.Б. и других.

Определенным недостатком в работах, посвященных изучению содержания и эффективности инженерного труда, все еще остается слабо востребованный междисциплинарный подход к решению данной проблемы. На сегодняшний день многие технические университеты, такие как Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Российский государственный университет нефти и газа НИУ имени И. М. Губкина, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Инженерная Академия ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Российский технологический университет МИРЭА, проводят исследования в этой области. Эти высшие учебные заведения правильно и своевременно в своих исследованиях четко выделяют существенные признаки инженерного вида деятельности как инновационного процесса. Такой подход развивается в диссертации в рамках новой типовой классификации компетенций инженерного труда.

² Терехова Н.Р. Инженерный труд: идентификация и стимулирование: Теоретические и методологические аспекты: автореферат дис. / Ивановский государственный энергетический университет. - Иваново, 1998. - 16 с.

Проблемы качества инженерного образования, от которого зависит эффективность инженерного труда и социально-экономическое развитие страны в целом, отражены в работах таких авторов, как: Балыхина Г.А., Бахмутский А.Е., Бордовский Г.А., Давыдова Л.Н., Запесоцкий А.С., Зверева В.И., Кальней В.А., Крылова Е.В., Корниенко О.А., Клячко Т.А., Лаптев В.В., Макаренко Е.И., Маливанова Н.Н., Нестеров А.А., Петрова Л.Г., Подрейко А.М., Приходько В.М., Поташник М.М., Рыжикова Т.Н., Соловьева А.Н., Семионова Е.А., Субетто А.И., Трапицын С.Ю., Фалько С.Г., Хохлова С.В. Циссарский А.Д., Шелапутина С.В., Шишова С.Е., Яценко В.В. и других.

О привнесении новых ценностей в обеспечение качества инженерного образования для повышения эффективности инженерного труда, увеличения экономического роста и развития Федеративной Республики Нигерии отображено в работах: Антонова И.В., Брюттан Ю.В., Вертешева С.М., Горленко О.А., Гонг Я Ли, Густава Раниса, Джона Перкинса, Дю Сянюнь, Лагерева А.В., Лобанова Н.А., Нкечи Катерины Онвамезе, Озор П.А., Они С.А., Попкова В.И., Сергеева М.Г., Стерхова А.П., Тарасенко Ф.П., Чжан Сюэ, Симеди Г.О., Чэн Лин, Чернобай Е.В., и других. Также широко рассматривались в работе вопросы оценки качества процессов инженерного образования, участвующих в реформировании системы высшего образования развивающихся стран.

Все более возрастающей значимостью повышения эффективности инженерного труда в современных условиях модернизации производственной и социальной инфраструктуры экономики, с одной стороны, и состоянием не достаточного научно-методического обеспечения повышения эффективности инженерного труда, с другой, определили выбор темы диссертации, объекта, предмета, цели и задач исследования.

Объектом исследования являются субъекты инженерного труда; социально-экономические механизмы и методы, на основе применения которых обеспечивается повышение эффективности инженерного труда Российской Федерации и Федеративной Республики Нигерии.

Предметом исследования являются социально-экономические отношения, возникающие между субъектами инженерного труда в процессе повышения его эффективности для обеспечения роста ВВП.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационное исследование выполнено согласно паспорту Специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, по таким областям исследования, как: 5. «Экономика труда», в том числе: 5.1 Теоретические и методологические основы экономики труда; теории и концепции развития социально-трудовых отношений (теории занятости, рынка труда, управления трудом и т.д.); 5.6 Стимулирование и оплата труда работников; организация заработной платы и обеспечение её взаимосвязи с квалификацией персонала и результативностью производства; 5.7 Проблемы качества рабочей силы, подготовки, формирования профессиональных компетенций, переподготовки и повышения квалификации кадров; формирование конкурентоспособности работников; 5.9 Производительность и эффективность труда, эволюция критериев, методы измерения, факторы и резервы повышения, программы управления производительностью; 5.11 Социально-трудовые отношения: система, структура, виды, субъекты, механизмы регулирования. Активное влияние социально-трудовых отношений на развитие экономики и её отраслей; 5.18 Зарубежный опыт регулирования социально-трудовых отношений и перспективы его использования.

Цель диссертационного исследования – на базе теоретического исследования содержания инженерного труда, системного и комплексного анализа эволюции его развития, а также применяемых в современных условиях социально-экономических механизмов и методов повышения эффективности инженерного труда подготовить новые методологические подходы и прикладные инновационные решения по их совершенствованию.

Согласно поставленной цели, в диссертации были определены и решались следующие **задачи**:

1. Проанализировать эволюцию содержания инженерного труда и возрастание его роли в общественном развитии; определить факторы его эффективности.

2. Сформулировать сущность развития инженерной деятельности в современных условиях, обосновать ее отличительные признаки как инновационного процесса и разработать типовой классификатор характеристик компетенций работников инженерных структур по выбранным признакам сложности инженерного труда.

3. Разработать теоретико-методологическое положение о зависимости показателей эффективности инженерного труда от качества инженерного образования; доказать, что содержание современных компетенций инженерно-технических работников должно обеспечивать развитие и рост показателей национальной экономики.

4. Для обеспечения повышения эффективности профессиональной деятельности инженерно-технических работников подготовить рекомендации по улучшению мотивации, стимулирования и оплаты их труда.

5. Подготовить научно-практические рекомендации по применению экономико-математических методов оценки эффективности инженерного труда и его влияния на рост ВВП страны.

6. Определить основные направления совершенствования социально-экономических механизмов и методов обеспечения повышения эффективности инженерного труда.

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования послужили научные труды и разработки отечественных и зарубежных ученых в области: экономики труда, экономической теории, истории экономики, социологии труда, психологии труда, управления трудовыми ресурсами, государственного регулирования экономики, истории экономических учений, а также посвященных проблемам теории, методологии и практики инженерной деятельности; определения эффективности инженерного труда, трансформации трудовых ресурсов за счет увеличения в них доли работников

инженерно-технического профиля; совершенствования социальной политики, а также проблемам современной организации труда. В диссертации использованы данные социально-экономического развития Российской Федерации и Федеративной Республики Нигерии, научные разработки «ВНИИ труда» Минтруда России, научные исследования других научных организаций и вузов, материалы экономических форумов и конференций, связанных с темой диссертации.

Диссертационная работа осуществлялась с применением следующих методов анализа: комплексного; сравнительного; системного; индуктивного; дедуктивного; экономико-статистического; исторического; социологического; метода структурно-функционального анализа. Были также использованы методы экономико-математического моделирования, систематизации, обобщения, экспертных оценок и контент-анализа.

Для обоснования представленных в диссертационной работе научных положений был использован междисциплинарный подход, позволяющий всесторонне более системно исследовать факторы, социально-экономические механизмы и методы по обеспечению повышения эффективности инженерного труда и качества инженерного образования.

Эмпирической базой исследования послужили нормативные правовые и нормативные акты Российской Федерации и Федеративной Республики Нигерии; Федеральной службы государственной статистики и ее территориальных органов; аналитические материалы по исследуемой теме, опубликованные в средствах массовой информации; интернет-ресурсы, экспертные оценки прогнозирования повышения эффективности инженерного труда; объединений работодателей.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в теоретическом обосновании возрастания роли инженерного труда в современных условиях трансформации экономики, усилении ее неопределенности, конкуренции и больших рисков рыночных отношений, а также возрастания потребительского спроса на рынке труда в специалистах инженерного профиля в связи с техническим развитием производственной и социальной инфраструктуры, инновационности и цифровизации экономики. В диссертации доказано, что на эффективность

инженерного труда влияет совокупность социально-экономических механизмов и методов, обеспечивающих ее повышение. При этом обосновано, что содержание инженерного труда характеризуется высоким уровнем его инновационности, большой сложностью, повышенной трудоемкостью, профессиональной мотивационной составляющей и потенциальной эффективностью. Определены факторы эффективности инженерного труда. В отличие от имеющихся методических подходов предложены научно-практические рекомендации по улучшению качества инженерного образования, включая качество знаний и качество навыков, как ключевых факторов повышения эффективности инженерного труда, а также разработаны новые методические подходы по мотивации, стимулированию и оплате труда работников инженерно-технических структур для обеспечения роста ВВП предприятия. Разработаны основные направления совершенствования социально-экономических механизмов и методов обеспечения повышения эффективности инженерного труда, включая экономико-математические методы определения влияния инженерного труда на эффективность национальной экономики.

Научные результаты, полученные лично автором и выносимые на защиту:

1. На основе исследования эволюции формирования содержания инженерного труда дано теоретическое обоснование его инновационного характера. Раскрыта роль инженерного труда в современной экономике. Сформулированы факторы эффективности инженерного труда. Доказано, что на показатели эффективности инженерного труда влияет совокупность факторов, включающих: социально-экономические механизмы обеспечения развития системы инженерного образования, в том числе качество образования; показатели мотивации, стимулирования и оплаты инженерного труда; организация и условия профессиональной инженерной деятельности; уровень инженерных знаний и навыков, а также компетентность инженеров в целом, полученных выпускниками инженерных вузов; потребительский спрос на инженеров на рынке труда; инновационность экономики; состояние и условия модернизации объектов

производственной и социальной инфраструктуры; состояние инженерно-технической, производственной, инженерно-конструкторской и технологической документации и уровень ее цифровизации.

2. Разработан типовой проект классификатора характеристик компетенций работников инженерно-технических структур по определенным, включая инновационные, оптимальным признакам сложности инженерного труда. Типовая классификация компетенций инженерных работников может насчитывать самое различное количество компетенций, которое зависит от размера инженерной организации или инженерного подразделения крупного предприятия.

Применение на практике представленной методологии классификации компетенций инженерных работников по выбранным признакам их сложности позволит исключить дискриминацию при определении размеров оплаты труда инженерных работников, когда имеет место уравниловка при одинаковой оценке менее сложных работ со значительно более сложными, когда не учитываются такие важные признаки ее сложности как новизна, инновационность работы и других, выполняемых в условиях неопределенности, конкуренции, больших рисков рыночных отношений.

3. Дано теоретическое обоснование о влиянии качества инженерного образования на содержание и эффективность инженерного труда и оптимизацию трудовых ресурсов в целях институционального обеспечения повышения уровня развития национальной экономики в условиях ее неопределенности, конкурентной среды и больших рисков рыночных отношений. При этом исследовано и, в отличие от имеющихся подходов, уточнено такое понятие, как «качество инженерного образования». Доказано, что на качество профессиональных знаний и навыков инженерно-технических специалистов влияют: технологии оценки уровня профориентации абитуриентов при поступлении в инженерный вуз; оптимизация сроков получения знаний и навыков в вузе; стимулирующая оплата труда преподавателей и др. Предложено вместо имеющейся практики студентов получения производственных навыков с пятого семестра (как правило) перенести

на второй семестр. При этом практиковать стажировки студентов как на отечественных предприятиях, так и за рубежом и др.

В целях повышения эффективности инженерного труда посредством улучшения качества инженерного образования предложены социально-экономические механизмы по систематическому обеспечению повышения квалификации профессорско-преподавательского состава инженерных вузов

Рекомендовано внедрение новых форм, а также показателей мотивации и стимулирования труда работников профессорско-преподавательского состава инженерных вузов. Учебные программы, учебные пособия, содержание учебников ежегодно рекомендуется обновлять на базе выполненных преподавателями научно-исследовательских работ и изданных на конкурсной основе. По перечисленным направлениям в диссертации разработаны научно-практические рекомендации и проекты новых концептуальных предложений.

4. На основе комплексного и системного анализа большого количества применяемых научно методических подходов по обеспечению повышения эффективности инженерного труда за счет усиления его мотивации, стимулирования и использования различных схем и показателей оплаты труда в диссертации подготовлены новые предложения с учетом тщательного рассмотрения содержания инженерного труда, его сложности и трудоемкости, а также современных условий его использования в целях дальнейшей модернизации действующих объектов производственной и социальной инфраструктуры и строительства новых объектов для удовлетворения быстрорастущих потребностей сфер и отраслей экономики.

Так, анализируя все имеющиеся на сегодняшний день факторы мотивации труда можно сделать вывод, что профессия инженера подвластна не каждому человеку. Инженер – это, в первую очередь, ответственность за большое количество людей (строительство мостов, домов, гидросооружений, ТЭЦ, ТЭП, атомных электростанций и т.д.). Однозначно инженер должен обладать колоссальными знаниями во многих дисциплинах. Именно поэтому сейчас многие ВУЗы пересматривают учебные программы по данной специальности. Знания

инженера должны быть опережающими техническое развитие страны в целом, так как технологии многих инженерно-технических процессов стремительно меняются и требуют новых знаний и умений для их освоения.

Методов профессионального отбора персонала инженерных структур еще недостаточно, также по этому вопросу недостаточно ведется научных исследований, что снижает эффективность инженерного труда, так как не все необходимые мотивационные факторы при подборе персонала учитываются. Оценка факторов мотивации должна иметь свои четкие критерии, по которым будет оцениваться соискатель данной профессии, а также иметь методы, с помощью которых можно объективно эффективно измерить профессиональные качества соискателя инженерной профессии. Методы должны носить нормативно объективный характер. В диссертации также рекомендуется следующая, примерная в современных условиях схема оплаты труда инженера успешного предприятия, разработанная с применением экспертных методов. Предлагается заработную плату инженера разделить на две составляющие части: должностной оклад и, стимулирующая повышение эффективности инженерного труда, премия. Размер должностного оклада зависит от образования и сложности инженерного труда, рассчитанный по методике, представленной в первой главе диссертации. При этом тарифная сетка инженера по этой схеме включает пять разрядов, которые повышаются каждые три года на основе проведенной соответствующей аттестации. Рекомендуется размер первого разряда определить в размере 70 тысяч рублей за месяц; второго разряда – 90 тысяч рублей; третьего разряда – 110 тысяч рублей; четвертого разряда – 160 тысяч рублей; пятого разряда – 210 тысяч рублей. Вторую часть заработной платы рекомендуется формировать как стимулирующую часть, которая оформляется в виде премии за эффективность инженерного труда, размер которой определить в 40% от должностного оклада.

5. Разработаны научно-практические рекомендации по применению экономико-математических методов оценки влияния показателей эффективности инженерного труда на развитие национальной экономики (на примере Федеративной Республики Нигерии). Данные рекомендации разработаны и

апробированы на примере пяти отраслей экономики Нигерии, включающие: сельское хозяйство, строительство, энергетику, информационные технологии и машиностроение. В диссертации исследованы данные указанных отраслей за пять лет: с 2011 года по 2015 год. За этот период ВВП Нигерии составлял 3,5% или 0,7% в год. В диссертации показано, что эффективность инженерного труда определяется совокупным вкладом одного инженера в ежегодный рост ВВП за вычетом из этого показателя его зарплаты, полученной за год. Такая позиция правомерна, поскольку, согласно существующему «определению, валовый внутренний продукт (ВВП) – это стоимость конечных товаров и услуг, произведенных на территории данной страны, в рыночных ценах. По своей натурально-вещественной форме ВВП – это стоимость совокупности товаров и услуг, используемых в течение данного года на потребление и накопление».³

6. На основе детального анализа, обобщения зарубежного опыта и результатов выполненного диссертационного исследования разработаны основные направления по совершенствованию социально-экономических механизмов и применяемых научно-практических методов по обеспечению повышения эффективности инженерного труда, в том числе: совершенствование нормативной правовой и нормативной основы по созданию необходимых социально-экономических условий обеспечения эффективного взаимодействия государственных и местных органов публичной власти для улучшения системы инженерного образования в целях повышения уровней знаний и навыков выпускников инженерных вузов; усиление государственного надзора за обеспечением необходимых организационно-технических, эргономических, социально-экономических условий инженерно-техническим работникам предприятий всех форм собственности; внедрение научно-практических рекомендаций, разработанных в диссертации.

Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в том, что научно- методологические и практические разработки, полученные в диссертации будут способствовать успешной разработке и внедрению новых

³ Большой энциклопедический словарь (БЭС).: Санкт-Петербург. 1998 г. С. 176.

социально-экономических механизмов и методов обеспечения повышения эффективности инженерного труда, определяемого результатами развития национальной экономики посредством оптимизации трудовых ресурсов за счет увеличения в них доли специалистов инженерного профиля.

По улучшению качества инженерного образования, как ключевого фактора повышения эффективности инженерного труда, в диссертации детально исследованы как причины, имеющиеся и негативно влияющие на этот показатель, так и меры, которые необходимо предпринять по совершенствованию государственного регулирования решения этой проблемы: на федеральном уровне, региональном и на местном уровне.

Особое место уделено в работе решению проблем повышения эффективности инженерного труда за счет усиления социально-экономических методов по учету при кадровом профессиональном отборе инженеров в части их мотивации, стимулирования и оплаты инженерного труда.

В диссертации также обоснованы методологические подходы по использованию организационно-экономического, технико-технологического и трудового потенциала инженерной деятельности, что позволит на производстве получить высокие результаты, что в конечном счете будет способствовать ускорению роста ВВП предприятия.

Диссертационные материалы, ее выводы, концептуальные предложения, системный и комплексный, а также междисциплинарный подходы будут способствовать развитию научных исследований по данной проблематике и будут полезными в процессе обучения инженерным профессиям, а также по таким экономическим дисциплинам, как: «Экономика труда», «Государственное регулирование социально-экономического развития», «Управление персоналом», «Техническая и экономическая безопасность», «Содержание и эффективность инженерного труда», «Качество инженерного образования».

Научная обоснованность и достоверность результатов диссертационного исследования определяются их системным и комплексным подходами, а также применением элементов и методов исследования междисциплинарного характера,

большим объемом востребованных необходимых исходных материалов, взаимосвязанных с основными положениями областей исследования согласно п.5 «Экономика труда» Специальности 08.00.05., включая: п.5.1. Теоретические и методологические основы экономики труда; п.5.6. Стимулирование и оплата труда работников; п.5.7. Проблемы качества рабочей силы подготовки, формирования профессиональных компетенций и др. Все области экономики труда, в соответствии с которыми проводилось диссертационное исследование, указаны в разделе диссертации «Соответствие диссертации паспорту научной специальности».

Достоверность и обоснованность выполненного диссертационного исследования, его результатов, научно-практических рекомендаций и заключительных положений базируется на применении комплексного и системного аналитических научных подходов с применением новейших методов оценок исследуемых в диссертации объекта и предмета исследования с привлечением к экспертизе этих оценок известных научных школ, видных ученых, современного инструментария аналитического и исследовательского аппарата. Это позволило объективно и качественно провести анализ имеющихся проблем эффективности инженерного труда в современных условиях и подготовить проекты социально-экономических механизмов и методов по обеспечению ее повышения. Результаты исследования обсуждены и одобрены на международных и общероссийских научно-практических конференциях, в том числе, на III Международной научной конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов: «Инновации в создании и управлении бизнесом» (Москва, 4–6 сентября 2012 г.); VIII Международной научно-практической конференции: «Инженерные исследования 2015» (Москва, 2015 г.); Научно-практической конференции с международным участием: «Инженерные системы – 2019» (Москва, 3-5 апреля 2019 г.); I Международной научно-практической конференции: «Социальное страхование и пенсионные системы: вызовы XXI века и пути их решения» (Москва, 25 ноября 2021 г.) и на других.

Результаты диссертационного исследования уже используются в ряде ВУЗов в курсах «Экономика труда», «Социально-экономические отношения», «Эффективность инженерного труда», «Качество инженерного образования».

Обоснованность научно-практических результатов, полученных в результате диссертационного исследования, подтверждается также большим объемом представленного в работе зарубежного опыта в области получения высокого качества инженерного образования в целях обеспечения эффективности инженерного труда в странах с высокоразвитой экономикой.

Публикации. По теме диссертации автором опубликовано 10 статей, общим объемом 2,3 п.л., в том числе 5 статей, общим объемом 0,9 п.л., опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников из 179 наименований. Диссертация изложена на 163 страницах, включает 11 таблиц, 17 рисунков и 11 формул.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ.

1.1. Эволюция формирования содержания инженерного труда, обоснование его инновационного характера и формирование факторов его эффективности.

Возникновение цивилизации основано на стремлении человечества к лучшим изменениям в своей жизнедеятельности с помощью внедрения различных новых, более современных орудий труда. Исторические периоды их появления в то же время являются периодами возникновения и становления инженерного труда.

Сама история возникновения инженерного труда начинается в глубине веков. Проводимые раскопки позволяют только приблизительно рассказать об уровне знаний и умений, которыми владели первопроходцы, создающие новые технические приспособления для облечения собственного труда. Оценивать особенности содержания инженерного труда можно по сохранившимся в натуре изделиям и также их описаниям. Найденные технические изделия могут рассказать об их создателях много интересного, полезного и познавательного. Можно только догадываться об уровне упорства, желания, стремления и, определенно, таланта, который требовал каждый новый шаг в освоении человеком мира, какие творческие усилия были приложены на пути развития цивилизации. Содержание и компетенции инженерного труда на ранних стадиях исторического развития человека изменялись медленно: технические новинки многократно утрачивались, а также зачастую погибали вместе с их изобретателями.

«Проходили века, и с ними шел вперед технический прогресс, который требовал создания и развития новых технологий во многих отраслях и сферах деятельности. Спустя 40–30 тысяч лет начинается дальнейшая история. Данный переход развития человеческого общества совершился благодаря уже достаточно накопленным техническим результатам. Человек в производственной деятельности

освоил много новых пород камня, научился изготавливать свыше двадцати видов различных каменных орудий труда: резцов, фрез, сверл, скобелей и др. Апофеозом инженерной мысли каменного века стал лук. Человек, сообразивший, как использовать потенциальную энергию согнутой палки, натянувший на нее тетиву из жил животных и заостривший тонкую стрелу, совершил эпохальное техническое открытие»⁴.

«Широкомасштабное применение лука, вкладышевых орудий, шлифованных топоров, тесел, мотыг, долот и прочих технических достижений неолита подготовило производственную революцию. Сущность так называемой неолитической революции – в переходе от охоты к земледелию и скотоводству. Этому способствовала именно инженерная деятельность. В это время возникают новые приемы обработки материалов: пиление, шлифование, сверление, а также появились составные орудия, был освоен огонь. Эти элементы материально-технической культуры возникли, благодаря целенаправленной умственной работе инженеров»⁵.

«С II–I тыс. до н.э. до XVII–XVIII вв. н.э. возникли классы и государство. Формировалась специализация труда. При становлении рабовладельческого способа производства происходит обособление ремесел. Это второе крупное общественное разделение труда порождает ремесленника – человека, занятого главным образом технической деятельностью, или инженера. В этот период центром технической и инженерной деятельности было строительное дело. Строительство древних городов, которые становились центрами ремесленного производства, возведение культовых и ирригационных сооружений, мостов, плотин, дорог требовало кооперации труда огромного количества инженерно-технических работников»⁶.

Понятно, что «ни одно крупное и сложное сооружение древности не могло быть построено без детально разработанного проекта, требующего обособления целеполагающей деятельности. В процессе строительства технический замысел

⁴ <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

⁵ Там же.

⁶ Там же.

(проект) мог быть реализован только на основе совместного труда рабов. Для того чтобы организовать трудовые усилия больших масс низкоквалифицированных работников, подчинить их единой задаче, требовался инженер. Строительство стало одной из первых направлений производства, когда стали нужны специалисты в области технического проектирования, иными словами, стали нужны инженеры. В этот период первые инженеры имели лишь практические и опытные знания, а также примитивные технические подручные средства производства. Универсальным и малоэффективным технологическим приемом было массовое применение рабского труда»⁷.

«Менялось общественно-политическое устройство: возникали и гибли империи, возвышались и приходили в упадок нации, классы, религии. Развивались техника и технологии, рождались гениальные изобретения, создавались принципиально новые технические объекты, изделия, инструменты, приемы обработки материалов. Неизменным оставалось одно: основным создателем технических нововведений, субъектом технической деятельности по-прежнему оставался ремесленник»⁸ или потенциальный инженер.

Некоторые «технологические приемы древнего ремесла настолько уникальны, что не могут быть воспроизведены даже на основании современных научно-технических знаний. Тернистым путём к техническому прогрессу шел человек, включая каменный топор, потом - медь и бронзу, железо и металлы космической эры. Великие изобретения человечества относятся к средствам передвижения (колесо, повозка, велосипед, паровоз, автомобиль, самолет и др.), к орудиям труда (гончарный круг, мельница, прялка, паровой молот и др.), материалам (бронза, железо, бумага, пластмасса и др.), энергетике (паровая машина, электрическая машина, дизель и др.), военному делу (порох, винтовка, атомная бомба и др.), сфере информации (книга, интернет и др.), связи (телеграф, телефон, телевидение и др.), приборам (компас, телескоп и др.)»⁹.

⁷ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

⁸ Там же.

⁹ Там же.

Начинающие инженеры возникли среди ученых. «Инженеры-первопроходцы – это одновременно и художники, и архитекторы, а также консультанты по фортификационным сооружениям, артиллерии и гражданскому строительству, математики и естествоиспытатели. Этим людей объединяло то, что они впервые стали использовать научные знания как вполне реальную производительную силу»¹⁰.

«Так сформировалась миссия инженера, деятельность которой состояла в создании искусственных технических объектов, сред и технологий, необходимых для обеспечения жизнедеятельности и повышения качества жизни человека и общества, с использованием природных ресурсов и применением естественно-научных знаний и практического опыта»¹¹.

К факторам, способствующим развитию содержания инженерного труда, в основном, можно отнести:

1. Прогресс и техническая революция. Со временем стало понятно, что производство того периода времени не успевает за растущими экономическими потребностями общества, так как у ремесленников был только ручной инструмент для работы, что способствовало развитию производства.

Дальнейшее изменение во взаимоотношениях человека и техники обусловлены развитием технического прогресса и становлением машинного производства, который охарактеризовался возможностью передачи технике большей части компетенций работника. Изменение функций «управления орудиями труда от человека к машине и ознаменовала собой первую техническую революцию»¹². Это привело и к полному техническому переосмыслению в плане дальнейшего развития технического прогресса, а также к формированию новых принципов, форм и взглядов. «Произошла комплексная механизация производства. Изменения в технической составляющей производительных сил привели к появлению инженеров, на которых возлагалась задача работать «преимущественно

¹⁰ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

¹¹ Там же.

¹² Там же.

только головой». Это первая предпосылка формирования компетенции инженерного труда»¹³.

2. На развитие компетенций инженерного труда влияет так называемая «машинная революция». Этот фактор послужил развитию машиностроения, которое поменяло технологический, организационный и содержательный характер труда. Масштабное развитие машиностроения привело и к изменению производственных отношений. «Известно, что вместе с происшедшей революцией в производительных силах, совершается также революция в производственных отношениях»¹⁴.

3. Третьим фактором, и, несомненно, одним из самых важных факторов, является переворот в мировоззрении на становление и развитие личности. Отсталое средневековое мышление, зависящее в основном от религиозных устоев, достаточно продолжительный период не создавало необходимых условий для развития инженерного труда.

4. Четвертый фактор – «это масштабные потребности растущего машинного производства, мореплавания, торговли XVI–XVII вв., которые положили начало союзу научной, технической, творческой и изобретательской деятельности. Усиление развития крупной промышленности, формируя специальную и специфическую потребность в решении сложных технических задач, создает условия для практического применения научных данных. Ориентация науки на решение производственных проблем сказалось в свою очередь на развитии самой науки»¹⁵.

«На стыке XVII–XVIII веков наука становится профессиональным занятием для достаточно многочисленной группы лиц; возникают первые академии и научные общества. Решающим фактором расцвета науки выступает именно связь с производством, технические потребности которого продвинули науку вперед больше, чем десяток университетов. Слияние науки и техники как раз и определяет содержание инженерного труда, его основную функцию:

¹³ <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

¹⁴ <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

¹⁵ Там же.

создание средств и способов технической деятельности на основе инновационных научных достижений»¹⁶.

5. Пятый фактор развития инженерных компетенций – это создание средств инженерного труда. Этот фактор является результатом разработки, хранения и передачи информации инженерно-технического характера.

«Историческая логика развертывания общественного разделения труда вместе с целым набором технических, экономических, социальных и психологических факторов привели к обособлению инженерной деятельности от прочих видов умственного труда. Возникла новая профессия, смысл которой заключался (и заключается) в применении научных знаний при решении технических проблем производства»¹⁷.

Как правило к функциям инженера относят такие как приведенные ниже. При этом некоторые из них закреплены соответствующими нормативными правовыми и нормативными актами, включая профессиональные стандарты. Они, как правило, включают:

1. «Функция анализа и технического прогнозирования. Ее выполнение связано с выяснением технических противоречий и потребностей производства. Здесь определяются тенденции и перспективы технического развития, курс технической политики и соответственно намечаются основные параметры инженерной задачи. Иными словами, формулируется в первом приближении ответ на вопрос, что нужно производству завтра, какое новое техническое оснащение. Осуществляют эту функцию инженерные «зубры» – руководители, главные и ведущие специалисты научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов, бюро, лабораторий»¹⁸. Но функция технического прогнозирования должна предшествовать функции разработки и обоснования технического задания на изготовление нового механизма или прибора. Но многие авторы эту функцию упускают.

¹⁶ Там же.

¹⁷ Там же.

¹⁸ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

2. «Важнейшей функцией инженерной деятельности является научно-исследовательская функция, которая состоит в поиске принципиально новой схемы технического устройства или новой технологии»¹⁹.

3. «Конструкторская функция дополняет и развивает исследовательскую, а также иногда и сливается с ней. Особенное содержание конструкторской функции заключается в том, что скелет принципиальная схема прибора, нового механизма обрастает мышцами технических средств, технический замысел нового прибора получает определенную форму. Инженер-конструктор берет за основу общий принцип работы нового прибора – результат усилий исследователя – и «переводит» его на язык чертежей, создавая технический, а затем и рабочий проект. Из совокупности известных технических элементов создается такая комбинация, которая обладает новыми функциональными свойствами и качественно отличается от всех прочих»²⁰.

К сожалению диссертационное исследование показало, что на практике объем инженерных работ, связанных с созданием технических рабочих проектов по модернизации производственных и социальных объектов не в достаточной мере обеспечивается. Это приводит к созданию недостаточно качественных сооружений этих объектов.

4. «Функция проектирования – по важности значима трем предыдущим функциям. Специфика ее содержания заключается в том, что инженер-проектировщик конструирует не отдельное устройство или прибор, а целую техническую систему, используя при этом в качестве «деталей» созданные конструкторами агрегаты и механизмы; а также, в том, что при разработке проекта часто приходится учитывать не только технические, но и социальные, эргономические и другие параметры объекта, т.е. выходить за рамки сугубо инженерных проблем»²¹.

5. «Технологическая функция. Инженер-технолог в своей технологической документации обеспечивает эффективное взаимодействие работников и их

¹⁹ Там же.

²⁰ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

²¹ <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

техническое обеспечение. Он делает это так, чтобы затраты времени и материалов были минимальны и систематически снижалась трудоемкость и себестоимость продукции. Результаты труда инженера-технолога определяются в итоге ростом ВВП предприятия»²².

6. «Компетенции инженера по подготовке производства нового технического объекта. Конструктор и технолог совместными усилиями создают всю необходимую техническую документацию по изготовлению продукции и согласовывают эту документацию в утвержденном порядке со всеми необходимыми подразделениями. Эта документация должна обеспечить как качественно и эффективно изготовить данную продукцию. Это задача высококвалифицированных рабочих, но направить их усилия, непосредственно на месте организовать их труд с трудом других и подчинить совместную деятельность работников решению конкретной технической задачи – дело инженера-производственника. Сначала изготавливается опытный образец и проходит стадию испытания, в которой участвуют: инженер-конструктор, инженер-технолог, инженер-производственник и инженер-испытатель»²³.

7. «Функции внедрения рабочего проекта и надзора за эксплуатацией опытного образца нового технического объекта. Любая новая техника требует инженерной подготовки. На плечи инженера-эксплуатационника ложится отладка и техническое обслуживание машин, автоматов, технологических линий, контроль режима их работы»²⁴.

8. «К следующей инженерной функции относится «функция системного проектирования, которая «по значимости превосходит многие другие функции. Ее смысл заключается в том, чтобы всему циклу инженерных действий придать единую направленность, системный характер. Формируется новая профессия инженера-системотехника, призванного давать экспертные оценки в процессе создания сложных технических и особенно «человеко-машинных» систем, где необходим их постоянный диагностический анализ, направленный на раскрытие

²² <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

²³ Там же.

²⁴ Там же.

резервных и узких мест, выработку решений с целью оценки и устранения обнаруженных недостатков. Эксперты-универсалисты должны помочь руководителю проекта достичь согласия по всей программе работ, включающей разные проекты»²⁵.

«Самые общие, коренные изменения, произошедшие в инженерном деле и приведшие его к небывалому расцвету это: в технической сфере – овладение новыми источниками энергии и создание новых материалов; в социальной области – превращение инженерной специальности в одну из самых массовых, а также те перемены в общественной сущности инженерного труда, которые связаны с установлением нового общественного способа производства; в области научной – прогресс инженерии опирается на становление и развитие технических наук»²⁶.

Переход к рыночным отношениям, например, в Российской Федерации на первых этапах резко снизил престиж инженерного труда и инженерной профессии. Даже в настоящее время на рынке труда России профессия стоит на ... месте. А в так называемые «лихие» девяностые, когда полностью уничтожалась собственность государства, имея в виду производственные предприятия, целые машиностроительные отрасли, научно-исследовательские организации, научно-технические центры, престижными становились профессии бухгалтера, финансиста, юриста, менеджера, продавца и др. А профессии научного работника и инженера на рынке труда вообще не были востребованы. Осуществлялись ликвидации диссертационных советов и аспирантур. Многие научные сотрудники и квалифицированные инженеры работали посудомойками, так называемыми «челноками» и так далее. Вузы в этот период практически не занимались научными исследованиями. Директорами научно-исследовательских организаций становились специалисты, далекие от научной деятельности и, зачастую, не имевшие соответствующих научных степеней и званий. Многие известные ученые остались без средств к существованию. В последние 5–10 лет ситуация

²⁵ <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161>

²⁶ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

оправляется, но важнейшие аспекты государственной кадровой политики по этому вопросу требуют, по нашему мнению, пристального внимания. Это профессиональный отбор инженерных кадров, мотивация и стимулирование инженерного труда. При этом, прежде всего нужно грамотно определиться в обосновании определения содержания инженерного труда.

В 2018 году среди типа профессий для специалистов с высшим образованием на втором месте находилась профессия инженер. «Из-за санкций экономика России вынуждена развивать собственное производство в самых разных областях – от пищевой промышленности до тяжелого машиностроения. Поэтому и крупные, и небольшие производственные компании и предприятия все активнее приглашают на работу инженеров. По прогнозам аналитиков, спрос на таких специалистов в ближайшие годы будет только расти»²⁷.

1.2 Трансформация условий повышения эффективности инженерного труда в России и Нигерии в связи с изменениями их экономических укладов.

Объектом исследования, в основном, является Федеративная Республика Нигерия – государство среднеразвитого капитализма современной Тропической Африки. Несмотря на большую численность народонаселения (в Нигерии проживает двести миллионов человек), страна отличается низким уровнем жизни и остатками тяжелого колониального наследия.

Президент Российской Федерации В.В. Путин высоко оценивает перспективы сотрудничества с государствами африканского континента. Во время саммита «Россия – Африка», проходившего 23–24 октября 2019 года в городе Сочи, российский лидер сказал: «Мы видим, как ряд западных государств прибегает к давлению, запугиванию и шантажу правительств суверенных африканских стран. Подобными методами они пытаются вернуть утраченное влияние и

²⁷ <https://aif.ru/boostbook/vostrebovannye-professii.html>

доминирующие позиции в бывших колониях. Мы нацелены вместе с африканскими партнерами отстаивать общие экономические интересы»²⁸.

Британские колониальные власти особо не стремились к развитию в Нигерии науки, техники и образования. Несмотря на дискриминационную политику колонизаторов, Нигерия стала лидером в Тропической Африке по уровню развития как школьного, так и университетского образования, в том числе модернизации программ и методов обучения. В диссертации качество инженерного образования определено как ключевой фактор повышения эффективности инженерного труда. При этом особая роль отводится инженерному образованию и труду.

Программы дифференцированного обучения впервые стали применяться Лагосским университетом. Для этого Правительство Нигерии вкладывало значительные финансовые ресурсы, получаемые от нефтяной отрасли. «Расходование нефтедолларов на образование, науку и культуру, несомненно, способствовало прогрессу социальной жизни нигерийского гражданского общества. Руководители Нигерии считали модным иметь своих советников из числа университетской профессуры и учёных»²⁹. Например, у Президента Нигерии Олусегун Мэтью Окикиола Арему Обасанджо в 1976–1979 и 1999–2007 годах, должность Советника по искусству и культуре занимала профессор-феминистка, бывшая преподавательница африканских Культурных и Гендерных исследований, Кэтрин Обиэнуджу Ачолону (26 октября 1951 – 18 марта 2014).

Нигерийская университетская профессура работала и работает в правительстве, в бизнесе и финансовых организациях. После получения независимости от Великобритании 1 октября 1960 года имидж учёных и университетской профессуры значительно повысился и их реальное влияние в нигерийском государстве и обществе возросло.

Возрастание числа институтов и университетов в Нигерии во многом объясняется желанием каждого штата или крупного города открывать собственное

²⁸ <https://ria.ru/20191023/1560080503.html>

²⁹ Экпободо Р.О. Перспективы развития инженерного образования в условиях диверсификации экономики Нигерии. В сборнике: Труды научно-практической конференции с международным участием «Инженерные системы – 2019». Под общей редакцией М. Ю. Мальковой. 2019. С. 54–63.

высшее учебное заведение. Так, например, в современной Федеративной республике Нигерии каждый штат и крупный город могут похвастаться собственным высшим учебным заведением.

Федеративная республика Нигерия лидирует в Тропической Африке по формированию творческого человеческого капитала, страна готовит специалистов по достаточно широкому перечню профессий. Однако, выпускаемые высококвалифицированные специалисты не находят применения в народном хозяйстве Нигерии. В трудовых мигрантов превратились профессиональные врачи, учителя, юристы, представители профессуры, вынужденные искать применение своим навыкам за пределами Федеративной республики Нигерии. Трагедия невостребованности высокопрофессиональных специалистов характерна как для Нигерии, так и для рынка труда всей Тропической Африки в целом.

В современном мире в первой четверти XXI столетия повышается значение науки и научных знаний в жизни гражданского общества, поэтому вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов в области техники и нанотехнологий.

В современной традиционной рыночной модели потребительского капитализма важно показать роль и значение инженерного образования. Одновременно важное место уделяется инновационным процессам в технической сфере, требованиям работодателей. Модернизация национальной экономики Нигерии мотивирует интерес исследователей как к теоретическим, так и прикладным направлениям в вузовской подготовке будущего инженерно-технического работника. Современной экономике Федеративной республики Нигерии требуются высококвалифицированные инженеры, испытатели, конструкторы. Например, «Государственная корпорация «Росатом» подписала соглашение о строительстве в Нигерии двух АЭС, обслуживание которых должно осуществляться местными кадрами»³⁰. Современная Нигерия создает новую систему инженерного образования, ориентируясь на модели систем других стран, и изучая зарубежный опыт реформирования систем инженерного образования.

³⁰ <https://ria.ru/20171030/1507848600.html> (Дата обращения: 12.08.2020)

Нигерийская система подготовки инженерных кадров высшей квалификации показала свою результативность. Всему миру известны выдающиеся нигерийские учёные: физики Б. Гарба, К.М. Онуоха и Е. Удугбеми, культуролог Д. Джегеде, биолог К.У. Ироебу.

«Представленная диссертационная работа анализирует новейшие тенденции в становлении национальной системы нигерийского образования. Формирование инженерного образования для обеспечения повышения производительности труда и экономического роста страны; выявления ожиданий от инженерной деятельности в рамках глобального развития; работы по снижению уровня безработицы за счет инженерных мероприятий; искоренения нищеты и привлечения молодого поколения к современной инженерной технике; развития бизнеса и рынка труда для инженеров; просвещения нигерийцев касательно взаимосвязи между инженерно-космическими технологиями и развитием промышленности»³¹.

В России эпоха коренных преобразований в инженерной деятельности связана главным образом с именем Петра I. Непрерывные войны, сопровождавшие его правление, сделали практически необходимым развитие не только военного искусства в целом, так и инженерного, в частности. «Целью преобразовательной деятельности Петра I было дать возможность России стать самостоятельной развитой державой и обходиться по возможности без иностранцев, как это было до его царствования. Как раз это и стало причиной основания корпуса собственных русских инженеров»³².

Начальными шагами в освоении «инженерных знаний среди русских была практика направления молодых дворян за границу с целью изучения там архитектуры, корабельного искусства и инженерного дела. Сразу по возвращении из своего первого путешествия по Европе Петр I приступил к учреждению учебного заведения, получившего название Школа математических и навигационных наук» (1708 г.), в которой изучались следующие предметы:

³¹ Эжпободо Р.О. Перспективы развития инженерного образования в условиях диверсификации экономики Нигерии. В сборнике: Труды научно-практической конференции с международным участием «Инженерные системы – 2019». Под общей редакцией М. Ю. Мальковой. 2019. С. 54–63.

³² Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

арифметика, геометрия, тригонометрия, а также их практическое применение в артиллерии, фортификации, мореплавании и других областях.

Первая инженерная школа в России открывается в 1712 году, а вторая в 1719 году. Также в 1713 г. «Петр I издал Указ, обязывающий, чтобы все офицеры в свободное время обучались инженерным наукам и навыкам. Число русских технических специальностей начало расти, что привело впоследствии к развитию инженерного образования в целом. Далее в петровскую эпоху и позже в России стал внедряться инженерный труд в гражданских отраслях промышленности. В то время численность военных инженеров была уже значительно весомой»³³, а их компетенции уже достаточно сформированы.

Без Петра I фабричной промышленности на Руси не существовало. Инженерные функции на заводах и фабриках в петровский период выполнялись работниками определенной категории. Гражданских инженеров, как это понимается сейчас, инженеров, не было. Применяемый «контингент рабочей силы характеризовался низкой производительностью труда, отсутствием навыков для тщательной и тонкой работы, незаинтересованностью в результатах своего труда. Но кроме этой, часто недисциплинированной и неквалифицированной массы, на фабриках имелись мастера, знавшие технологию производства и, по существу дела, объединявшие в своем лице и инженера, и квалифицированного рабочего, и ремесленника. В XVIII в. состоялось окончательное прикрепление мастеровых к фабрикам, что тормозило рост производительности труда и улучшение качества товаров. Отсутствие необходимой для развития капитализма свободы предпринимательской деятельности сказывалось и на инновационной активности»³⁴ работающих. При Екатерине II число фабрик и заводов увеличилось больше, чем вдвое. Возросла потребность в специалистах, умеющих решать технические задачи, способных заниматься разработкой технических и рабочих проектов. На большинстве фабрик в тот период инженеров в России не существовало. Такая ситуация длилась до 1917 года.

³³ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

³⁴ Там же.

«Первая половина XIX в. характеризуется тем, что многие отрасли промышленности Российской империи находились как бы еще в зачаточном состоянии и совсем не прогрессировали, оставаясь на низком технологическом уровне, несмотря на то, что в Европе уже шла техническая революция, были созданы предпосылки для промышленного переворота. Начиная только с середины 30-х гг. XIX в. в России стало наблюдаться одновременное и непрерывное внедрение машин в различные отрасли промышленности, в одних более быстро, в других – замедленно и менее эффективно»³⁵.

При этом индустриализация в России началась с легкой промышленности еще в середине XIX в., а затем средства переливались в тяжелые отрасли экономики.

Большой недостаток инженерных «кадров, мешавший оптимизации производительных сил, тормозивший процесс концентрации инженерного труда заменялся импортом иностранных инженеров, длившимся до середины девятнадцатого века. В 1889 г. 96,8% инженеров на промышленных российских предприятиях были в основном практиками, т.е. не имевшие специального высшего инженерного образования»³⁶.

В первой половине XIX века в России ощущался острый дефицит высококвалифицированных инженерных кадров с необходимым инженерным образованием. Это обстоятельство вынуждало снижать требования к сословной и национальной принадлежности соискателей на инженерное звание. Многие высшие технические учебные заведения и политехникумы, прежде привилегированные, в этот период были объявлены формально несословными. Другой мерой, направленной на удовлетворение растущих потребностей промышленности в инженерах, оставался ввоз в Россию иностранных специалистов инженерной профессии. Например, в 1875 г. станочный парк России на 90 % был иностранного происхождения. Такое положение сохранилось вплоть до начала Первой мировой войны с немцами.

³⁵ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

³⁶ Там же.

«Отсутствие достаточного числа инженерных кадров в России тормозило развитие станкостроения. В европейской части России в 1885 г. из 20322 заведующих крупными и средними предприятиями специальное техническое образование имели лишь 3,5%, в 1890 г. – 7%, в 1895–8%. В 1890 г. директорами фабрик работали 1724 иностранца, из них 1119 не имели технического образования»³⁷. В этот период в России работало много предпринимателей-иностранцев. Эти предприниматели не брали на свои заводы русских специалистов. Они стремились сохранить секреты своих технологий развития индустрии. Для преодоления зависимости русской промышленности от иностранцев Россия начала принимать меры по развитию высшего инженерно-технического образования и обеспечению улучшения его качества.

Для обеспечения освоения природных ресурсов Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока правительство России стало решать вопрос о подготовке инженерных кадров непосредственно в Сибири. Решению этого вопроса способствовало также строительство Сибирской железнодорожной магистрали и освоение вдоль нее соответствующей инфраструктуры.

«Инженеры, имевшие дипломы, относились к интеллектуальной элите. Этому положению способствовал характер инженерно-технического образования того периода, которое отличалось хорошей общеобразовательной подготовкой и универсализмом»³⁸.

«Несмотря на открытие новых технических вузов, конкурс в них был довольно высоким и колебался от 4,2 человека на место в Петербургском политехническом институте до 6,6 человека – в Институте корпуса инженеров путей сообщения и до 5,9 человека – в Институте корпуса горных инженеров (данные 1894 г.)»³⁹.

В России в этот период инженеров также привлекали доходы инженеров. Доходы российских инженеров в конце XIX в. были приближены до уровня

³⁷ Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005>

³⁸ Там же.

³⁹ Там же.

доходов к достаточно богатым слоям населения. Именно потребности промышленности являлись предпосылками появления инженерной профессии.

Под индустриализацией понимаются процессы создания крупного машинного производства, в основе которых лежит формирование и развитие тяжелой промышленности. В связи с тем, что Россия всегда была страной аграрной и чтобы не быть зависимой от экономически развитого капиталистического мира, быть обороноспособной, внедрять новую технику во все отрасли страны было чрезвычайно актуально развитие всей промышленности страны. Еще до 1917 года после отмены крепостного права в России промышленность уже развивалась. В тот период работали такие отрасли как горная, угольная, пищевая, легкая, нефтяная, металлургическая и металлообрабатывающая, а также была построена самая длинная в Европе сеть железных дорог. В связи с известными событиями 1917 года и гражданской войной капиталистическая индустриализация в России не состоялась.

План государственной электрификации России (план ГОЭАРО) стал первым документом, где выражалась идея индустриализации России на социалистических принципах. В соответствии с этим планом в первую очередь предусматривалось развитие металлургии, машиностроения, топливно-энергетической базы и химии, поскольку предполагалось, что именно эти отрасли способны были обеспечить технический прогресс всей экономики страны развивающегося социализма. Ставилась задача в течение 10 лет удвоить промышленное производство, а число рабочих увеличить только на 17%. Таким образом задача стояла о переводе экономики на интенсивный путь развития. При подготовке плана шли большие дискуссии по поиску направлений и методов обеспечения развития производительных сил, включая инженерные кадры.

Внедрение в экономику России новой экономической политики НЭП помогло поднять страну от разрухи, но сразу появились новые беды: не доставало топлива, необходимого оборудования, металла и др. В этот период в ряде районов был неурожай, в результате проблемы снабжения городов и армии очень сильно

обострились. Таким образом индустриализация страны на базе НЭПа себя не оправдала.

Так как Советский Союз не мог полагаться на помощь развитых капиталистических государств, необходимо было искать резервы внутри страны.

В этот период между разными группами членов Политбюро Центрального Комитета Коммунистической партии по вопросу индустриализации страны не было единства. При этом Сталин склонялся к форсированной индустриализации всей экономики. Курс на индустриализацию страны был взят в декабре 1925 г. на XIV съезде партии большевиков. Целью индустриализации было «превращение страны «ввозящей машины и оборудование» в страну «производящую машины и оборудование. Задачами индустриализации были определены: превратить страну из аграрной в индустриальную; обеспечить экономическую независимость от капиталистических стран; укрепить обороноспособность СССР. Индустриализация помогала разрешить проблемы технического переоснащения страны. Первый пятилетний план развития народного хозяйства был утвержден в мае 1929 года. Этим планом намечалось обеспечить рост промышленной продукции на 136%, производительности труда на 110%, снижение себестоимости промышленной продукции на 35%, а также строительство более 1200 промышленных предприятий. Особое внимание уделялось тяжёлой промышленности, на которую выделялось 78% необходимых капиталовложений. «В начале 1930 года плановые показатели были увеличены в том числе: добычи угля, нефти, выплавки стали, производство тракторов. Население трудилось с большим героизмом, был выдвинут лозунг «Пятилетку в четыре года!». При этом Сталин утверждал, что в таких отраслях как нефтяной, электротехнической и других, пятилетка может быть выполнена в 2,5–3 года»⁴⁰.

Первый пятилетний план был создан «на принципах НЭПа, т.е. на сочетании тяжёлой, лёгкой промышленности и сельского хозяйства. Но 7 ноября 1929 года в газете «Правда» появилась статья Сталина «Год великого перелома», в которой он поставил задачу построить социализм в кратчайшие сроки и вместо таких

⁴⁰ Орельчикова А.Ю. Индустриализация в СССР (20-30-е гг. XX в.): Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2006. – 22 с.

принципов НЭПа как хозрасчет, материальное стимулирование, хозяйственная инициатива вводилась командно-бюрократическая система управления, основанная на приказах. В начале 1930 г. плановые показатели ещё раз были сильно увеличены, в том числе: добыча угля – от 120 до 150 млн т. (вместо 75 млн т.); выплавка чугуна – до 17-20 млн т. (вместо 10 млн т.); добыча нефти – до 45 млн т. (вместо 22 млн т.); производство тракторов – до 450 тыс. (вместо 55 тыс.)». ⁴¹

«Увеличенные планы способствовали его дезорганизации, что привело к его срыву и к концу 1930 г. заморозению в незавершённых проектах 40%»⁴² капиталовложений. Постепенно в этот планирование подменялось административным способом управления экономикой по непонятным принципам.

В тяжелом положении страна оказалась в результате голода в 1933 году. Покупательная способность рубля снизилась на 60% по отношению к началу пятилетки. Городское население ещё в 1929 году было переведено на карточную систему обеспечения важнейшими продуктами.

«В период первой пятилетки для обеспечения повышения производительности труда значительно расширились полномочия директоров предприятий, вводилась сдельная оплата труда (в зависимости от выработки и темпов труда)».⁴³

"Первый пятилетний план, как было официально заявлено, был выполнен за 4 года и 3 месяца. В это время «выросли мощности тяжёлой промышленности; была создана производственно-техническая интеллигенция»⁴⁴. Индустриализация сопровождалась большой инфляцией, что привело к снижению покупательной способности населения до 40%; мало уделялось развитию лёгкой промышленности. В то же время были построены тракторные заводы в Сталинграде, Харькове, Челябинске, и созданы автомобильные в Москве, Нижнем Новгороде и др. Также были сформированы новые отрасли промышленности: автомобильная, тракторная, самолетостроение и др. Последующим этапом индустриализации Российской экономики стала вторая пятилетка – 1933–1937 гг.

⁴¹ Орельчикова А.Ю. Индустриализация в СССР (20-30-е гг. XX в.): Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2006. – 22 с.

⁴² Гаврилов Б.И. История отечества. М., 2000 г., 430 с.

⁴³ Там же.

⁴⁴ Орельчикова А.Ю. Индустриализация в СССР (20-30-е гг. XX в.): Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2006. – 22 с.

Целью второй пятилетки было построение материально-технической базы социализма. Необходимо было также избавиться от импортной зависимости. Во второй пятилетке отечественные предприятия уже производили довольно широкий спектр станков, механизмов, машин разного значения; исчезала технико-экономическая зависимость от западных стран.

Индустриализация требовала обученного, подготовленного работника, поэтому большое значение имело проведение грамотной кадровой политики «Кадры решают всё!». Такой был лозунг второй пятилетки страны строящегося социализма. Сильнее начала развиваться наука. В области науки в эти годы работают такие известные учёные и инженеры, как: И.П. Бардин, В.И. Вернадский, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица и другие. Но общий уровень подготовки специалистов был еще не высок. В начале 30-х годов упор был сделан на быстрый количественный рост инженерно-технических кадров при снижении к ним и так невысоких требований (сокращение срока обучения, отмена дипломных проектов, преобладание вечернего и заочного обучения). Но к середине 30-х годов требования к студентам повысились, даже была закрыта часть высших учебных заведений. В связи с нехваткой своих специалистов принимали иностранных, а часть советских молодых инженеров проходила стажировку в Германии, США и других западных странах.

За годы индустриализации в 1928–1941 г. г. построили 9 тысяч крупных предприятий, которые строили по 600–700 штук ежегодно. В результате второй пятилетки страна перестала ввозить автомобили, каучук, сельскохозяйственные машины, а также хлопок. Армия стала получать новое первоклассное вооружение.

В тот период в основе оплаты труда был принцип сдельщины – чем больше сделаешь, тем больше получишь. Поэтому часто нарушались технологии, появлялся брак, не соблюдалась техника безопасности.

В таблице 1 даны показатели производства продукции СССР по сравнению с отдельными развитыми странами в 1928 г. и 1940 г.

Таблица 1 - Выпуск продукции по сравнению с отдельными развитыми странами

Страна	1928 г. эл. энергия	1928 г. сталь	1940 г. эл. энергия	1940 г. сталь
СССР	5	4	48	18
Германия	17	15	37	22
Англия	16	9	40	13
Франция	15	9	20	6
США	113	52	188	62

В этот период по объему промышленного производства СССР вышел на первое место в Европе и второе в мире. По итогам индустриализации СССР превратился в мощную экономическую державу в том числе:

- 1) развивались новые отрасли промышленности, построены новые заводы и фабрики;
- 2) сельское хозяйство получило новую технику;
- 3) был создан мощный военно-промышленный комплекс.

В годы индустриализации развивался научно-технический прогресс и был выдвинут лозунг «Люди, овладевшие техникой – решают всё!». Был введен обязательный технический минимум с обязательной сдачей государственного технического экзамена каждым работником. Считалось, что без технических знаний невозможно было эффективное использование новейшего технологического оборудования и обеспечить рост производительности труда.

Подводя итоги индустриализации в СССР, можно сделать вывод, что сформированная в тот период «индустриализация позволила в короткий срок обеспечить полную занятость трудоспособного населения, создала мощную материально-техническую базу, укрепила обороноспособность страны; были созданы кадры высококвалифицированных инженеров и других специалистов.

Страна достигла технико-экономической независимости от Запада»⁴⁵. За годы первых пятилеток количество дипломированных специалистов увеличилась в 4,6 раза.

Стали возникать проблемы уже в ходе третьего пятилетнего плана (1937–1941), слабо стала расти производительность труда (6% в год), практически плановые задания не выполнялись. В управлении экономикой все больше утверждался командный стиль руководства, у власти все больший вес имела номенклатура, не заботившаяся о жизни людей и активно заработал репрессивный аппарат, наказывавший недовольных социальными проблемами.

В предвоенные годы возникло противоречие: мощное государство и невысокий уровень жизни людей; лозунг о том, что народ – «хозяин своей страны», был практически бесправен. В руководстве страной допускаются ошибки, а за них расплачивается народ. Предвоенные годы были величайшего героизма, энтузиазма, огромной веры в светлое будущее, а также годы, наполненные человеческими трагедиями и большими страданиями. Это были годы и величайших производственных, научно-технических, экономических и других величайших свершений, и это были годы, когда формировались ошибки будущих лет и создавались причины, в результате которых распалась величайшая страна, какой был Союз Советских Социалистических Республик.

Разрушительная война, но победоносная война, новый послевоенный период героического подъема экономики, новые герои-инженеры во главе с Сергеем Королевым и Юрием Гагариным прославили Россию, но именно последующие усугубившиеся методы государственного командно-административного управления привели к очередной разрухе и развалу СССР. Но в настоящее время, после создания и восстановления Российской Федерации, перешедшей на рыночные методы управления, идет по пути дальнейшего небывалого развития.

⁴⁵ Орельчикова А.Ю. Индустриализация в СССР (20-30-е гг. XX в.): Учебное пособие. - М.: МИИТ, 2006. 22 с.

1.3. Разработка и обоснование проекта типового классификатора характеристик компетенций инженерного труда.

Инженерный «труд, как и всякий другой труд – это целесообразная деятельность человека для обеспечения удовлетворения своих жизненных потребностей»⁴⁶. По-разному обосновываются многообразие понятий определения «труд», в том числе: «Труд – это деятельность, направленная на развитие человека и преобразование ресурсов природы в материальные, интеллектуальные и духовные блага. Такая деятельность может осуществляться либо по принуждению, либо по внутреннему побуждению, либо по тому и другому»⁴⁷; «труд – целесообразная деятельность человека, направленная на создание с помощью орудий производства материальных и духовных ценностей»⁴⁸; «труд - это деятельность человека, в процессе которой он затрачивает свои физические и психические возможности, для удовлетворения физиологических и моральных потребностей»⁴⁹; «труд – особая деятельность всех людей, которая направлена на удовлетворение основных потребностей общества. Он может быть осуществлен как с помощью специальных орудий, так и посредством интеллекта»⁵⁰; «труд – целенаправленная деятельность человека, требующая умственного или физического напряжения; работа»⁵¹.

Специфика содержания инженерного труда зависит от отрасли или сферы экономики, в которой он работает. Специфика инженерного труда вытекает так же из разнохарактерных определений инженерной деятельности. В статье 132 «Оплата труда» Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ

⁴⁶ Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. 08.00.05 (экономика труда). Москва. 2018 г.

⁴⁷ <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/trudovaya-deyatelnost.html>

⁴⁸ https://all_words.academic.ru/97102/%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4

⁴⁹ <http://webotvet.ru/articles/opredelenie-trud.html>

⁵⁰ <https://www.kakprosto.ru/kak-85222-chto-takoe-trud>

⁵¹ <https://kartaslov.ru/>

размер заработной платы каждого работника «зависит от его квалификации, сложности выполняемой работы, количества и качества затраченного труда и максимальным размером не ограничивается. При этом запрещается, какая бы то ни была, дискриминация при установлении и изменении условий оплаты труда»⁵². Но инженерный труд отличается своей своеобразной спецификой, большой сложностью и трудоемкостью, однако эти характеристики инженерного труда не всегда учитываются. В СССР недостаточно ценили инженерный труд, в тот период уровень заработной платы у инженера, в среднем был меньше, чем у квалифицированного рабочего в два и даже в отдельных случаях в три раза. И в настоящее время также имеет место дискриминация инженерного труда в области оплаты труда в связи с недостатком необходимых научно-методических разработок по этому вопросу. Особенно важно учитывать при определении сложности инженерного труда такие его основополагающие признаки как инновационность и конкурентоспособность.

Предлагается в основу рекомендуемых методических подходов по оценке сложности инженерного труда применить аналитический метод, представленный в «Методических рекомендациях по оценке сложности и качества работы специалистов (для установления квалификационных категорий и дифференциации должностных окладов)»⁵³.

Исследование компетенций, выполняемых инженерами позволяет рассмотреть такие признаки сложности инженерного труда как:

- определение работ (компетенций), составляющих основное содержание инженерного труда;
- работы (компетенции), носящие инновационный характер;

⁵² Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 137-ФЗ. Статья 132 «Оплата труда».

⁵³ Методические рекомендации по оценке сложности и качества работы специалистов (для установления квалификационных категорий и дифференциации должностных окладов). Нормативно-производственное издание. М.: Экономика, 1989 г.

- компетенции самостоятельного выполнения работ в условиях ее большой оперативности и высокого уровня новизны;

- работы (компетенции), связанные с обеспечением конкурентоспособности производства;

- компетенции, определяемые масштабом управления инженерно-конструкторскими, технологическими и производственно-техническими структурами;

- компетенции по обязательной ответственности работников конструкторских, технологических и производственно-технических подразделений.

При проведении оценки сложности работ инженерного профиля проводится взвешивание оцениваемых их признаков, т.е. осуществляется установление показателя значения каждого оцениваемого признака сложности. Рассчитывается экспертный показатель оценки признака сложности. (Таблица 2).

Таблица 2 - Показатели экспертных оценок признаков сложности инженерного труда

Наименования признаков сложности инженерного труда	Удельная значимость признаков сложности в общей оценке сложности работ
1.Основной характер работ, содержания инженерного труда	0,20
2.Инженерные работы, носящие инновационный характер	0,20
3.Выполнения работ самостоятельно в условиях ее большой оперативности и имеющей большой уровень новизны	0,20
4.Инженерные работы, связанные с обеспечением конкурентоспособности производства	0,15
5. Масштаб руководства инженерно-конструкторскими, технологическими и производственно-техническими структурами	0,15
6. Обязательная ответственность работников конструкторских, технологических и производственно-технических подразделений	0,10

«Степенные ограничения, обусловленные качественными различиями в сложности, и критерии отнесения к ним конкретных инженерных работ устанавливаются руководствуясь соответствующими Методическими рекомендациями»⁵⁴.

«Число степеней признаков сложности инженерных работ решается исходя из общего диапазона сложности работ по каждому признаку сложности. Число степеней каждого из признаков сложности инженерных работ зависит от видов работ, подлежащих оценке, и их характеристик; оно не является стабильным и связано с изменениями в содержании инженерного труда»⁵⁵.

«Определение числа степеней признаков сложности инженерных работ и критериев отнесения работ к соответствующим степеням служит объективно существующая разница между наименее и наиболее сложной работами»⁵⁶.

Посредством определения количества степеней по признакам и критериям отнесения к ним инженерных работ устанавливается общий диапазон их сложности. Это позволяет оценить сложность совокупности инженерных работ, которые выполняет инженер конструкторского или технологического подразделения согласно своим должностным обязанностям, т.е. рассчитать интегральный показатель сложности инженерной работы в целом.

В целях формирования отличий трудовых компетенций работника инженерно-конструкторской или технологической структуры для каждой степени принятых оценочных признаков их сложности определяется условный показатель в баллах и формируется оценочная таблица балльной оценки (Таблица 3).

По определенной, указанной в таблице 3 степени признака сложности инженерных работ устанавливаются их доли в общей сложности инженерных работ и числа степеней каждого признака их сложности.

⁵⁴ Методические рекомендации по оценке сложности и качества работы специалистов (для установления квалификационных категорий и дифференциации должностных окладов). Нормативно-производственное издание.: М. Экономика. 1998 г.

⁵⁵ Там же.

⁵⁶ Там же.

Таблица 3 – Основные показатели оценки сложности инженерных работ конструкторских и технологических подразделений

Признаки сложности инженерных работ	Максимальный показатель	Удельная значение признака в общей оценке	Число степеней сложности	Балльная оценка уровней признаков сложности инженерных работ с учетом их удельной значимости														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Характер работ, составляющих содержание инженерного труда	3,0	0,20	15	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
2. Инженерные работы, носящие инновационный характер	1,6	0,20	8	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6					
3. Самостоятельность выполнения работ в условиях ее оперативности и имеющей большой уровень новизны	1,4	0,20	7	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4					
4. Инженерные работы, связанные с обеспечением конкурентоспособности производства	1,5	0,15	10	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	...					
5. Масштаб руководства инженерно-конструкторскими и технологическими структурами	1,2	0,15	7	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05					
6. Ответственность работников конструкторских, технологических и производственно-технических структур в условиях рынка	1,5	0,10	12	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2			

«Дифференциация инженерных работ той или иной степени сложности позволяет определить различия в степени влияния отдельных признаков сложности инженерных работ и получить показатели сложности конкретных оцениваемых инженерных работ. Им дается частная балльная оценка.

Суммирование частных балльных оценок по всем признакам составляет сложность оцениваемой инженерной работы (компетенции) в целом.

Сложность инженерных компетенций определяется по следующей формуле»⁵⁷:

$$S_k = \sum_{i=1}^n d_{ij} \times X_i, \quad (1)$$

«где S_k - показатель сложности k -ой компетенции (в баллах); n - число признаков сложности; d_{ij} - уровень i -го признака (в баллах); X_i - удельная значимость i -го признака сложности инженерной компетенции.

Далее рассчитывается суммарная величина сложности инженерных работ ($S_{\text{сум}}$), входящих в должностные»⁵⁸ инструкции работников инженерно-конструкторской или технологической структуры:

$$S_{\text{сум}} = \sum_{k=1}^m S_k, \quad (2)$$

где m -количество выполняемых инженерных работ.

Перечень примерных характеристик степеней сложности инженерных работ работников инженерно-конструкторских и технологических подразделений включают характеристики следующего содержания:

1. Характер инженерных компетенций, составляющих их содержания:

⁵⁷ Экпободо Р.О., Вашаломидзе Е.В., Вешкурова А.Б. Развитие содержания оценки сложности и повышение эффективности инженерного труда в условиях модернизации экономики // Экономика труда. – 2021. – Том 8. – № 12. – С. 1561-1576.

⁵⁸ Там же.

1.1. Компетенции информационно-технического характера: связанные с документационным обслуживанием, анализом всех элементов информационного обслуживания, координации служебной деятельности инженерно-конструкторского или технологического подразделения. Они включают следующие степени признаков сложности:

Первая. «Компетенции носят часто повторяющийся характер; компьютерное обеспечение, техническое размножение, обработка корреспонденции и программирование.

Вторая. Инспекторские компетенции, выполняемые в соответствии с нормативными документами, требуют знаний и умений составления и оформления отчетной документации»⁵⁹.

Третья. Компетенции, связанные с фиксацией, передачей информации и ее преобразованием, а также с решением вопросов кадрового обеспечения соответствующих конструкторских и технологических подразделений.

1.2. «Организационно-технологические: компетенции: составление регламентов, порядков, инструкций, положений, методик, закрепляющих компетенции и устанавливающие взаимосвязь между конструкторскими и технологическими»⁶⁰ подразделениями:

Четвертая. Разработка регламентирующих документов по вопросам технической подготовки производства.

Пятая. Подготовка научно-практических рекомендаций по обеспечению качества производства продукции.

1.3. Аналитические компетенции, содержащие комплексный анализ состояния технической подготовки производства в том числе наличие: сменных производственных заданий, необходимой технической документации по подготовке

⁵⁹ Экпободо Р.О., Вашаломидзе Е.В., Вешкурова А.Б. Развитие содержания оценки сложности и повышение эффективности инженерного труда в условиях модернизации экономики // Экономика труда. – 2021. – Том 8. – № 12. – С. 1561-1576.

⁶⁰ Там же.

производства, проверка состояния станков, оборудования и необходимого технологического инструментария, а также состояния снабжения необходимыми исходными материалами для изготовления соответствующей продукции и инженерно-технических услуг.

Шестая. Компетенции по осуществлению мониторинга выполнения инженерных компетенций работниками конструкторских, технологических и других инженерно-технических подразделений.

Седьмая. Компетенции по перспективному планированию и регулированию выполнения нормативных актов по обеспечению технической подготовке производства инженерно-техническим персоналом.

Восьмая. Компетенции аналитического характера по вопросам технической подготовки производства работниками инженерно-конструкторских, технологических и инженерно-технических «подразделений. Составление аналитических справок, бюллетеней и отчетов; подготовка контрактов, соглашений и необходимых обоснований к подготовленным проектам нормативных актов.

Девятая. Разработка проектов указов Президента Российской Федерации и проектов постановлений Правительства Российской Федерации по совершенствованию государственной поддержки»⁶¹ работников инженерно-конструкторских, технологических и производственно-технических организаций и предприятий.

Десятая. Подготовка концепций по обеспечению повышения эффективности инженерно-конструкторской деятельности и технической подготовки производства.

Одиннадцатая. Разработка, согласование и утверждение технических заданий на изготовление (строительство, техническое перевооружение, реконструкцию) объектов соответствующей производственной или социальной инфраструктуры и создание новой техники.

⁶¹ Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. 08.00.05 (экономика труда). Москва. 2018 г.

Двенадцатая. Разработка, согласование и утверждение технических проектов на изготовление (строительство, техническое перевооружение, реконструкцию) объектов соответствующей производственной или социальной инфраструктуры и создания новой техники.

Тринадцатая. Разработка, согласование и утверждение рабочих проектов на изготовление (строительство, техническое перевооружение, реконструкцию) объектов соответствующей производственной или социальной инфраструктуры и создания новой техники.

Четырнадцатая. Компетенции по организации экспертизы, оценки и контроля разработки технических проектов.

Пятнадцатая. Компетенции по организации экспертизы, оценки и контроля разработки рабочих проектов.

2. Инженерные компетенции, носящие инновационный характер.

Первая. Компетенции регулирования выполнения нормативных актов по созданию объектов производственной и социальной инфраструктуры.

Вторая. Компетенции регулирования выполнения нормативных актов по модернизации объектов социальной инфраструктуры.

Третья. Компетенции регулирования выполнения нормативных актов по модернизации объектов производственной инфраструктуры.

Четвертая. Компетенции по созданию творческого коллектива работников инженерного профиля конструкторских, технологических и производственных подразделений для разработки технического проекта по модернизации соответствующего объекта производственной инфраструктуры.

Пятая. Компетенции по созданию творческого коллектива работников инженерного профиля конструкторских, технологических и производственных подразделений для разработки технического проекта по модернизации соответствующего объекта социальной инфраструктуры.

Шестая. Разработка концепции подпрограммы программы развития соответствующей сферы или отрасли экономики.

Седьмая. Компетенции по научному руководству разработки проекта Федерального закона о развитии производственной или социальной инфраструктуры соответствующей отрасли или сферы экономики.

Восьмая. Компетенции по научному руководству разработки технико-экономического обоснования соответствующего проекта Федерального закона по развитию производственной или социальной инфраструктуры.

3. Самостоятельность выполнения работ в условиях ее большой оперативности и высокого уровня новизны. Оценивается, в какой мере данная работа может быть выполнена без помощи инструкторов, привлеченных наставников, приглашенных консультантов и экспертов.

Первая. Компетенции, включающие незначительный объем задач, решения которых составляют разделы соответствующих технических заданий, технических и рабочих проектов.

Вторая. Компетенции по организации «исполнения договоров с коммерческими организациями и выполняемые на основе методических положений и нормативных пособий».

Третья. Компетенции по организации исполнения отдельных разделов контрактов под научно-методическим руководством»⁶².

Четвертая. Компетенции по обеспечению самостоятельного исполнения запланированных и закрепленных за инженером разделов технических заданий, технических и рабочих проектов.

Пятая. Компетенции, включающие решение задач по техническому и технологическому обеспечению изготовления новой техники и соответствующей подготовки производства.

Шестая. Компетенции, выполняемые по конструкторской подготовке производства новой техники.

⁶² Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. 08.00.05 (экономика труда). Москва. 2018 г.

Седьмая. Компетенции, выполняемые по технологической подготовке производства новой техники.

4. Инженерные работы, связанные с обеспечением конкурентоспособности производства. Показатели их сложности зависят от уровня спроса на производство продукции и новой техники, выпускаемой предприятием за счет качества выполненной конструкторской и технологической документации.

Первая. Компетенции по обеспечению качества выпускаемой продукции и новой техники.

Вторая. Компетенции по обеспечению подготовки контрактов с заказчиками, их согласование и подписание.

Третья. Компетенции по обеспечению подготовки контрактов с государственными подразделениями федеральной власти.

Четвертая. Компетенции по обеспечению подготовки контрактов с подразделениями региональной власти Российской Федерации.

Пятая. Компетенции по обеспечению подготовки контрактов, их согласования и подписания с местными органами исполнительной власти.

Шестая. Компетенции по организации изготовления опытных образцов новой техники и составление планов ее апробации.

Седьмая. Компетенции по подготовке методического обеспечения оценки качества технической подготовки текущего производства продукции.

Восьмая. Компетенции по совершенствованию действующих систем повышения квалификации инженерно-технических работников предприятия. Периодическая их аттестация.

Девятая. Компетенции по участию в исследовании спроса и потребления изготавливаемой продукции на отечественном и мировом рынках.

Десятая. Компетенции по комплексному анализу потребительского спроса изготавливаемой продукции, ее качества и платежеспособности населения и разработка рекомендаций по обеспечению конкурентоспособности производства.

5. Масштаб руководства инженерно-конструкторскими и технологическими подразделениями. Обеспечивается выполнение всех управленческих функций включая: планирование, координацию, организацию, регулирование и контроль выполнения инженерных мероприятий участвующими структурами и ответственными исполнителями.

Показатели сложности по указанному признаку зависят от количества подчиненных работников и размеров курируемых служб, а также от уровня профессионально-квалификационной подготовки инженерного персонала специалистов конструкторского и технологического профиля.

Первая. Компетенции по обеспечению управления конструкторами или технологами, выполняющими разнохарактерные работы (5±2). Исполнители, выполняющие разнохарактерные разработки должно быть в подчинении не менее 3 человек и не более 7.

Вторая. Компетенции по обеспечению управления конструкторскими и технологическими структурами, входящими в состав отдела. Это могут быть отдельные группы, бюро, творческие коллективы и др.

Третья. Компетенции по обеспечению управления конструкторскими или технологическими структурами, входящими в состав более крупных структур.

Четвертая. Компетенции по обеспечению управления одновременно несколькими конструкторскими и технологическими структурами, занимающихся технической подготовкой производства.

Пятая. Компетенции по обеспечению комплексного управления подготовкой производства предприятия.

Шестая. Компетенции по научному руководству разработкой программ научно-технического совершенствования технологии производства.

Седьмая. Компетенции по осуществлению наставничества в системе управления разработкой технических и рабочих проектов.

6. Обязательная ответственность работников инженерно-конструкторских, технологических и производственно-технических подразделений включает

двенадцать степеней признаков сложности, «складывающихся из пяти групп. В том числе: материальная – за причиненный имущественный урон, моральная – за соблюдение безопасности технической подготовки производства; административная – за обеспечение повышения эффективности профессиональной деятельности; дисциплинарная – за обеспечение своевременного выполнения»⁶³ планов; обеспечение социально – трудовой ответственности за последствия конфликтных ситуаций.

Первая. Компетенции, обеспечивающие исключение материального урона, снижения качества выпускаемой документации по подготовке производства, выхода из строя технических средств.

Вторая. Компетенции по управлению инженерно-техническими подразделениями, работающими в тяжелых производственно-технических условиях.

Третья. Управление конструкторскими и технологическими подразделениями с большим объемом сложных и срочных работ при неопределенности, большой конкуренции и рисков социальных рыночных отношений.

Четвертая. Компетенции срочного выполнения нормативных и нормативных правовых актов.

Пятая. Компетенции оперативного выполнения предписаний по устранению брака конструкторской и технологической документации.

Шестая. Компетенции по организации соблюдения защиты прав и законных потребностей граждан на территории присутствия инженерно-конструкторской, технологической и производственной структуры.

Седьмая. Компетенции обеспечения качественного выполнения работ по внедрению новой техники, связанных с возможными социальными проблемами.

⁶³ Методические рекомендации по оценке сложности и качества работы специалистов (для установления квалификационных категорий и дифференциации должностных окладов). Нормативно-производственное издание. М.: Экономика, 1989 г

Восьмая. Компетенции по обеспечению качества подготовки производства связанного с коммерческой тайной.

Девятая. Компетенции, связанные с риском для жизни сотрудников конструкторских и технологических структур.

Десятая. Компетенции по организации обеспечения безопасных условий и профессиональной деятельности персонала инженерно-конструкторских, технологических подразделений.

Одиннадцатая степень. Безопасное выполнение работ, связанных с опытным изготовлением спроектированных объектов производственной, социальной инфраструктуры или новой техники.

Двенадцатая степень. Безопасное выполнение работ по введению в эксплуатацию изготовленных объектов производственной, социальной инфраструктуры или новой техники.

Представленный в диссертации типовой перечень компетенций работников инженерно-технических, конструкторских, технологических и производственно-технических структур на практике любого инженерно-технического подразделения предприятия помогут решению социально-трудовых задач в части оптимизации методов определения оплаты инженерного труда, когда рассчитывается должностной оклад. Согласно действующему Российскому трудовому законодательству одной из составляющей размера должностного оклада является величина, зависящая от сложности инженерной работы (компетенций). Но в современных условиях динамического развития технического прогресса, а также возрастающей конкуренции, неопределенности и больших рисков рыночной среды данная разработка поможет более объективно стимулировать повышение эффективности инженерного труда в целях обеспечения роста ВВП соответствующих предприятий.

ГЛАВА 2. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА ОТ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Тенденции улучшения качества инженерного образования в странах с быстроразвивающейся экономикой

Инженерное образование было и до сих пор является одним из краеугольных камней в любой цивилизованной стране, растущей и развивающейся для развития социальной экономики. При проектировании строительства новых предприятий, их реконструкции, расширении, техническом перевооружении, внедрения новых технологий, эксплуатации и обслуживания новых сооружений инженеры проявляют инновационные практические и творческие способности с большей ответственностью обеспечения экономического роста. Но на практике инженерное образование и тенденции его развития позволяют уйти от применения таких способностей с большим упорством ориентируясь на теоретические и методологические аспекты в преподавании, приводя регулярные выводы в качестве целесообразности применения в обучении стандартных решений.

Теоретические и методологические исследования диссертации основаны на социально-экономических, исторических тенденциях и тенденциях развития взаимодействия инженерного образования и экономического роста в развитых и развивающихся странах. Ранний интерес к тенденциям развития инженерного образования страны был выявлен немецкой горнодобывающей промышленностью с созданием в 1702 году школы горного дела и металлургии в городе Фрайберг. Одним из старейших технических университетов является также чешский технический университет в Праге, основанный в 1707 году, который сделал инженерное образование более популярным и известным. С тех пор инженерия привлекла многие страны и повысила интерес к развитию инженерного образования.

Свое развитие инженерное образование начало во Франции с создания «Национальной школы мостов и тротуаров» (1747 г.) и «Шахтерской школы» (1783 г.) Жаном Родольфом Перроне, французским архитектором и инженером-строителем. Жан использовал инженерные знания и навыки при строительстве дорог, мостов и магистралей для транспортных средств. Тем не менее, развитие инженерного образования продолжается и сегодня. И оно способствовало настоящему выводу о необходимости и соответствующей связи между инженерным образованием и творческой экономикой, обеспечивающей укрепление и рост национальной экономики.

Наиболее важным периодом в развитии инженерного образования были 18-й и 19-й века, особенно вторая волна инноваций и последовательных промышленных революций. Так, французская модель повлияла на развитие многих институтов инженерного образования по всему миру в начале 19-го века, особенно в Германии. В Великобритании инженерное образование изначально основывалось на системе производственного обучения после первых лет промышленной революции, которая длилась с 1750 по 1850 гг., когда большинство инженеров имело недостаточную формальную или теоретическую подготовку. Краткий перечень мужчин, имевших инженерное образование, включает в себя Аркрайта, Харгривза, Кромптона и Ньюкомена. Эти люди разработали технологии, вдохновившие промышленную революцию и вывели мир на другой уровень развития. Великобритания поддержала этот курс путем запрета экспорта инженерных товаров и услуг в начале 18-го века, поэтому страны Европы разработали свои системы инженерного образования на основе немецких и французских моделей. Таким образом, эти системы стали основой в науке и математике по сравнению с британской моделью, основанной на традиционном эмпирическом подходе и экономической системе, в которой операции между частными сторонами свободны от государственного вмешательства, такого как регулирование, льготы, тарифы, и субвенций на повышение квалификации. С 19-го по 20-й век инженерное образование в

Великобритании изменилось в сторону науки с более тесной связью между инженерией, наукой и математикой. Этому послужило отставание Великобритании от европейской модели в условиях глобальной конкуренции. Джон Андерсон (1790 г.) и д-р Биркбек (1823 г.) основали общеобразовательные школы для мастеров и ремесленников для обучения подмастерьев по использованию оборудования с инновационными творческими идеями. Университет Андерсона стал одним из ведущих университетов Европы. Королевский технический колледж в г. Глазго в конечном счете стал университетом, обеспечивающим хорошее инженерное образование. Хотя в их университетской программе не значились творческие курсы предпринимательства, что повлекло проведение научно-исследовательских работ по разработке новых учебных планов с творческими курсами предпринимательства, чтобы улучшить отношения между инженерным образованием и промышленностью.

История показывает, что возникновение развития инженерного образования в США было результатом усилий отдельных лиц, как ученых, так и преподавателей. В 1823 году Стивен Ван Ренсалиер и Амос Истон (адвокат и инженер-строитель) оба агитировали за развитие инженерного образования в США. Боудойн колледж, штат Мэн, был основан в 1823 году, и он стал первым техническим колледжем в США, но просуществовал недолго. Политехнический институт Ренсселаер в Трое (штат Нью-Йорк) был основан в 1823 году и стал долгожителем среди технических институтов США. Институт начал прием студентов на инженерные факультеты и начал присуждать степени в гражданском строительстве в 1835 году. На раннее развитие инженерного образования в Америке и других частях света сильно повлияли немецкая и французская модели. Программа технического обучения Политехнического института Ренсселаер в Трое (штат Нью-Йорк) в 1849 г. не отличалась от применяемого курса обучения Центральной школы во Франции. Это было связано со знанием технологий, которое стало накапливаться в конце 19-го и 20-м веках. Однако плохое управление производительностью инженеров не стало

отвлечением для студентов, намеревавшихся учиться на инженера. Настоящее исследование рассматривает технологию и инженерию как инструменты для фундаментальных открытий творческой экономики и творческой индустрии.⁶⁴ Понимание инженерного образования состоит в применении науки в промышленности и в искусстве посредством применения научных знаний в решении реальных практических задач. Так же можно сказать, что это пространство, где можно найти вклад инженеров и внести его в обеспечение развития экономики.

Инженерное образование и его развитие ускоряется в связи с постоянно меняющимися технологиями и усиливающимися неопределенностями внешней среды рыночных отношений экономики. Инженерное образование нашло свое выражение в новых аспектах взаимосвязанного технологического и экономического развития. До недавнего времени инженерное образование было преимущественно развито, и обучение, необходимое для совершенствования технологий и экономики было всемерно согласовано. Инженерное образование открыло экономику для главных действующих лиц в промышленном секторе и секторе услуг. Новые продукты и услуги улучшенного качества, ориентированные на потребителя, в этот период постоянно внедряются инженерами. Ключ к успеху этого нового бренда промышленности заключается в группе высоко мотивированных и тщательно подготовленных инженеров. Знания и технические навыки этих инженеров должны регулярно обновляться, чтобы удовлетворять потребности экономической среды. Тенденция содержания инженерного труда состоит в том, чтобы удовлетворять актуальные запросы современной промышленности и работать в направлении усовершенствования ее технического и технологического развития.

В инженерном образовании большое значение имеют прежде всего качество знаний, трудовая этика и мотивация, а также умения, навыки командной работы и

⁶⁴ Феллер И. Промышленная перспектива. Отношения университетов, промышленности и правительства: препятствия и возможности: Отчет программы науки и технологии//Нью-Йорк: Академия наук. 1999г. С. 12–22.

межличностного общения, уверенность в себе, умение добиваться цели, лидерство и творческое мышление. Развитие этих навыков и компетенций является частью учебной программы инженерно-технических специалистов во многих организациях. Для развития инженерного образования необходима гибкая научно-производственная среда, эффективная для поддержки технического прогресса и предоставления новых возможностей для карьерного роста инженерно-техническим специалистам в глобальном балансе. Очевидно, что инженерно-технический прогресс стимулирует экономический рост и развитие современного общества, и что это напрямую связано с качеством системы инженерного образования. Следует также отметить, что, например, система инженерного образования в США характеризуется высоким уровнем индивидуальности. Она исходит из интересов каждого студента, их интеллектуальных, творческих, инновационных и физических способностей, начиная с очень хорошей системы начального образования, которая обеспечивает необходимую прочную базу. Американская система инженерного образования дает большую экспозицию для экономики, тесно увязывает инженерные и экономические знания. Америка и Германия сильны своими теоретическими инженерными знаниями. Сегодня эти страны имеют огромные силы и большой запас квалифицированных трудовых ресурсов, экономически признанных во всем мире⁶⁵.

Вопрос о тенденциях развития имеет долгую историю в инженерном образовании, связанную с революционными достижениями в области научных технологий, а продолжительный пересмотр направлений развития инженерии становится обязательным. Согласно Техническому консультативному совету манхаттановского колледжа, отдельная группа инженеров и промышленных лидеров, отобранных из организаций, связанных с инженерией, изучает и оценивает концепции инженерного образования и программы обучения институтов. Эти

⁶⁵ Пан, Эрик Т.-С. Глобализация и ваша карьера // Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике Журнал технического контроля. 2005 г. Том 33. № 4. С. 3–6.

исследования повторно подчеркнули важность гуманитарных, математических и естественных наук в качестве основы инженерного образования. Таким образом, программы технического обучения должны обеспечить качественное и всестороннее образование, необходимое в важных отраслях инженерии. Основы программ инженерно-технического обучения, способствующие экономическому росту включают: изучение науки, представляющей текущее состояние человеческих знаний о мире экономики и ее состоянии; развитие навыков инновационного проектирования, пользование технической и технологической системой связей; развитие способностей к самостоятельному творческому и креативному мышлению; развитие гуманитарных и социальных наук; основы для принятия этических и моральных инженерных решений и основы для комплексного управления и маркетинга инженерных товаров и услуг.

Д-р Ричард М. Фелдер (2002 г.), почетный профессор химической инженерии в Государственном Университете Северной Каролины, г. Роли, Северная Каролина, в своей научной статье "Стили изучения и преподавания в инженерном образовании"⁶⁶ утверждает, что методы преподавания и обучения недостаточно налажены. Это привело к критическому рассмотрению в диссертации вопроса имеющегося перенаселения студентов в аудитории, как одного из основных факторов, влияющих на качество преподавания и обучения инженерному делу с точки зрения обеспечения тенденций его развития. Этот метод особенно применим в странах Африки, где нет достаточного количества классных комнат для студентов и сотрудников. Фелдер и др. (2000 г.) увидели необходимость добавления активных методов обучения в учебные методы инженерного образования для удовлетворения потребностей в подготовке квалифицированных инженеров. Хотя, понятие «инженерное образование» так широко, что доказательство его эффективности четко не определялось на всех уровнях.

⁶⁶ Ричард М. Фелдер. Стили изучения и преподавания в инженерном образовании. 2002 г. с. 674–681.

Данная исследовательская работа предоставляет инженерам возможность выявить наиболее эффективные способы использования факторов производства с помощью машин, материалов, информации и энергии для выполнения или обработки продукции. В целях получения качественного образования и повышения производительности труда Халид А. и Ньюффер-Халтен Б. (2012 г.)⁶⁷ в своем научно-педагогическом журнале "Повышение интереса студентов к программе обучения инженерией – студенты о своих классах" считали методы достаточно общими для применения на инженерно-технических курсах. Но один из методов такого активного обучения заключается в том, чтобы студенты начали говорить, особенно друг с другом и развлекать себя вопросами. Это относится к методу обеспечения развития связи между тем, что происходит в классе и в реальном мире. Хотя этот метод не везде практикуется или внедряется в учебные программы инженерных учебных организаций Африки. Настоящая научно-исследовательская работа сосредоточена на улучшении качества инженерного образования в Нигерии за счет применения новых методов обучения для продвижения знаний и умений в целях обеспечения повышения эффективности инженерного труда, определяемой ростом ВВП страны.

Фейерабенд (1975 г.); Стегмуллер (1976 г.); Поппер (1976 г.) и, Розен (1980 г.) в целом не соглашались в общих понятиях, касающихся тенденции развития инженерного образования по отношению к структуре и динамике создания теории. Но одним из результатов настоящего исследования является разработка инновационного проекта, который поставит инженерное образование в Нигерии на позицию обеспечения экономического роста. В частности, в этом исследовании было необходимо выяснить важность идеи теоретической и методологической перспективы тенденций развития инженерии. Проще говоря, "теоретическая перспектива" руководит тем "как думать", а "методологическая" тем "что делать".

⁶⁷ Халид А. и Ньюффер-Халтен Б. // Повышение интереса студентов к программе обучения инженерией – студенты о своих классах. 2012 г.

Таким образом, совместный "теоретический" и "методологический аспекты" составляют основу инженерного образования и тенденций его развития как такового.

Клаус С.М. Сплиид, Пернилле Х. Андерссон и Йорген Б. Рон, АЛЕ (2012 г.)⁶⁸ в своей книге "Активное обучение на курсе инженерного образования" видели критическое мышление студентов инженерных факультетов через опыт активного обучения в начальной школе. Это стало предпосылкой разработать в диссертации концепцию внедрения ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) систем бизнес-творческого и предпринимательского образования в дошкольных учреждениях/начальных и средних школах Нигерии. Совет по аккредитации инженерного образования (ЕАС) (2012 г.) в программных материалах указывает, что инженерные программы будут акцентированы на "способности", "понимании" или "демонстрации компетентности" без детализации уровня компетентности, который должен быть достигнут. Несмотря на это, они предоставляют частным лицам и учреждениям возможность установить свою собственную подробную интерпретацию показателей, обычно в контексте сложных инженерных задач и мероприятий, для того, чтобы узнать нужды и желания людей. На самом деле, где проблемы экономики быстро замечаются и определяются.⁶⁹ Но они могут быть рассмотрены или решены через человеческое знание с пониманием связи и технологии, которые приобретаются благодаря инженерному образованию и тенденциям его развития.

Кажется, что тенденции развития инженерного образования превалирует во всем мире, несмотря на недавнее ухудшение жизненного уровня в США и Европе. Тенденции инженерных степеней в Соединенных Штатах тщательно проверялись в течение некоторого времени. Данные степеней за 1985–1994 гг. были сведены

⁶⁸ Клаус С.М. Сплиид, Пернилле Х. Андерссон и Йорген Б. Рон, АЛЕ. Активное обучение на курсе инженерного образования. 2012 г.

⁶⁹ Борри С. Реорганизация инженера для 3-го тысячелетия. Европейский протокол инженерного образования. 2003 г. Т. 28. №. 2, С. 137–138.

Кларком и Кулаки [1996 г.] и показали устойчивое снижение получения степени бакалавра. Ежегодно в конце года степенями награждались на 17% меньше студентов, чем в течение учебного периода. Степеней по прикладным наукам (два и четыре года) осталось около одной шестой от числа бакалавров. Общий объем степеней (бакалавр, магистр наук, и доктор наук) в США в целом был устойчив на протяжении определенного периода, с увеличением ученых степеней, компенсирующих уменьшение количества бакалавров.

Самые значительные увеличения показателей произошли в странах Азии и Африки. Нынешние развитые страны в этих регионах видимо вступили в долгосрочное, стратегическое соглашение по улучшению инженерного образования и развития тенденций в целях улучшения качества рабочей силы. Текущие демографические и производственные данные говорят, что всемирное инженерное образование и тенденции его развития в следующем поколении будут акцентироваться в странах Азии. Так, вклад Китая и Индии в развитие международной рабочей силы также будет являться важным фактором, но вклад стран Африки можно будет определить в долгосрочной перспективе развития инженерного образования.

В настоящее время особенность инженерного образования и тенденций его развития по-прежнему поддерживается в Германии, России, Франции, Великобритании, США и в других странах. Это привело к рассмотрению инженерного образования в контексте настоящей диссертации в качестве ключевого фактора для иллюстрации тенденции развития знаний при подготовке квалифицированных специалистов для развития и укрепления экономики Нигерии.

На основании исследований эволюции содержания инженерного труда и тенденции развития инженерного образования международной системы, в России и в Нигерии можно сделать вывод, что предпосылками развития инженерного образования является формирование производственной инфраструктуры и её потребности в новых технологиях и новой техники, а её создателями являются

инженерные кадры, включая научно-технический персонал, инженеров-конструкторов, инженеров-проектировщиков, инженеров-технологов и других инженерно-технических работников. Именно объективная потребность экономики в своем развитии побуждает государство развивать инженерное образование. Как показали исследования в тех странах. К сожалению, включая Россию, где получаемая прибыль предприятия идет на варварское обогащение собственников, а не на развитие и комплексно-техническое обновление производство, не нуждаются в квалифицированных инженеров и их доля в структуре трудовых ресурсов незначительно. В оптимизации решения этой актуальной проблемы должно сыграть совершенствование государственного регулирования развития экономики и внедрения социально-экономических механизмов по обеспечению ответственности бизнеса за развитие производственной инфраструктуры соответствующих отраслей экономики.

2.2. Анализ факторов оптимизации формирования и развития кадрового потенциала инженерно-технических структур.

Для того, чтобы обосновать за счет каких ресурсов развивается экономика любой страны в экономике труда рассматриваются и изучаются различные термины и большой категорийный аппарат. Часть этого понятийного аппарата, к примеру, включает: «трудовые ресурсы», «человеческие ресурсы», «человеческий капитал», «кадровый потенциал». Ранее в диссертации были исследованы понятия «инженерный труд», «эффективность инженерного труда», «качество инженерного образования». Руководствуясь системным подходом, можно сделать вывод, что вышеприведенные понятия в рамках социально-трудовых, экономических и управленческих отношений взаимодействуют, поскольку субъектом этих отношений является человек. Но, к сожалению, в научных исследованиях в области «экономики труда» существует разнохарактерное видение содержания данных

понятий. На базе нижеприведенных определений указанных понятий автор сформулировал свое отношение к этим определениям и представил в диссертации свои концептуальные их версии. Рассмотрим некоторые подходы к определению содержания перечисленных понятий, сформулированных различными исследователями. Согласно их определениям трудовые ресурсы это:

1. «Часть населения страны, обладающая совокупностью физических возможностей, знаний и практического опыта для работы в народном хозяйстве. Трудовые ресурсы включают в себя все трудоспособное население в возрасте от 16 до 55 лет – для женщин и от 16 до 60 лет – для мужчин, а также лиц старше и моложе трудоспособного возраста, фактически занятых в народном хозяйстве (работающие пенсионеры и школьники). Трудовые ресурсы, как главная и производительная сила общества представляют собой важный фактор производства, рациональное использование которого обеспечивает рост производства в АПК и его экономической эффективности»⁷⁰.

2. «Та часть населения, обладающая физическим развитием и интеллектуальными (умственными) способностями, необходимыми для трудовой деятельности. В трудовые ресурсы входят как занятые, так и потенциальные работники. Понятие «трудовые ресурсы» сформулировал в одной из своих статей академик Станислав Струмилин в 1922 году. В зарубежной литературе этому понятию соответствует термин «человеческие ресурсы»⁷¹.

3. «Главная производительная сила общества, включающая трудоспособную часть населения страны, которая благодаря своим психофизиологическим и интеллектуальным качествам способна участвовать в общественно-полезной деятельности, производя материальные и духовные блага и услуги. «Трудовые ресурсы» состоят из: 1) трудоспособной части населения в трудоспособном

⁷⁰ <https://agroekonomika.ru/2010/09/4.html>

⁷¹ https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B

возрасте, причем как занятой, так и незанятой в экономике; 2) работающих в экономике страны граждан моложе и старше трудоспособного возраста.»⁷²

4. «Та часть населения, способная по возрастному признаку и по состоянию здоровья к труду (в соответствии с трудовым законодательством). Общая численность трудовых ресурсов рассчитывается следующим образом: численность населения в трудоспособном возрасте (от 15 до 72 лет) минус численность неработающих инвалидов 1 и 2 групп минус численность лиц в трудоспособном возрасте, вышедших на пенсию на льготных условиях, плюс численность фактически работающих лиц за пределами трудоспособного возраста (подростков, пенсионеров).»⁷³

5. «Под этим термином обычно понимают часть населения страны, которая может заниматься общественно полезной работой. К трудовым ресурсам относят как тех, кто уже где-то работает, так и безработных, которые теоретически могли бы чем-то заниматься. Формирование трудовых ресурсов – сложный и многогранный процесс. За рубежом используют более социально ориентированное понятие – человеческие ресурсы.»⁷⁴ Таким образом, понятие «трудовые ресурсы» пришло к нам из советского прошлого, оно соответствует духу коллективизма и к современным реалиям не очень подходит. Понятие «трудовые ресурсы» было введено академиком Станиславом Струмилиным в 1922 году.

В двух из пяти представленных понятий «трудовых ресурсов» эти понятия отождествляются в современных условиях с понятиями «человеческие ресурсы». Вместе с тем это не совсем правомерно с позиций экономики труда. В то же время имеет место в литературе понятие «человеческие ресурсы».

1. *Человеческие ресурсы* – это определенная «совокупность качеств и характеристик человека, которая характеризует его способность к деятельности определенного рода. Кроме того, стоит отметить, что данное понятие может

⁷² https://kpfu.ru/docs/F896571243/1_shig_lekurs.pdf

⁷³ <https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/Kafedra-otraslevojj-i-biznes-statistiki/Documents>

⁷⁴ <https://fb.ru/article/446020/trudovyye-resursyi-ponyatie-formirovanie-vozzrast-puti-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya>

рассматриваться в контексте отдельно взятой организации, региона или же государства в целом.»⁷⁵

2. *Человеческие ресурсы* – это «совокупность трудовых, интеллектуальных, творческих, предпринимательских способностей и нравственных качеств работников, рациональное формирование, использование и развитие которых обеспечивает эффективность и конкурентоспособность организации в рыночной среде.»⁷⁶

3. *Человеческие ресурсы* – это «набор навыков и характеристик, которые определяют способность к определенной деятельности. Можно говорить о ресурсах конкретного сотрудника в рамках фирмы, а можно рассматривать проблемы человеческих ресурсов как среднюю характеристику в масштабах региона или страны. Персонализированное восприятие направлено на анализ потенциала конкретного человека, а анализ коллектива позволяет сделать выводы о ресурсах фирмы.»⁷⁷

4. *Понятие «человеческие ресурсы»* возникло в недрах теории человеческого капитала. Человеческие ресурсы – это персонал действующих предприятий, учащиеся, студенты, все занятые в сфере производства, но желающие сменить место работы или найти дополнительную работу, а также все безработные.

Человеческие ресурсы – это человеческий капитал фирм, предприятий и учреждений, который, по определению основоположника теории «человеческого капитала Г. Беккера, состоит из приобретенных знаний, навыков, мотивации и энергии, которыми наделены человеческие существа, и которые могут использоваться в течение определенного периода времени в целях производства товаров и услуг.»⁷⁸

⁷⁵<https://businessman.ru/new-chelovecheskie-resursy-opredelenie-upravlenie-osobennosti-upravlenie-chelovecheskimi-resursami-v-organizacii.html>

⁷⁶https://studopedia.ru/2_81530_ponyatie-chelovecheskih-resursov-sovremennie-modeli-upravleniya-chelovecheskimi-resursami.html

⁷⁷ <https://www.gd.ru/articles/10100-chelovecheskie-resursy>

⁷⁸ <https://monographies.ru/en/book/section?id=11055>

Отдельные исследователи понятие «человеческие ресурсы» отождествляют с понятием «человеческий капитал», что также разрушает экономическую определенность этих понятий. Вместе с тем имеет место и обособление данных понятий, например, в ниже приведенных определениях.

1. *«Человеческий капитал* (англ. human capital) – совокупность знаний, умений, навыков, использующихся для удовлетворения многообразных потребностей человека и общества в целом. Впервые этот термин использовал американский экономист Джейкоб Минсер в 1958 году, затем Теодор Шульц в 1961 году и Гэри Беккер развивал эту идею с 1964 года, обосновав эффективность вложений в человеческий капитал и сформулировав экономический подход к человеческому поведению.»⁷⁹

2. *«Человеческий капитал* – совокупность знаний, умений, навыков, использующихся для удовлетворения многообразных потребностей человека и общества в целом. Человеческий капитал является особой экономической категорией, основной проблемой исследования которой является специфическая природа человеческого капитала, обусловленная совокупностью физических и умственных способностей человека, определяющих его способность к труду.»⁸⁰

3. *«Современный человеческий капитал* – это интенсивный производительный и социальный фактор развития и жизнедеятельности субъекта, который неразрывно связан с человеком, с его интеллектом и менталитетом. Он формируется за счет инвестиций в воспитание, образование, здоровье, знания, предпринимательскую способность, информационное обеспечение, безопасность и экономическую свободу населения, а также в науку, культуру и искусство. Понятие человеческого капитала является естественным развитием и обобщением понятий

⁷⁹https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB

⁸⁰ <http://odiplom.ru/lab/chelovecheskii-kapital.html>

человеческого фактора и человеческого ресурса, однако ЧК является более широкой экономической категорией.»⁸¹

Поскольку многие исследователи отождествляют понятия «Трудовые ресурсы» и «человеческие ресурсы», здесь можно согласиться только частично, так как по нашему мнению в определениях «трудовых ресурсов» большинства авторов имеет место дискриминация по возрасту, так как ограничивается возраст старшей группы населения, а также ограничивается возраст младшей группы населения. Представляется, что нужно учитывать не возраст, а способность и желание, мотивацию трудиться.

Что же касается соотношения понятий «трудовые ресурсы» и «кадровый потенциал», то «кадровый потенциал» понимается относительно конкретного предприятия. Объективнее трудовые ресурсы, так же как и человеческие ресурсы более приемлемо употреблять при рассмотрении экономики страны.

Относительно понятия «человеческий капитал» можно с представленными определениями тоже согласиться частично, поскольку «человек» как главный элемент экономики не до конца исследован. Что же касается инженера, эффективности его труда, то, как было доказано в диссертации, главными факторами ее повышения является здоровье, условия научной организации труда и высокое качество полученного инженерного образования. Чтобы это понять нужно обратить внимание на приведенные ниже определения содержания инженерного труда, которые вполне могут быть приемлемы в развитии нашего подхода.

«Инженерный труд - один из видов умственного труда, требующий, как правило, высшего образования и определенного опыта работы в избранной сфере деятельности. Содержанием инженерного труда является целесообразная деятельность по использованию научных знаний при создании новых технических и

⁸¹ Корчагин Ю.А. Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации?: Монография. – Воронеж: ЦИРЭ, 2005. С. 252.

строительных объектов, разработка технологий изготовления продукции и организации деятельности разнообразных предприятий и производств»⁸².

«В жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Развивающаяся рыночная экономика требует от инженера большей ориентации на вопросы маркетинга и сбыта, учета социально-экономических факторов и психологии потребителей товаров и услуг, а не только технических и конструктивных параметров изделий. *Инженерный труд* предполагает регулярное использование научных знаний для создания искусственных, технических систем – сооружений, механизмов, машин, а инженерная деятельность в целом характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических с использованием потенциала социально-гуманитарных, естественных и технических дисциплин»⁸³.

«*Инженерный труд* составляет важнейшую часть производительности труда. При этом значение самого инженерного труда определяется не только постоянно возрастающей массой сложности труда в современном производстве под влиянием НТП, но и уровнем качества тех функций совокупного работника, которые обособляются в процессе общественного разделения труда и возлагаются на инженерные службы как отдельные службы совокупного работника»⁸⁴.

В Нигерии присутствует достаточное количество населения для того, чтобы сделать страну привлекательным местом для конкурентоспособного бизнеса и привлечь творческих и предприимчивых специалистов инженерного профиля для улучшения качества жизни населения.

Нигерия имеет уникальные отличительные природные ресурсы, которые при эффективной эксплуатации, активизации необходимых усилий будут укреплять национальную экономику.

⁸² <https://voluntary.ru/termin/inzhenernyi-trud.html>

⁸³ <https://infopedia.su/18x39e4.html>

⁸⁴ <https://sci.house/osnovyi-ekonomiki-scibook/trud-injenera-ego-osnovnyie-funksii-38501.html>

Эта экономическая стратегия также направлена на раскрытие потенциала того, что Нигерия может предложить, и на убеждение инженеров, что, благодаря эффективному управлению, лидерству, работе в команде, координации и партнерской работе, Нигерия может достичь изменений и еще больших ресурсов от региональных и федеральных источников. Это видение должно поддерживаться инженерами всех отраслей и сфер экономики, на которых будет возложена задача реализации этой новой экономической стратегии.

Данная рекомендуемая новая экономическая стратегия должна опираться на:

- Сильное и узнаваемое промышленное и военное наследие, которое оставило после себя набор постоянных и меняющихся концентраций в области развития инженерии, особенно в области производства, безопасности, судостроительной промышленности, инженерных исследований и промышленного развития;
- Большую и постоянно растущую и развивающуюся инфраструктуру инженерного образования. Для страны такого размера, как Нигерия повезло иметь значимое и растущее количество жителей для дальнейшей разработки инженерных учебных заведений для будущих поколений;
- Сильное чувство приверженности и партнерства со стороны отечественных и зарубежных заинтересованных лиц (резидентов, бизнеса и других организаций);
- Сильную приверженность сельскохозяйственной продуктивности для эффективного вклада в национальную экономику.

В диссертации прогнозируется, что, если новая экономическая стратегия, качественное инженерное образование и эффективный инженерный труд будут достигнуты к 2030 г., Нигерия будет одним из лучших мест в Африке, наиболее значимые инвесторы и бизнес-новаторы будут воплощать свои амбиции в ее процветающей экономике. И Нигерия станет очень конкурентоспособной страной, признанной и зарекомендованной на мировой экономической арене со сбалансированной, диверсифицированной и наукоемкой экономикой и развитой бизнес базой.

Предлагаемая новая экономическая стратегия относится и к творческой индустрии, которая направлена на подготовку студентов, к будущему созданию рабочих мест для инженерных профессий и к повышению эффективности инженерного труда. Существуют взаимодействующие связи между инженерным образованием и промышленностью с одной стороны и промышленностью и экономическим ростом с другой стороны (см. Рис. 1).

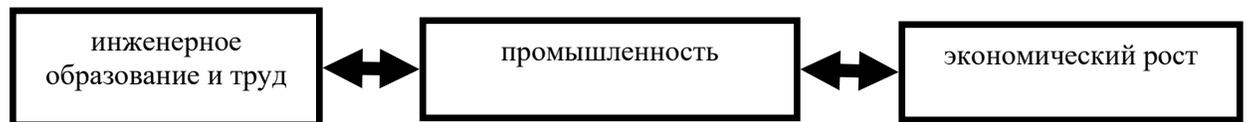


Рис. 1 - Взаимодействие инженерного образования, эффективного инженерного труда с промышленностью (составлено автором)

Устойчивые достижения в области культуры инженерного образования за тысячелетие не были бы также возможными без центральной и уникальной роли подготовки и обучения как движущей силы для передачи знаний и навыков от одной эпохи другой, особенно при формировании инженерной рабочей силы.

Проблемы инженерного образования и имеют такие причины, как: непригодные общие правила приема в вузы, отсутствие аккредитации у отдельных институтов, а также практика зачисление большего числа студентов при количестве имеющихся преподавателей и помещений для проведения обучения; несовременное лабораторное оборудование и недостаточно научно обоснованная частота обновлений программ технического обучения.

Критические факторы успеха, перечисленные выше, являются важными факторами, определяющими экономические показатели Нигерии в стране.

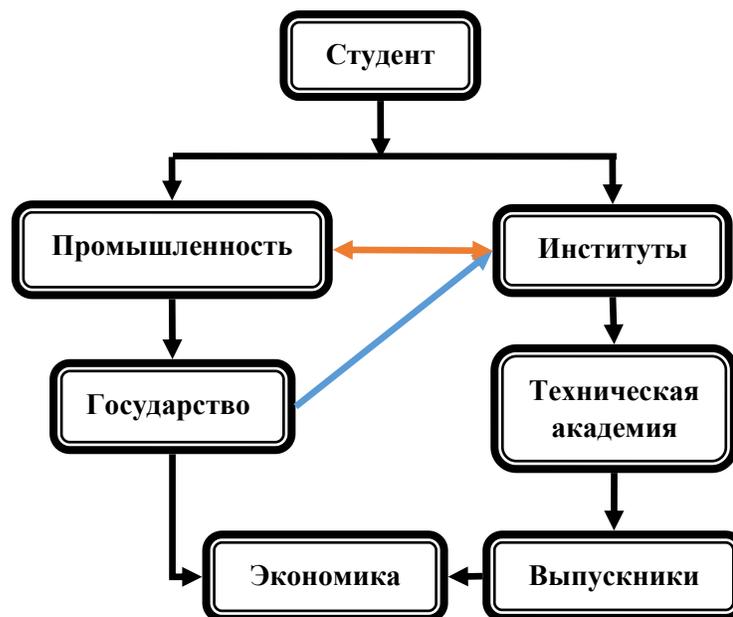


Рис. 2 – Проект предложенного автором плана организации для института/промышленности и правительства в целях достижения устойчивого инженерного образования для экономики Нигерии

Проект плана организации, показанный на рис. 2, предоставляет общее основание отношений и взаимодействия, «при котором роль института заключается в содействии выпускникам, которые могут внести вклад в национальную экономику через знания инженерных навыков. В свою очередь, модель вовлекает студентов, зачисленных на инженерные факультеты с четырех годовой программой, пройти по крайней мере один год стажировки в технической академии инженерных наук до окончания школы, как представлено в таблице 4.»⁸⁵

⁸⁵ Ермаков Д.Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы в Федеративной Республике Нигерия. // Образование и право. 2020. № 2. С. 220-226.

Таблица 4 - Предложенный метод обучения

Уровень	Учебный план	Место	Продолжительность
100	Основные инженерные решения	Институт	1 год
200	a. Производственная практика b. Главные инженерные принципы и методы применения	Пром.предприятие Институт	6 месяцев 6 месяцев
300	Главные инженерные принципы и методы применения в промышленности	Институт	1 год
400	a. Инженерный проект. b. Выполнение проекта	Институт/ пром.предприятие	6 месяцев 6 месяцев
Выпускной класс	<ul style="list-style-type: none"> • Практика • Предпринимательство 	Техническая академия	1 год

«Введение таких дисциплин как «управление бизнесом», «маркетинг» и «менеджмент» в область инженерного образования актуализирует промышленную среду. Эти факторы позволят навыкам и знаниям инженеров продемонстрировать и развить их интеллектуальные способности в направлении индустриализации. Государство в свою очередь должно поощрять студентов в подготовке бизнес-плана для формирования малого и среднего предприятия и вовлечения студентов в организацию и управление проектом нового продукта»⁸⁶ для социального использования.

В диссертации применен комплексный анализ **PEST** (политический, экономический, социальный и технологический анализ, который используют в стратегическом планировании, что, например, помогает понять влияние окружающей среды на предприятие) и анализ **SWOT** (анализ слабых и сильных сторон), который применяется для анализа некоторых ключевых проблем Нигерии, включая рассмотрение важнейших факторов успеха в обеспечении экономического роста, в том числе, за счет повышения эффективности инженерного труда.

⁸⁶ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

Для того, чтобы понять, что такое *анализ PEST* и как его можно использовать для получения представления о среде инженерного образования в Нигерии, нужно понять, что эти факторы представляют и как они взаимосвязаны. Как только эти факторы выявлены и проанализированы, управление инженерным образованием и трудом будут находиться в более выгодном положении для планирования эффективной экономической стратегии для достижения целей и сведения к минимуму любых ошибок, которые могут быть причиной расхождения в показателях роста экономики. Далее представлено краткое объяснение каждого фактора в *анализ PEST* (Рис. 2):

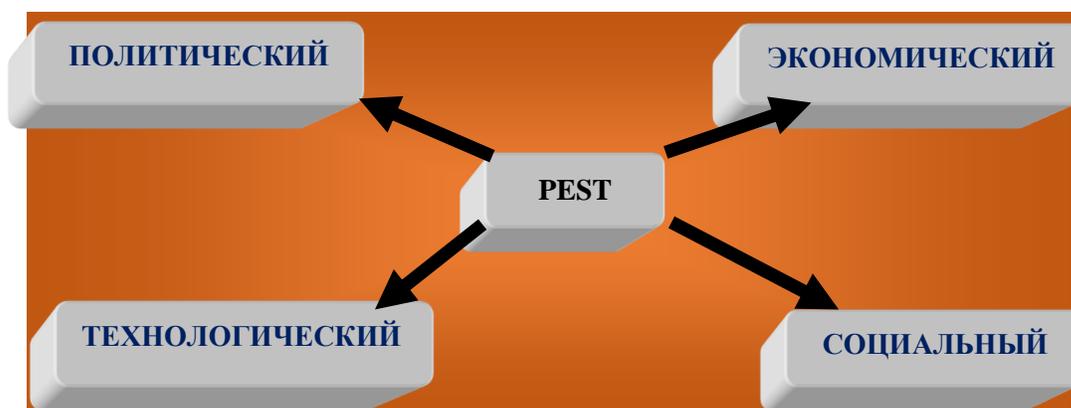


Рис. 2 - Структура анализа PEST (составлено автором)

Политические факторы.

Переход Нигерии к демократии и рыночной экономике после успешной передачи власти военных гражданским в 1999 г., страна по-прежнему стремится повысить низкий уровень жизни населения. Правда, борьба между политическими партиями в Нигерии сломала инженерное образование, и оно стало не эффективным из-за политической нестабильности и забастовок. Бывшие руководители правительства оставили тягостное наследие в виде незавершенных проектов для новых лидеров, которые сделали систему еще более сложной. Страна может достичь стабильного роста, снижения безработицы и уменьшения импорта товаров и услуг, только тогда, когда студентам инженерных факультетов будет предоставляться качественное инженерное образование.

Открытие международных отношений.

Нигерия является членом ЮНЕСКО, МВФ, ЭКОВАС ВОЗ и Африканского союза. Соглашение об участии и сотрудничестве между вышеназванными организациями и Нигерией должно улучшить экономическое сотрудничество, торговлю и образование в регионе, Африканского союза и Организации Объединенных Наций. Это откроет Нигерии более широкие перспективы и даст возможность маневрировать, а также сделает ее менее зависимой от некоторых стран по улучшению инженерного образования и, как следствие, от политики обеспечения повышения эффективности инженерного труда.

Желательно, чтобы политические факторы всегда шли в ногу с возможными изменениями политики любого правительства, потому что даже там, где политическая ситуация относительно стабильна, могут произойти изменения на самом высоком уровне, и это может иметь серьезные последствия на инженерное образование. Это может привести к некоторым изменениям в приоритетах правительства, которые, в свою очередь, могут привести к введению новых инициатив, а также изменениям уставов или политики институтов в инженерных институтах Нигерии. Эти изменения могут включать в себя: государственное регулирование; ограничения или реформы Союза академического состава университета (ASUU); правила приема студентов; законы об образовании; трудовое законодательство; правила промышленных предприятий и компаний; группы, отстаивающие интересы и обрабатывающие местный инженерный рынок; вопросы по экологии/окружающей среде; проблемы пола; африканские/международные нормативные положения.

Создание государственных органов, таких как Всеобщее начальное образование (UPE), Всеобщее базовое образование (UBE), Всеобщая комиссия по базовому образованию (UBEC) и Комиссия государственных университетов (NUC) ознаменовывалось предложением решений по устранению проблем образования в Нигерии. Это позволило большинству школ и институтов работать во всех штатах

Нигерии, в том числе в федеральной столице Абуджа с относительно небольшим числом ограничений, по сравнению с предыдущей системой образования в Нигерии. На рисунке 3 показаны экономические факторы.

Экономические факторы.

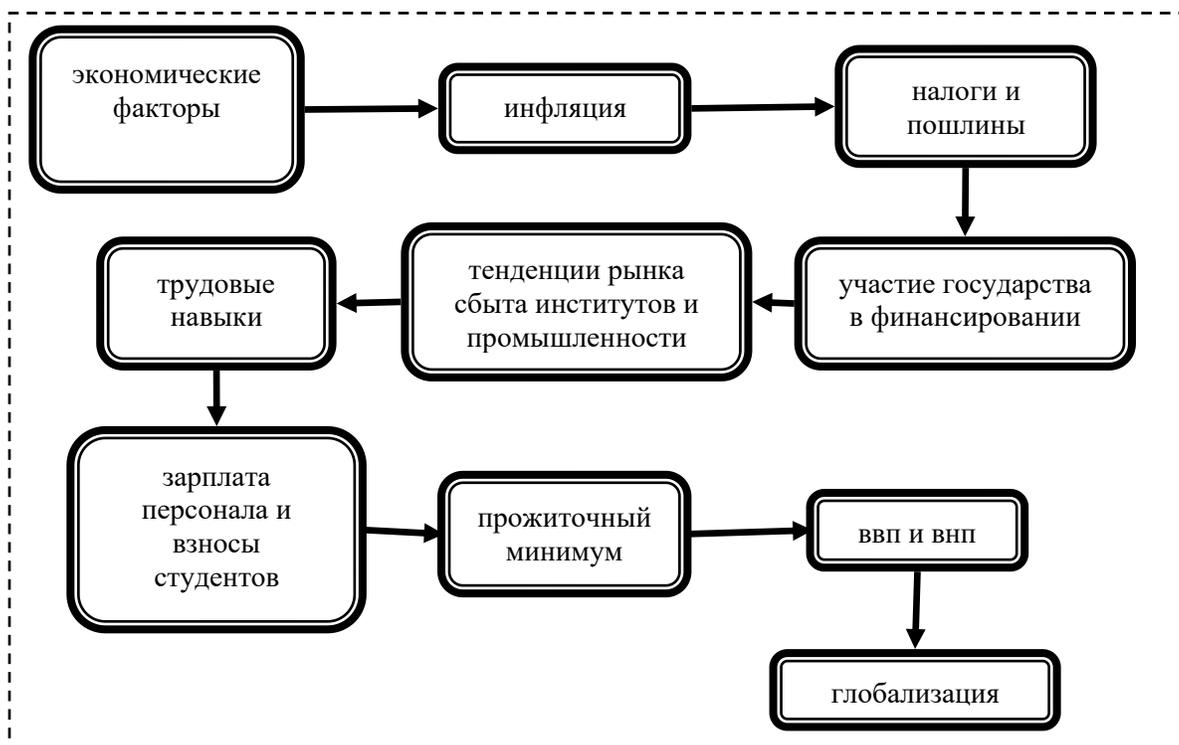


Рис. 3 - Иллюстрация экономических факторов анализа PEST, предложенная автором

Неконвертируемая и неустойчивая валюта.

За последние годы национальная валюта потеряла стоимость по отношению к доллару США в связи с падением цен на нефть и газ на международном рынке в 2014 г. Центральный банк пытался проводить политику свободно плавающего валютного курса, чтобы сдержать избыточный поток денежных средств. Тем не менее, в этой текущей ситуации многие отрасли промышленности и компании не могли себе позволить тратить средства на зарплаты инженерам. Нигерия как член Международного валютного фонда (МВФ) приняла на себя обязательства по разделам 1, 3 и 4 статьи VIII Соглашения, в силу чего Нигерия заверяет международное сообщество, что она будет верно проводить политику надежной

экономики, поддерживающую развитие многосторонней платежной системы, свободной от ограничений. Это сделало управление инженерным образованием более уверенным в вопросах обсуждения использования финансовых средств перед правительством Нигерии.

Инженерные продукты и конкурентные факторы финансового рынка.

Влияние инженерной заработной платы играет роль на экономический фактор в плане уровня занятости, роли рабочих мест, стажа работы и определения размера организации. Это предоставило выпускникам инженерных институтов и высшим руководителям организаций трудовую конкурентоспособность для использования преимуществ инженерного образования с высокими уровнями заработных плат, в то время как технические специалисты, преподаватели и библиотекари имеют низкий уровень заработной платы. Плохие отношения между промышленностью и инженерными институтами в Нигерии являются одним из основных факторов, влияющих на неэффективность и непродуктивность учебы студентов. Самый большой игрок финансового рынка Нигерии – это банковский сектор. В то же время, инженерные производства представляют собой наибольший экономический рост Нигерии с около 90 процентами ВВП. Одним из наиболее важных факторов, касающихся инженерного образования и его рыночных продуктов является большая занятость и творческая способность инженерного труда. На протяжении последних нескольких лет Нигерия регулирует существенное снижение уровня безработицы. Несмотря на то, что именно через инженерное творчество и продуктивность инженерного труда Нигерия постепенно достигла увеличения ВВП промышленного сектора, развития инфраструктур, и в основном, сельскохозяйственного сектора экономики, все еще имеется множество проблем в части повышения эффективности инженерного труда в целом.

Социальные факторы.

На рисунке 4 показаны социальные факторы, влияющие на эффективность инженерного труда.

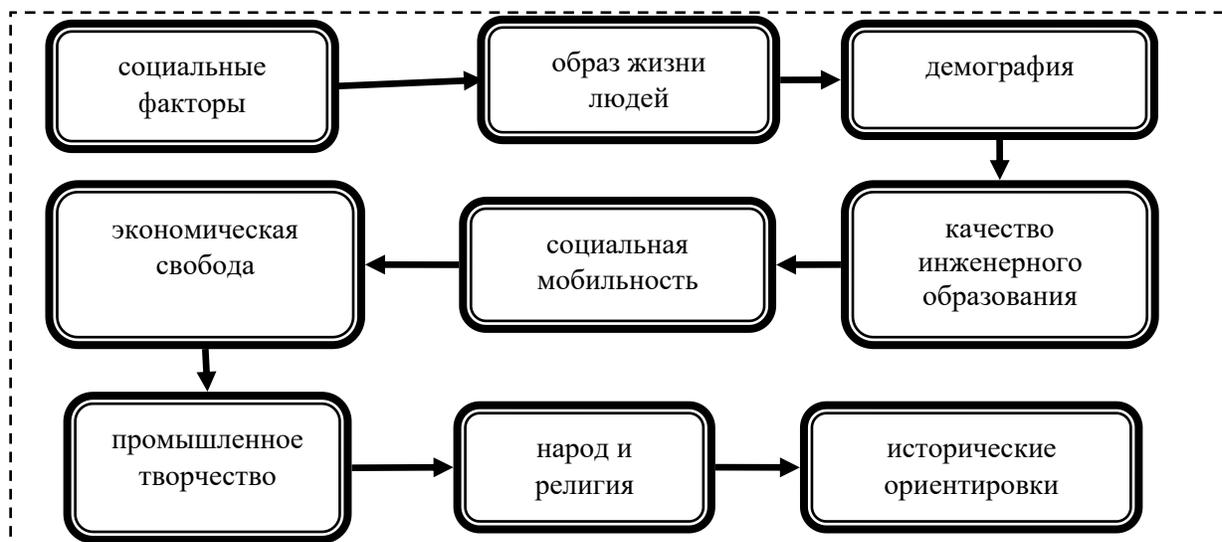


Рис.4 - Иллюстрация социальных факторов анализа PEST, предложенная автором

Образ жизни людей имеет разную перспективу касательно недостаточного получения инженерного образования, так как развитие зависит от постоянной смены инновационных идей, навыков и знаний. Для возможности экономического роста любой нации, инженерные идеи становятся более продуктивными. Рост населения Нигерии позволяет сформулировать новую экономическую стратегию процветания будущей жизни молодых людей Нигерии. Возрастной пробел между студентами, трудовая занятость выпускников, статистика доходов, религиозные верования, культурные и социальные коммуникации являются основными социальными факторами, которые также играют важную роль на внутреннем и мировом рынках инженерного труда. Исключительные потребительские отношения способствуют слабому инженерному производству и производству продукции в Нигерии. Это сделало покупательские тенденции инженерной продукции экономически неэффективными, если сравнивать с инженерной продукцией других развитых стран. Поэтому правительство Нигерии должно понимать, что качественное инженерное образование не только создаст условия для творческой индустрии и

творческой экономики, но и модернизирует социальный облик страны в целях привлечения больше эффективных инвесторов.

Технологические факторы.

На рисунке 5 показаны технологические факторы повышения эффективности инженерного труда.

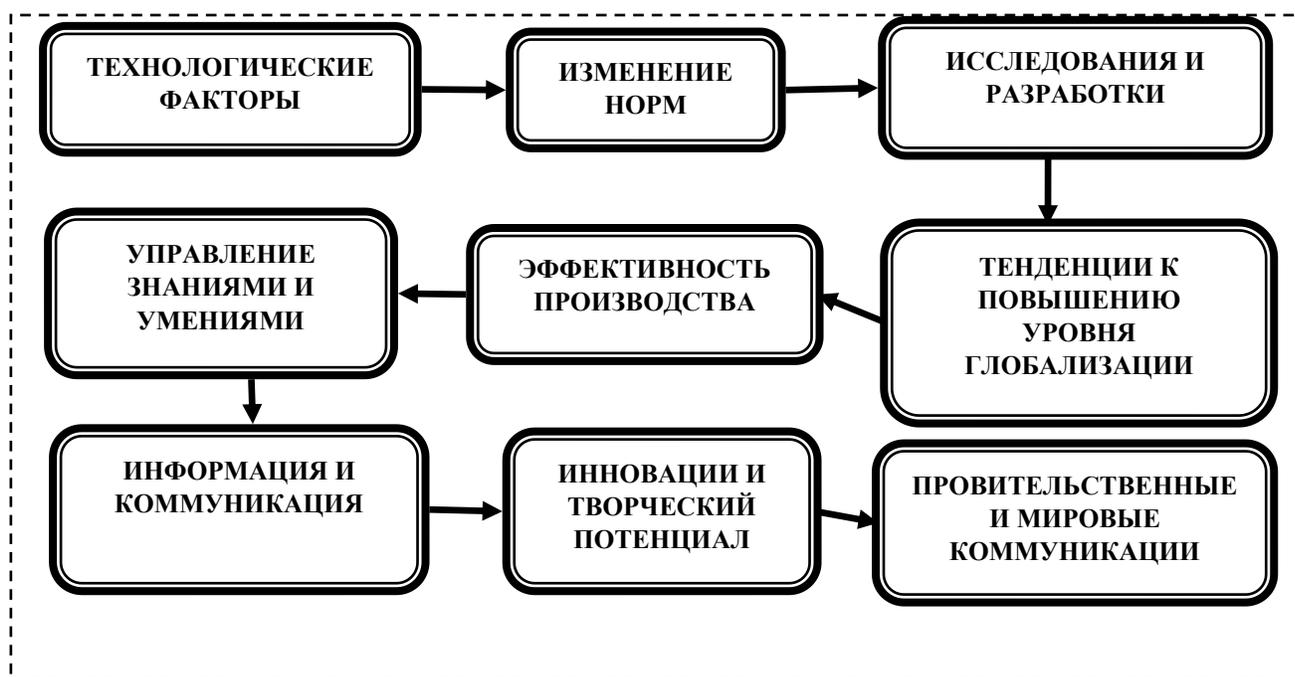


Рис. 5 Иллюстрация технологических факторов анализа PEST, предложенная автором

Выполнение инженерных исследований и разработок происходят внутри промышленных предприятий и институтов. В основном, промышленные исследования и научные разработки должны быть привлечены ближайшими научно-исследовательскими инженерными институтами. Сотрудничество между образованием и промышленностью будет мотивировать частных лиц и штаты оказывать больше влияния на научно-техническое обеспечение сфер и отраслей экономики, которые будут способствовать их экономическому росту.

Технологические факторы могут быть классифицированы также в другой области, которая включает в себя: подготовку и обучение, практическую работу на местах, промышленность и производство, а также экономическую маркировку. В попытке использовать возможности для обновления или изменения инженерного производства, промышленность может получить долю на рынке, которая приведет к расцвету сильного конкурентного инженерного преимущества.

«Для обеспечения совершенствования управления инженерным образованием, был проведен тщательный анализ по установлению внутренних и внешних проблем окружающей среды (Анализ SWOT). Внешние проблемы окружающей среды включают в себя: экономические, социальные, технологические и проблемы занятости. В то время как внутренняя среда предназначена выявить сильные и слабые стороны существующих операций инженерного образования, *анализ SWOT* обеспечивает основу для инженерных образовательных операций, чтобы лучше сосредоточиться на обслуживании общих потребностей общества. Таким образом, считается, что *анализ SWOT* изучает потенциальные возможности инженерного образования и инженерного труда в творческой индустрии и творческой экономике. В свою очередь он изучает внутренние сильные и слабые стороны и окружение, возможности и угрозы. Он предназначен также для использования на предварительных этапах принятия решений для промышленных предприятий инженерного рынка труда, а также в качестве механизма обеспечения развития новой экономической стратегии страны.»⁸⁷

Факторами, влияющими на качество и результаты инженерного образования в целях повышения эффективности инженерного труда являются следующие предпосылки и условия.

⁸⁷ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

Студенты и выпускники, как инновационные специалисты.

«Другим важным конкурентным преимуществом является высококачественное обучение студентов инженерных факультетов и выпускников, что дает им возможность стать творческими и инновационными специалистами. Это преимущество поощряет и дает возможность студентам и выпускникам вузов работать не по найму, а создавать рабочие места для других.»⁸⁸

«Продукты для жизнеобеспечения человека.

Инженерия является единственной специальностью во всем мире, которая производит, выпускает и строит все продукты, необходимые для ежедневной жизни человека. Она имеет широкую производственную линию, которая включает в себя множество видов продукции различного назначения, оборудования и технологических машин для качественного образования и жизни. Это важное преимущество, так как оно дает возможность промышленным предприятиям, компаниям и клиентам иметь поставщика для всех внутренних и мировых материалов, необходимых в обществе.

Польза природе и обществу.

Инженерия является мировой специальностью, которая изменяет природу, а общество выглядит более красивым, чем раньше за счет инженерного строительства и строительных работ. Инженерия служит важной цели, поскольку она открывает легкую транспортировку товаров и услуг внутри и за пределами страны.»⁸⁹

«Экономическая поддержка и поддержка развития.

Сильная экономическая поддержка и поддержка развития подчеркнута инженерной продукцией, которая может быть использована, когда инженерные продукты необходимы на рынках спроса. Кроме того, инженерное образование имеет силу над инженерным производством. Эти важные характеристики отличают

⁸⁸ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

⁸⁹ Там же

его от других образовательных конкурентов, потому что инженеры воспроизводят знак качества продукции, необходимого для экономического развития.»⁹⁰

«Большие капиталовложения в исследования и развитие.

Одна из сильных сторон инженерного образования заключается в его больших капиталовложениях в сектор исследований и развития. Данные инвестиции создают новые возможности и движущую силу для обеспечения конкурентоспособного, настоящего и будущего экономического преимущества.»⁹¹

Методика проведения экзаменов.

Методика проведения экзаменов является одной из основных слабых сторон инженерного образования в Нигерии из-за отсутствия надлежащего контроля или мониторинга за студентами во время экзаменов. Таким образом, студенты легко идут на соглашение выдать себя за своих друзей. Это негативно сказалось как на школах, так и на высших учебных учреждениях в виде производства неквалифицированных выпускников инженерных факультетов, которые не компетентны и в результате не способны выполнять инженерные работы.

Результаты использования инженерного образования.

Продолжительность использования результатов является еще одним ключевым недостатком инженерного образования. Для большинства школ требуется от трех до четырех лет после окончания, чтобы предоставить студентам их исконный сертификат для продолжения инженерного образования в соответствующих высших учебных заведениях. Особенно, это актуально для тех, кто желает продолжить свое образование за рубежом.

Посещаемость студентов и сотрудников вузов.

Посещаемость студентов и сотрудников также является «одной из основных слабых сторон инженерного образования. В Нигерии 45% от общей численности

⁹⁰ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

⁹¹ Там же

студентов и научных сотрудников вузов не посещают лекции, конференции, семинары, стажировки, практические работы на местах, а также они не участвуют в выполнении научно-исследовательских работ, что сильно снижает качество обучения.»⁹²

«Неквалифицированные выпускники инженерных факультетов.

Отсутствие определенных качеств у выпускников в плане коммуникативных навыков, применимости в проектах и в реальном мире, недостаток лабораторного опыта, не умение решать современные технические и экономические вопросы. Все это может негативно сказаться на производстве.»⁹³

«Неразвитая инфраструктура

Это связано с отсутствием адекватных методических и учебных пространств. Например, лекционные помещения и залы переполнены при отсутствующей вентиляции, необходимой для благоприятной среды обучения. Это также включает в себя офисы не обучающего академического и научного состава. Аппаратура с неудовлетворительными техническими характеристиками в лабораториях и плохие материалы, в то время как некоторые из этих материалов являются уже устаревшими компонентами/аппаратурой. Для того, чтобы инженер был хорошо образован, он/она должен/на иметь баланс между знаниями передовой теории и получением инновационной практики.»⁹⁴

«Отсутствие опыта в области инженерии.

Инженерное образование предоставляет возможность студентам иметь доступ к промышленной отрасли Нигерии только после третьего года первого семестра. Это не может гарантировать долгосрочный успех инженеров в течение этого периода. И даже при наличии устного опыта в классе, инженерия имеет очень уникальную

⁹² Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

⁹³ Там же.

⁹⁴ Там же.

историю, язык и культуру, которые необходимо принимать во внимание, особенно в области практического опыта.»⁹⁵

«Содержание курса.

Содержание большинства нигерийских инженерных курсов соответствовало минимальным академическим стандартам, установленным Комиссией государственных университетов (NUC). Комиссия должна быть способна изменяться в соответствии с новыми соответствующими курсами в ожиданиях потребностей промышленности в рамках обновления технологических знаний студентов.»⁹⁶

«Зависимость от органа ASUU.

Это одна из главных слабых сторон организации инженерного образования в Нигерии, поскольку данная зависимость дает возможность профессорско-преподавательскому составу конфликтовать с федеральным правительством. Основываясь на этом факте, академический календарь постоянно нарушается, что приводит к тому, что студенты проводят более необходимых четырех лет для завершения программы бакалавриата (бакалавр технических наук).»⁹⁷

«Политические партии.

Нигерия находится в политической эпохе. Изменения в правительстве представляют собой одну из слабых сторон, нарушающих развитие инженерного образования.»⁹⁸ Следовательно, это не позволяет обеспечивать повышение эффективности труда инженерного образования. Руководство и управление инженерными институтами было похищено политиками и их партийной идеологией, что весьма рискованно для повышения качества инженерного образования Нигерии, важнейшего фактора роста ВВП страны.

⁹⁵ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

⁹⁶ Там же.

⁹⁷ Там же.

⁹⁸ Там же.

О рекомендациях оптимизации возможностей повышения эффективности инженерного труда.

Что касается данных возможностей, автор определил некоторую «внешнюю продуктивную работу, которая может быть полезна для стимулирования экономического роста и развития Нигерии. С использованием силы инженерного образования, можно достичь этих возможностей, расширить инженерную бизнес-деятельность и приобрести экономические выгоды из творческой промышленности.

Растущие тенденции инженерных школ обеспечения повышения эффективности инженерного труда.

Растущие тенденции Объединенных Наций, регионального сектора, а также развитых стран предоставляют руководящие принципы для развития инженерного образования в целях расширения устойчивого экономического роста и развития страны. Это привело инженерные институты в сельские и городские районы, и дает молодым людям возможность стать будущими инженерами. Это позволяет организовать и управлять инженерным строительством, проектированием, технологиями для более широких возможностей роста инженерной деятельности во время промышленного производства товаров и услуг.»⁹⁹

Регулирование инженерного образования.

«Четкая нормативная база вместе с прозрачными и эффективными общими правилами и техническими стандартами для оценки эффективности работы имеют важное значение для устранения барьеров в совершенствовании инженерного образования. Таким образом, школы и высшие учебные заведения должны иметь доступ к базовой организации и управлению инженерным образованием. Правила инженерного образования установлены Советом по регулированию инженерии в Нигерии (КОРЕН). Это открывает новые возможности и технические рынки для отраслей и компаний, которые имеют инженерную марку на своей продукции.» Это

⁹⁹ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

также снижает торговую марку многих отдельных игроков на рынке труда, которые не имеют сертификатов.»¹⁰⁰

Отсутствие знаний в области проектирования и строительства.

«Знание инженерного строительства в крупных масштабах представляет в основном новый способ построить производственную и социальную инфраструктуру, а также и способствовать развитию экономики. Инженерное образование ориентировано на производство квалифицированных выпускников для творческой промышленности, креативной экономики, проектирования, технологических знаний и большого опыта в решении проблем внедрения технического прогресса в производство за счет повышения эффективности инженерного труда.»¹⁰¹

Существование неразработанных инженерных областей образования.

«В тридцати шести штатах Нигерии, в том числе в федеральной столице Абуджа, находится множество инженерных университетов. Используя опыт инженерии, легко найти возможный экономический рост от еще большего числа стран, особенно тех, которые по-прежнему определяются как неразработанные области инженерного образования. Например, в Нигерии, где инженерная работа в настоящее время начинает расти, существует потребность в повышении процента инженерного образования с менее чем 30 до не менее 60.»¹⁰²

«К негативным факторам можно отнести следующие их определения.

Это заключительная часть процесса SWOT, которая участвует в оценке внешних рисков, с которыми сталкивается инженерное образование в Нигерии. Эти риски рассматриваются в качестве негативных факторов и состоят из внешних факторов, которые находятся вне сферы контроля, к ним относятся следующие.»¹⁰³

¹⁰⁰ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

¹⁰¹ Там же.

¹⁰² Там же.

¹⁰³ Там же.

Государственное регулирование.

«Правительственные политики сокращают финансирование на инженерное образование в связи с финансовым кризисом цен на нефть. Это одна из главных угроз для инженерного образования в Нигерии, так как правительство выделяет средства для инженерных институтов. Несмотря на инженерные производственные задачи, связанные с финансами, которые меньше всего страдают от макроэкономического прогресса, они не могут устранить все вышеуказанные последствия, поскольку спрос в творческой индустрии и творческом бизнесе движется в тандеме с этапами экономики, а снижение постоянных издержек значительно ограничено.»¹⁰⁴

Конкуренция на местном, региональном и глобальном уровнях.

«Доступность международных университетов, политехнических институтов и колледжей, предлагающих разнообразные формы инженерного образования посредством дистанционного обучения, снижающая интерес учащихся в области инженерии, быстрые темпы развития технологий, отсутствие достаточного количества мотивированных студентов с большим интересом к инженерии, несоответствующая осведомленность общественности об инженерных профессиях и возможностях трудоустройства, несоответствующие учебные планы начальных и средних школ, а также низкое качество педагогических кадров в общеобразовательных школах, все это общие проблемы, которые создают угрозу для качества инженерного образования в Нигерии и в большинстве стран Африки, как важнейшего фактора повышения эффективности инженерного труда и, в конечном счете, росте экономики. Эти факторы, снижающие качество инженерного образования, относятся и к Российской Федерации.»¹⁰⁵

Религиозная и этническая принадлежность.

«Одними из ключевых негативных факторов в области инженерного образования в Нигерии являются вопросы религиозной и этнической

¹⁰⁴ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

¹⁰⁵ Там же

принадлежности. Эти вопросы нанесли большой ущерб многим институтам, поскольку они приводят к тому, что группы людей перестают посещать необходимые определенные инженерные школы. Также эти вопросы могут вызвать страх как у студентов, так и у профессорско-преподавательского состава и снизить количество обучающихся студентов в местах, предназначенных для инженерных институтов»¹⁰⁶.

2.3 Социально-экономические механизмы и методы улучшения качества инженерного образования как условия повышения эффективности инженерного труда в России и Нигерии.

Для оценки причин имеющихся проблем в инженерном образовании в диссертации исследованы имеющиеся подходы исследователей к определению понятия «качество образования»: в ряде развитых стран. В этих странах обеспечению качества образования придается первостепенное значение, поскольку именно высококвалифицированные кадры делают экономику любой страны конкурентно способной. Например, в России в период перехода экономики страны к рыночным отношениям проводилось множество реформ по оптимизации государственного регулирования всех сфер и отраслей экономики. При этом в тот период ключевой реформой была система образования, а ее целью являлось обеспечение повышения качества образования. По решению этой проблемы в России проводилось множество научных исследований. Первой задачей в решении проблемы обеспечения повышения качества образования является задача определения содержания понятия «качества образования».

В таблице 5 представлены имеющиеся понятия категории «качество образования» некоторых исследователей

¹⁰⁶ Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015 №8-1 (61) С. 1105-1110

Таблица 5 – Некоторые имеющиеся определения понятия «качество образования»

№№	Авторы определения содержания понятия «качество образования»	Подходы к определению содержания понятия «качество образования»
1.	С.Е. Шишова, В.А. Кальней. Мониторинг качества образования в школе. – М.: РПА, 1998.	«Совокупность показателей образовательного учреждения (содержание образования, формы и методы обучения, материально-техническая база и т.п.), обеспечивающих развитие компетенций обучаемых.» ¹⁰⁷
2.	А.С. Запесоцкий. Образование: философия, культурология, политика. – М.: Наука, 2002.	1. Результат, где качество образования — это система знаний, умений и навыков специалиста, которые востребованы в профессиональной среде. 2. «Это процесс, в котором качество образования – совокупность свойств и характеристик образовательного процесса, обеспечивающих его способность удовлетворять потребности не только граждан, но и организации, и государства.» ¹⁰⁸
3.	Управление качеством образования. Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000.	«Качество образования определяется как соотношение цели и результата, как мера достижения целей, которые заданы операционально и спрогнозированы в зоне потенциального развития обучаемого» ¹⁰⁹
4.	Г.А.Бордовский, А.А.Нестеров, С.Ю. Трапицын. Управление качеством образовательного процесса. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена; 2001	«Определяют качество образования как свойство, способное удовлетворять запросы потребителей разных уровней» ¹¹⁰
5.	Л.Н.Давыдова. Различные подходы к определению качества образования // Качество. Инновации. Образование. – М., 2005. -№2.	«Совокупность характеристик образовательного процесса, включающих в себя реализацию его целей, современные технологии, условия, необходимые для достижения положительных результатов» ¹¹¹
6.	А.И.Субетто. Исследование проблемы качества сложной продукции. Диссертация доктора экон. наук. – Л.: 1987.	«Совокупность множества составляющих, из которых наиболее значимыми являются свойства, определяющие уровень знаний, навыков, компетенций обучаемых, уровень развития их личностных свойств, психологическая комфортность обучения. На государственном уровне качество образования — это соответствие принятой образовательной доктрины социальным требованиям и нормам (стандартам). Таким образом «качество образования» — это совокупность множества элементов.» ¹¹²
7.	А.Е. Бахмутский. Оценка качества школьного образования. Диссертация доктора пед. наук. – СПб.: 2004.	«Качество образования включает: - уровень учебных достижений учащихся; уровень развития мышления учащихся; мотивацию к обучению; психологическую комфортность образовательного процесса; качество содержания используемых образовательных программ; качество реализации образовательных программ.» ¹¹³

¹⁰⁷ Шишова С.Е., Кальней В.А.. Мониторинг качества образования в школе. – М.: РПА, 1998.

¹⁰⁸ Запесоцкий А.С. Образование: философия, культурология, политика. – М.: Наука, 2002.

¹⁰⁹ Поташник М.М. Управление качеством образования. Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000.

¹¹⁰ Бордовский Г.А., Нестеров А.А., Трапицын С.Ю. Управление качеством образовательного процесса. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена; 2001

¹¹¹ Давыдова Л.Н. Различные подходы к определению качества образования // Качество. Инновации. Образование. – М., 2005. -№2.

¹¹² Субетто А.И. Исследование проблемы качества сложной продукции. Диссертация доктора экон. наук. – Л.: 1987.

¹¹³ Бахмутский А.Е. Оценка качества школьного образования. Диссертация доктора пед. наук. – СПб.: 2004.

Продолжение Таблицы 5

№№	Авторы определения содержания понятия «качество образования»	Подходы к определению содержания понятия «качество образования»
8.	Управление качеством образования. Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000.	«Для оценки качества образования рассматривается, в основном, качество результатов, элементами которого являются: - знания, умения, навыки; - показатели личностного развития; - отрицательные последствия образования; - изменение профессиональной компетентности учителя и его отношение к работе» ¹¹⁴
9.	В.В. Лаптев. Научный подход к построению программ исследования качества образования // Модернизация общего образования на рубеже веков (сборник научных трудов). – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2001.	«В понятии «качество образования» все данные предлагает разбить на три взаимосвязанные части: 1. Относящиеся к качеству структуры; 2. К качеству процесса; 3. К качеству результатов С учетом этих составляющих и интегрируется понятие качества образования, хотя даются определения, частично охватывающие эти составляющие.» ¹¹⁵
10.	С.В. Хохлова. Мониторинг школьного образования: Диссертация канд. пед. наук. – М., РГБ, 2003.	«Качество образования представлено как иерархическая система, состоящая из качества результатов, качества функционирования, качества условий. Качество результата занимает вершину иерархии, так как оно обуславливается качеством процесса и качеством условий. Если говорить о качестве образования, то качеству процесса и качеству условий отводится второстепенная роль.» ¹¹⁶
11.	В.И.Зверева. Самоаттестация школы. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2000.	«Качество образования рассматривается как социализация, экономическая и педагогическая категория. К определению «качества образования» в методологическом аспекте следует подходить как характеристике образовательного процесса и результата» ¹¹⁷

Анализ определений понятия содержания «качества образования» показывает следующее. По поводу определения А. В. Бахмутского можно отметить, что «совокупность показателей образовательного учреждения» не могут характеризовать качество образования, поскольку они не формируют необходимые их характеристики.

В определении А.С. Запесоцкого, который рассматривает «качество образования» с двух позиций: 1) как результат, как систему знаний, умений и навыков специалиста и 2) как процесс в котором «качество образования» – это совокупность свойств и характеристик образовательного процесса. Но ни в первом

¹¹⁴ Поташник М.М. Управление качеством образования. Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000.

¹¹⁵ Лаптев В.В. Научный подход к построению программ исследования качества образования // Модернизация общего образования на рубеже веков (сборник научных трудов). – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2001.

¹¹⁶ Хохлова С.В. Мониторинг школьного образования: Диссертация канд. пед. наук. – М., РГБ, 2003.

¹¹⁷Зверева В.И. Самоаттестация школы. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2000.

определении, ни во втором автор не находит и не формулирует конечные конкретные количественные показатели качества образования, а дает лишь общие приблизительные формулировки.

Многие авторы, например, А.С. Запесоцкий, М.М. Поташник, В.В. Лаптев, С.В. Хохлова и другие имеют одинаковую точку зрения о том, что «качество образования» – это прежде всего качество результата обучения. Но относительно показателей этих результатов имеет место разнохарактерные суждения и все вышеуказанные определения отличаются тем, что они не привязаны к показателям обеспечения эффективности труда специалиста после окончания обучения в вузе. А при обучении, как правило, эти задачи в образовательном процессе, к сожалению, и не ставятся.

Чтобы дать научное обоснование влияния качества инженерного образования на эффективность инженерного труда, необходимо рассмотреть понятия содержания категорий: «процесс образования», «качество образования», «система образования» и другие элементы системы образования.

Так, например, А.В. Хуторской определяет «образовательный процесс как педагогически обоснованное, последовательное, непрерывное изменение состояния субъектов обучения в специально организуемой среде с целью достижения ими образовательных результатов. Образовательный процесс составляет центральное звено педагогической системы, где и происходит процесс усвоения знаний, развитие и воспитание учащихся. А.В. Хуторской выделяет следующие компоненты образовательного процесса: целевой компонент; содержательный компонент; деятельностный компонент; организационный компонент; технологический компонент; временной компонент.

Компонентами качества образовательного процесса могут стать:

1. Содержание образовательных программ.

2. Менеджмент образовательного процесса.
3. Учебно-методическая и материально-техническая обеспеченность образовательного процесса.
4. Технология образовательного процесса.
5. Качественный состав преподавателей.
6. Качество учащихся.»¹¹⁸

Проблема отбора критериев и показателей образовательного процесса является одной из существенных в подготовке и организации мониторинга качества образовательного процесса. В исследованиях по проблеме качества образования приводятся различные критерии и показатели мониторинга и оценки. Так, в работе М.М. Поташника «в качестве критериев и показателей качества образования приведены: знания, умения и навыки; показатели личностного развития; изменение профессиональной компетентности учителя и его отношения к работе; рост престижа школы в социуме»¹¹⁹.

В.И. Зверева разработала целую систему показателей качества образования, в «которой нашли отражение качества результатов и качества процесса. Показателями качества образовательного процесса она предлагает считать: качество преподавания и уровень профессионального развития учителей; качество воспитательной работы и уровень профессионального: развития педагогов-воспитателей; уровень организации и эффективности педагогического и ученического труда в образовательном учреждении и др.»¹²⁰

По нашему мнению качество образования определяется показателями эффективности труда выпускника вуза в первые три года его трудовой деятельности

¹¹⁸ Хутороской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов. СПб. Питер. 2001. 544 с

¹¹⁹ Поташник М.М. Управление качеством образования: Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника - М.: Педагогическое общество России, 2000 г. 448 с.

¹²⁰ Зверева В.И. Самоаттестация школы. М.: Центр. Педагогический поиск. 2000 г. 160 с.

на производстве при создании на этом производстве необходимых условий по нормативам научной организации его труда, имея ввиду: достойная оплата труда; оснащение рабочего места инженера в соответствии с организационными, санитарно-гигиеническими, эргономическими, научно-техническими, социально-экономическими, психологическими и другими необходимыми нормативными требованиями.

До промышленной революции концепции инженерного образования и развития общества были, в основном, посвящены разработке, созданию и эксплуатации конструкций машин и других устройств промышленности и повседневной жизни. Существовали только два вида инженеров, которые включали в себя военного инженера и инженера-строителя. Так как тенденции развития инженерного образования продолжались в течение первых столетий XIX века, Англия разработала машиностроение как отдельную область инженерии, которая обеспечивала производственные машины и двигатели для их работы. Это привело к учреждению первой британской профессиональной ассоциации инженеров-строителей в 1818 г., вслед за которой была создана ассоциация инженеров-механиков в 1847 г. В Соединенных Штатах порядок тенденций развития различных отраслей инженерии совпал с созданием профессионального сообщества гражданского строительства (1852 г.), горной добычи и металлургии (1871 г.), машиностроения (1880 г.), электротехники (1884 г.), и химического машиностроения (1908 г.). Современные концепции инженерного образования дают возможность инженерам играть ключевую роль в развитии общества, способствуя и проявляя инициативы, которые ведут к экономическому прогрессу, повышают социальную и физическую инфраструктуры и вдохновляют на изменения для улучшения качества жизни людей. Также они привели к увеличению количества инженеров с двух видов до многообразия областей инженерных профессий.

Научные теории и технологические принципы современных концепций инженерного образования берут свое начало из западного мира. Особое внимание в диссертации уделяется критической оценке того, что сделало Китай главной экономической страной в современном мире. В конце XIX-го и начале XX-го веков Китай сделал большие усилия для модернизации своей инженерной практики (Чжу 2010 г., 85 - 107). Термин *гонгченг (gongcheng)*, который включает в себя природу научного управления, относится к инженерии в современном смысле этого слова, как это было описано в исследовательской работе Ван Цянь и Чжу Цинь. Впоследствии современные концепции инженерного образования и практики были разработаны в китайской культурной среде, в отличие от научных теорий и технологических принципов. Наиболее интересные части: модели управления, культуры организации и институциональные структуры подлежали неизбежной локализации и адаптации к местным условиям. Современные китайские инженеры исходили из реальных условий своей культурной принадлежности, чтобы решить новые проблемы посредством инженерного образования и практики. Они использовали свои современные концепции инженерного образования в технологии и бизнес-операциях для более эффективного и быстрого способа развития Китая и других стран. В этом процессе традиционное китайское инженерное образование играет активную роль в развитии общества и в то же время, имеет положительное воздействие для процветания национальной и мировой экономики. Стратегия и политика инженерного образования Китая возвысили страну над другими мировыми странами с точки зрения числа инженерных факультетов и кафедр, показанных на рисунке 6. С тех пор это стало традицией Китая – комплексное развитие научных и образовательных процессов, основы образования инженеров-практиков и постоянная модернизация инженерных программ с бизнес-инновациями, направленными на экономический рост. Современные инженерные технологии в Китае используются для мониторинга бизнес-операций, управления производством

и обучения молодых инженеров развитию общества и выполнению инженерных работ.

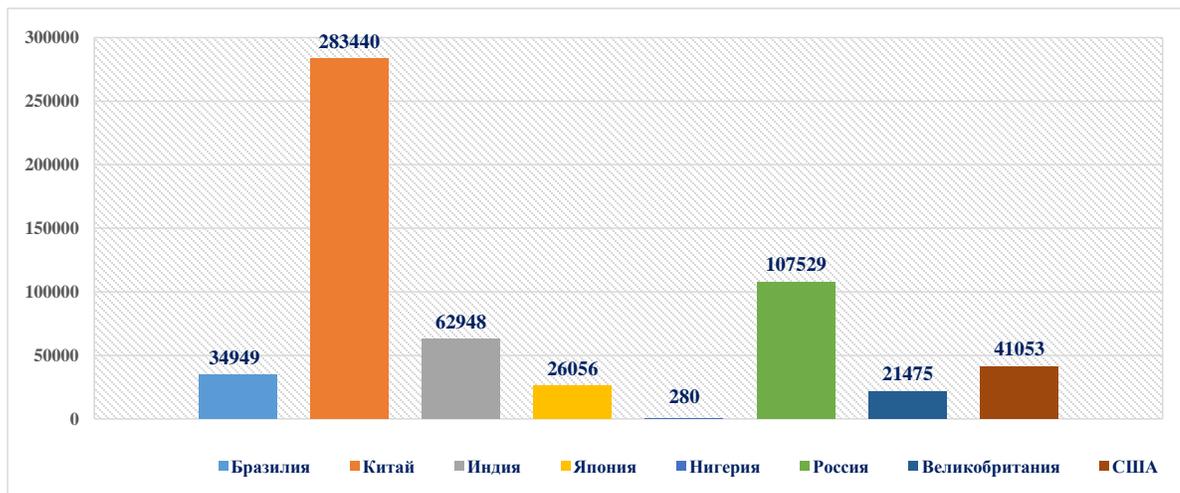


Рис. 6 - Количество инженерных кафедр

Источник: составлено автором на основе данных, собранных из различных источников, описанных в Таблице 6

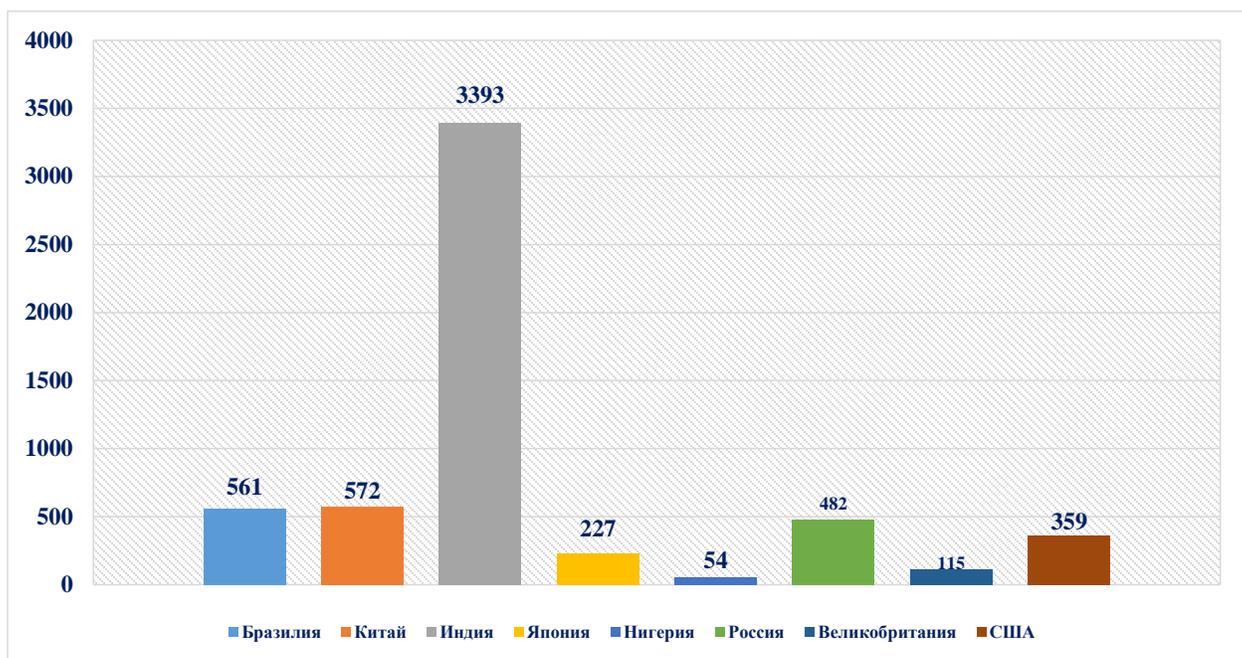


Рис. 7 - Среднее число институтов, обучающих высшему образованию по инженерно-технической специальности

Источник: составлено автором на основе данных, собранных из различных источников, описанных в Таблице 6

Роль современного инженерного образования, которую оно влияло на экономический рост Китая и развитие его общества привело к выводу, что инженерное образование в Нигерии – это не только вопрос о факультете и кафедре, но и их количестве и качестве образования. В Нигерии существуют всего несколько институтов, которые предлагают инженерные программы студентам в сравнении с западными странами. Процент инженерных факультетов, выдающих степени магистра и доктора наук в Нигерии еще ниже.

Таблица 6 - Источники данных и год

Страна	Источник данных	Год
Бразилия	Государственный институт образования и исследования	2010
Китай	Министерство образования	2009
Индия	Всеиндийский совет инженерного образования	2011 – 2012
Япония	Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологии	2011
Нигерия	Университетский колледж	1990 – 2015
Россия	Государственное аккредитационное агентство Российской Федерации	2010
Великобритания	Агентство статистики высшего образования	2010 – 2011
США	Американское сообщество инженерного образования	2011

Доступ к современным концепциям инженерного образования остается, к сожалению, все еще проблемой в Нигерии. Количество студентов технических факультетов недостаточно большое по сравнению с размером населения Нигерии, а также по сравнению с количеством студентов, обучающихся в технических вузах в западных странах. На самом деле спрос на современных инженеров весьма существенен в творческой экономике и творческой промышленности, особенно в индустрии высоких технологий. Студенты должны привлекаться к усовершенствованию современного инженерного образования и доступности творческих инноваций к промышленности. Учебные программы на инженерных факультетах рекомендуется составлять с целью создания пространства для размещения современных инженерных научно-технических предложений, которые широко распространены в бизнесе и экономической окружающей среде, они будут также полностью обеспечивать экономический рост.

Результаты влияния тенденций развития на взаимосвязь между современными концепциями инженерного образования и развитием общества показаны в таких аспектах, как требования качественных инженеров и техников в промышленности в целях удовлетворения потребностей населения в необходимых продуктах и услугах. Экономические и социальные выгоды от краткосрочных и долгосрочных интересов являются незаконченными и полноценные интересы инженерной деятельности подчеркнуты древней концепцией *yi dao yu shu*. Современные инженеры и техники поддерживаются на осознании *dawo* (высшего я) для выполнения концепции *zhixing heyi* (единство знаний и практических действий). Это говорит о следующем: связывайте концепции в инженерной этике с практической эффективностью. Такого рода идея сыграла положительную роль в координации отношений между инженерной деятельностью и развитием общества в повседневной деятельности современного Китая. Нигерия могла бы сделать лучше только при наличии хорошего управления инженерным образованием и умения использования инженерных областей науки для обеспечения разнообразия экономики в целях обеспечения ее экономического роста.

В современном мире тенденции развития экономики оказывают сильное влияние на практику инженерного образования и на развитие общества, обеспечивающего в последствии экономический рост. В настоящей диссертации показано полезное влияние тенденций развития экономики на современную практику инженерного образования с точки зрения планирования, реализации проектирования, производства, испытания, технического обслуживания и др. Отмечены тенденции развития людей из разных стран, в которых есть область инженерии, и где тенденции развития экономики являются привлекательной областью творческой инженерной деятельности. В недавней истории мышление Китая постоянно влияло на китайскую инженерную практику, которая успешно вобрала в себя инженерную культуру и внесла свой вклад в современную китайскую инженерную практику и социальное развитие, которые делают Китай, как было

ранее отмечено, одной из лучших экономических стран в мире. Согласно исследовательской статистике и записей Праблин Баджпи, Института дипломированных финансовых аналитиков Индии, экономика Китая представляет собой равный вклад от производства и услуг 45% с вкладом сельскохозяйственного сектора 10%, что прибавляется к 10,35 триллионам экономики, растущей примерно на 7% в последние годы. В то же время, хотя экономика Японии увеличилась за счет паритета покупательной способности (энергетика) на \$ 4,78 триллиона ВВП (ППС), и свой и ВВП (ППС) на душу населения составляет \$37,683. Данные тенденции развития помогут Нигерии понять значимость современных концепций инженерного образования для социально-экономического развития страны.

Проблемы экономического роста и промышленности возникают не только из-за необходимости решения вопросов с инженерным образованием, но и из-за управления инженерным производством и эксплуатации бизнес-систем и оказывают ощутимое содействие устойчивому развитию производства и окружающей среде. Исследователи и выпускники, способные понимать оба сложных технологических процесса, творческие идеи и социальные навыки чрезвычайно востребованы в современной промышленной и бизнес-среде в следующих областях: управления производством, конструирование изделий и служба сбыта, организация производства, транспортировки и логистики. Используя свои сильные технические навыки общения, инженерно-технические специалисты курируют множество менеджерских мероприятий. Сосредоточив внимание на важной роли инженерного образования в решении самых сложных глобальных проблем. В диссертации рекомендуется сделать инженерное образование более привлекательным для студентов Нигерии и других стран мужского и женского пола в качестве социально-экономического механизма для диверсификации государственной экономики.

Устойчивые тенденции развития инженерного образования нуждаются также в хорошей социально-культурной среде и требуют активного учета и использования факторов из местных культурных источников, которые способствуют координации

между инженерным образованием и развитием общества. Автор считает, что влияние традиционного мирового мышления на современное инженерное образование и развитие общества представляет собой ценную методику, чья теоретическая и практическая значимость заслуживает дальнейшего изучения. Поэтому очевидно, что технический прогресс обеспечивает экономический рост и развитие современного общества непосредственно через инженерные знания. Современные концепции инженерного образования и развития общества недостаточно значимы без рассмотрения государственных экономических интересов¹²¹. В диссертации обосновано, что улучшение качества инженерного образования увязано с современными научно-техническими концепциями инженерии, что в целом обеспечивает повышение эффективности инженерного труда, а в конечном счете дает экономический рост ВВП.

Большинство людей, в том числе инженеров по образованию, считают инженерию просто прикладной наукой¹²². Таким образом, то, что требуется для понимания общей концепции образования, которая подчеркивает развитие инженерии и общества, противопоставлено более традиционным техническим наукам. Во многих учреждениях что-то диковинное и таинственное происходит само по себе на инженерных факультетах. Как правило, современные инженеры сосредоточены на разработке новых технологий, а не на социальной обстановке правительственной бюрократии. Так как современные инженерные функции неотделимы от развития общества, частью которого они являются, чтобы работать в рамках этой бизнес-реальности, люди должны лучше понимать, какие требования и ограничения развития общества ставит на инженеров, и какую роль инженер реально должен играть в этом развитии общества.

¹²¹ Д. МакГро и С. Демирел, Мои работы за океаном, Обзор инженерного руководства Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике. 2004 г. Т. 32. № 1, С. 77–80.

¹²² В 256 году до н.э., Ли Бинг и его сын руководили строительством плотины Дуджианг для контроля затоплением поймы Чэнду в провинции Сычуань. Эта конструкция водного хозяйства заставило рационализировать водоподачу на орошение, отвод потока и возможный сброс песка. Плотина до сих пор играет огромную роль в этом отношении (Ванг и др. 2008г.).

Современный прогресс инженерного образования понимается как совокупность системы образования, направленной на обеспечение технологической совместимости промышленных проектов и безопасности национальной экономики. Поэтому важно применять инженерные знания, полученные в учебном и в производственном процессе, чтобы достичь высокой образовательной результативности. Это ключевые тенденции развития подготовки будущих инженеров, где глубина знаний, образуя желание творчества, умение качественно строить новую среду и обновлять старую, имеет исключительно важное значение.

Современная подготовка специалистов, которая в настоящее время находится на пути развития, базируется на качественной инженерии и технологии, а также на способности управлять творческой экономикой. Особого внимания заслуживает способность выделить наиболее важные вещи в основных дисциплинах для решения проблем экономической совместимости и промышленной безопасности нации. Следовательно, настоящая диссертация видит современное инженерное образование как средство сохранения и создания новых ветвей или областей инженерии для совершенствования национальной экономики и развития общества Нигерии. В частности, области гражданского строительства, электроинженерии, сельскохозяйственной инженерии, управления, машиностроения, химической и нефтяной инженерии, проектирования и архитектурной инженерии и т. д. Все это области, в которых инженерное образование крайне необходимо в Нигерии для диверсификации ее экономики.

В своей статье «Образование в России и мире: основные тенденции» Т.Л. Клячко широко показывает и оценивает, что «Российская система образования демонстрирует практически те же тенденции, что и развитые страны, растет охват дошкольного образования, включая детей от 1 года до 3 лет, все больше выпускников 9-го класса идет учиться в систему среднего профессионального образования, выбор которого во многом обусловлен его практико-ориентированностью. В то же время переход учащегося в 10-й класс школы, как

правило, определяет его дальнейшую образовательную траекторию – поступление в вуз». ¹²³ Но в настоящее время, начиная с 2018 года (примерно), тенденция резко меняется. Автор, как и другие исследователи, причину видит только в одном, в том, что все родители, чисто психологически, хотят чтобы их дети имели высшее образование. Но по нашему мнению система высшего образования в России в настоящее время построена с такими серьезными недостатками, как: большой срок обучения: было 5 лет, стало 6 лет (4 года бакалавр, 2 года магистр), но качество при этом не прибавилось по таким причинам: первое – недостаточная заработная плата у преподавателей; второе: низкие показатели качества образования (связано с первой причиной, когда преподаватели вынуждены работать одновременно в нескольких вузах), третье – преподаватели из-за педагогической нагрузки слабо и недостаточно участвуют в научно-исследовательских работах, а действующие структуры вузов, как правило, не дают нужного объема им этой работы. Такое положение приводит к тому, что учебники, учебные и научно-учебные пособия обновляются на старых результатах проведенных научных исследований), четвертое – в структуре учебных программ низкий объем часов для прохождения практик и практических занятий, что приводит к тому, что выпускники вузов, приступая к работе в первые полных два года доучиваются на предприятиях, причем на самых низжайших окладах, которых даже не хватает на восстановление их рабочей силы, потраченной за 40-часовую рабочую неделю. Что касается инженерного образования в России ко всему изложенному можно добавить, что особенно важно, потому что ни в одной работе это не затрагивается, это создание, развитие и применение системы профессионального отбора претендентов, которые по своей человеческой природе рождены, чтобы быть инженерами и мотивированы лучшим образом эффективно и учиться инженерной профессии и эффективно трудиться, пополняя ВВП страны.

Объективно в России изменения на рынке труда в связи с масштабным развитием производственной и социальной инфраструктурой и всей экономики в

¹²³ Клячко Т.Л. Образование в России и мире: основные тенденции // Образовательная политика. 2020. № 1(81). С. 26–40.

целом предполагают переформатирование всей системы профессионального образования, в том числе его структуры и уровней. В рекомендациях, изложенных в диссертации, предлагается проводить и в Нигерии. Т.Л. Клячко считает одним из наиболее значимых мест в современной системе образования должно занимать непрерывное повышение квалификации, профессиональная переподготовка и переобучение. Однако, что переобучение в условиях развития социальных рыночных отношений является их неперенным системным элементом. Иначе никакой рынок существовать не будет. Но нужно в то же время, как было показано выше, на всех уровнях системы образования заботиться и обеспечивать создание условий повышения качества образования, включая для инженерно-технической сферы деятельности.

Оценивая российское образование, некоторые исследователи, включая вышеупомянутую Т. Л. Клячко, считают, что оно меняется во многом аналогично тем процессам, которые идут в мире. Но эти исследователи отмечают изменения в нашей системе менее эффективны, потому что в ней переменные элементы советского и постсоветского образования. Почему-то никто не считает, что в СССР специалист получал высшее образование за 15 лет (10 лет школа и 5 лет вуз), а сейчас за 17 лет. На наш взгляд, сваливая все на СССР некоторые исследователи вводят общество в заблуждение, что в конечном счете снижает эффективность таких научных исследований. В СССР было много недостатков и перекосов в государственном управлении экономикой, но неправильно все сваливать на СССР. Ранее был показан один пример по длительности обучения специалистов в СССР и в настоящей России. Но можно привести еще целый ряд факторов, которые положительно оценивают систему образования в СССР. Например, достойная оплата труда профессорско-преподавательского состава и научных работников, которые совмещали преподавание с участием в НИР, делали преподавательский и научный труд престижным, и в целом это служило повышению качества образования.

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ И МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА

3.1. Определение потребностей на рынке труда России и Нигерии в специалистах инженерного профиля

Анализ кадрового обеспечения отраслей экономики Нигерии и их потребностей в специалистах инженерного профиля показал, что очень важно различать объем инженерии и ее процент, участвующий в росте ВВП, т.е. количество инженеров с приемлемой инженерной квалификацией активных на рынке труда и известных как квалифицированные инженеры. В настоящее время темпы роста спроса на инженеров выше, чем в предыдущие годы в Нигерии из-за падения цен на нефть, которые замедляют развитие экономики.

С точки зрения мировой перспективы рост экономики обусловлен научно-техническим прогрессом с применением инженерных знаний. По нашему мнению, инженерное образование является фундаментальным инструментом для построения экономики знаний и обеспечения развития общества. Мэри Паркер Фоллет¹²⁴ определяет управление производством как искусство добиться цели через людей. Однако, потенциал системы инженерного образования в Нигерии для выполнения этой проблемы часто нарушается давними проблемами государственного регулирования ее решения. В настоящее время эти старые проблемы были дополнены новыми, связанными с растущей ролью знаний в обеспечении экономического роста, быстром развитии технологий, производства продукции и организации инженеров и растущей потребности их на рынке труда. Поэтому настало время для Правительства Нигерии сделать все правильно и

¹²⁴ <https://vkmp.ru/dlja-rukovoditelja/3630-mjeri-parker-follett-foto-biografija-gody-zhizni-vklad-v-menedzhment/>

диверсифицировать свою экономику посредством обеспечения повышения эффективности инженерного труда на всех предприятиях страны.

Рынок труда Нигерии для инженеров представляет собой экономические стратегии будущих требований к спросу и предложению в различных областях инженерии Нигерии. Стратегии экономии представляют собой подход в виде "требования", ориентированный в первую очередь на оценку количества и источников инженерных и рабочих кадров, необходимых для обеспечения текущего и ожидаемого будущего экономического роста экономики. Диссертация фокусируется на возможных источниках этих требований и количестве инженеров, которые должны быть извлечены из этих источников в соответствии с этими требованиями.

Для любой инженерной области общий объем работников включает новых участников, которые придают некую подвижность, а также межпровинциальную и международную мобильность. Нигерийские учреждения предоставляют инженерные степени и обеспечивают неустойчивый поток новым участникам. Новые участники соответствующей области инженерии включают все большее количество инженеров. Становится важно, чтобы должностные компетенции удовлетворяли потребностям для обеспечения развития соответствующей сферы экономики. При этом очень важно сотрудничество Нигерии с международными странами, которое играет важную роль и которая может обеспечить потребности инженеров и выпускников вузов, которые будут лучше удовлетворять будущий экономический рост Нигерии. Но, к сожалению, нигерийские инженерные программы продолжают предоставлять нестабильное инженерное образование, которое не может обеспечить формирование и развитие национальной экономики посредством обеспечения достаточного предложения квалифицированных инженеров во всех штатах Нигерии. Вместе с тем, одним из самых больших примечательных моментов инженерного образования Нигерии является огромное

разнообразии задач и условий, в которых инженеры находят работу на рынке труда в условиях его диверсификации и большой неопределенности.

Мнение работодателей об инженерии для рынка труда показывает, что качество подготовки выпускников часто не удовлетворяет их требованиям. В частности, например, недостаток инженерии для рынка труда включает следующие: отсутствие необходимых навыков работы в команде, отсутствие ключевой осведомленности о бизнес-ориентации и отсутствие знаний о нигерийской бизнес-среде, неумение применить стратегический подход в управлении производством и низкие показатели эффективности и качества инженерного труда.

Сложность понимания инженерами своей роли по-прежнему является внешней задачей для развития трудового рынка инженерии. Потребитель инженерно-технических работ ведет себя по-разному в различных средах, поэтому новое поколение рынков труда (виртуальные рынки) будет скрывать новое поведение взамен уже известному. Эффективность и действенность инженерии для усиления рынка труда можно достигнуть повышением уровня качества инженерного образования, которое инженеры могут предоставить для своих работодателей. Без четкого понимания потребителей инженерно-технических работ мы не можем определить лучшие показатели для человеческого сегмента рынка инженерии. Понимание поведения потребителей инженерно-технических работ позволяет компаниям извлечь выгоду из проблем инженерного образования, а также оставаться в творческом бизнесе благодаря привлечению и удержанию потребителей инженерно-технических работ. Ежедневно форма инженерного образования меняется от традиционной к виртуальной или на основе цифровых сетей. Роль физического инженерного рынка труда и виртуальных рынков различна. Потребители инженерно-технических работ на разных рынках труда также ведут себя по-разному.

Системы инженерного образования имеют важное значение в улучшении рынка труда как в Нигерии, так и других странах. Макроэкономическая литература

подчеркивает, как "образование" сгенерировало долгосрочный устойчивый экономический рост через человеческий капитал. Филин Стивенс и Мартин Уил (2003 г.)¹²⁵ считали, что поскольку образование обеспечивает экономические выгоды для отдельных лиц, люди должны также ожидать появления влияния образования на группы наций. Согласно Сианези Б. и Ван Ринена Ж. (2003 г.)¹²⁶ образование, полученное частными лицами, обеспечивает экономическую доходность роста экономики на мировом уровне, предоставляя дополнительные косвенные выгоды для ее роста. Экономические теории роста экономики также подчеркивают важную роль человеческого капитала и различной механики, которые могут влиять на экономический рост. Неоклассический подход Солоу¹²⁷ был основным теоретическим подходом, лежащим в основе отношений между человеческим капиталом и экономическим ростом. Инженерия для рынка труда представляет собой объединяющие принципы ведения бизнеса, которые обеспечивают знание экономики для облегчения прогнозирования функциональности, преимуществ и недостатков экономического роста. Этот подход также определяет диапазон производительности и ее вклад в экономический рост. Инженерия для рынка труда объединяет технологическое восприятие решения проблем, административные возможности и возможности совершенствования управления для того, чтобы вдохновить сложные проекты от разработки концепции до нового производства или новой техники, до завершения его создания или изготовления и введения в эксплуатацию.

Спрос инженеров на рынке труда определяется на основе потребностей промышленного развития, а также инженерной деятельности в сфере производства товаров и услуг, включая малый и средний бизнес. В свою очередь величина и форма спроса обусловлена уровнем развития национальной экономики.

¹²⁵ Филин Стивенс, Мартин Уил. Образование и экономический рост.: Национальный институт экономических и социальных исследований. 2003 г. с. 1–29.

¹²⁶ Сианези Б., Ван Ринен Дж. Возвращение к образованию: макроэкономика//Журнал экономических обзоров. 2003 г. с. 1–44.

¹²⁷ Роберт М. Солоу. Неоклассическая модель экономического роста. 1956 г.

В диссертации проанализировано семь отраслей экономики, включая: гражданское строительство, общее машиностроение, электротехнику, нефтегазовое машиностроение, сельскохозяйственное машиностроение, промышленное машиностроение, информационные технологии.

На рисунке 8 показаны величина и структура роста ВВП «Нигерии, а также показано, как эффективно инженерия повлияла на национальную экономику, в частности на нефтегазовое машиностроение и промышленное машиностроение. Однако, в отраслях: электроинженерия, общее машиностроение, гражданское строительство, сельскохозяйственное машиностроение наблюдаются очень низкие результаты. На примере простого описания структуры части экономики Нигерии можно предположить, что спрос на инженерные кадры на рынке труда был нестабилен по сравнению с другими странами».

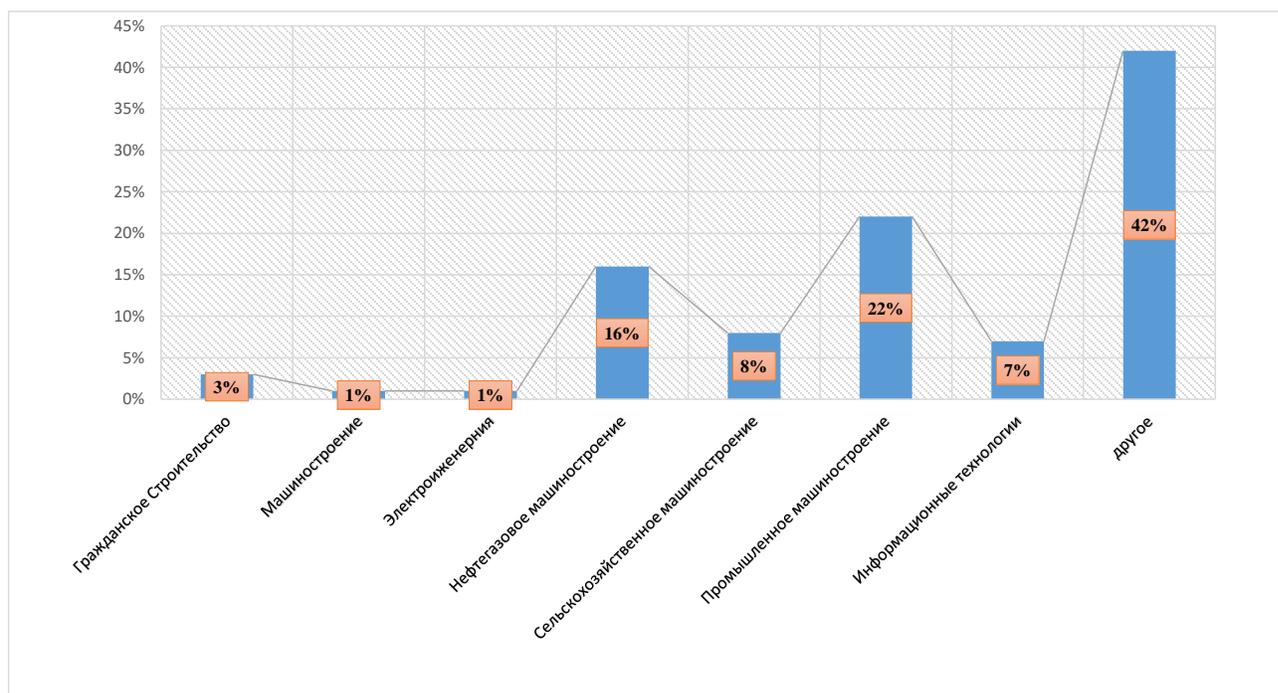


Рис. 8 - Рост ВВП в выбранных инженерных секторах экономики Нигерии¹²⁸

¹²⁸ Источник: автор собрал данные из экономического отчета Нигерии за 2014 г.

«Анализируя уровень качества нигерийского инженерного образования с иностранным, можно сделать вывод, что возможность поступления на работу в Нигерии у специалистов с иностранным инженерным образованием гораздо выше»¹²⁹, чем с нигерийским образованием. Следовательно, Нигерия должна смотреть вперед и разработать систему обеспечения высокого качества инженерного образования в целях улучшения будущего молодого поколения за счет роста эффективности инженерного труда для решения проблемы развития национальной экономики Нигерии.

«Доказано, что плохое базовое образование может повлиять на высшее инженерное образование, а также на рынок труда. Работодатели могут легко это понять или заметить влияние этого недостатка на производстве. Также ситуации могут привести к сигналам в школы или институты, которые окончили данные инженеры, что в итоге может привести к новым планам по реформированию системы образования в целом»¹³⁰.

Следует отметить, что за последнее время политика инженерного рынка труда становится все более актуальной, особенно на национальном и международном уровнях. Но это не означает что инженерный рынок труда функционирует без сбоев. Люди стали более заинтересованы в новой творческой промышленности и творческой экономике для обеспечения улучшения качества жизни. На рынке труда производственные компании, выбирая выпускников, ценят определенные инженерные университеты. Работодатели и выпускники инженерных вузов могут найти себя с помощью рыночных взаимодействий, установить специальные тарифы для выпускников определенного уровня. Эти цены, как они установлены сигнальной функцией производителя, будут представлять собой показатели качества инженерного образования на рынке труда. Будущие студенты и университеты будут знать качество того или иного промышленного продукта и таким образом будет

¹²⁹ Ekpobodo R.O. Management of primary/secondary schools as background for engineering education and industry labor market // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-3 (59). С. 364-369.

¹³⁰ Там же.

установлена цена. Поскольку многие люди относятся к образованию как к инвестиции, наибольшее количество, которое университет сможет взыскать – это сумма, которую студент получит обратно благодаря чистому приросту выплат через работодателя. При наличии переизбытка инженеров, выпущенных из университетов, можно ожидать понижения цены на инженеров путем вытеснения неквалифицированных инженеров с рынка труда. Так как эти неквалифицированные инженеры выходят из неквалифицированных университетов, последние будут вытеснены с инженерного рынка труда. Этот процесс будет продолжаться при наличии спроса и предложения на рынке труда и до момента достижения равновесия на рынке труда. Таким образом, при идеальных условиях рынка труда, нельзя ожидать избытка неквалифицированных инженеров на рынке труда, но именно это и наблюдается на инженерном рынке труда Нигерии.

Инженеры должны определить причину избытка неквалифицированных инженеров и распространения некачественного инженерного образования в Нигерии, так как это не является результатом надлежащих инженерных рыночных сил. Известно, что многие исследователи определяют качество инженерного образования как результат взаимодействия выпускников и работодателей через рынок труда. Инженерные институты, как правило, в состоянии определить качество образовательных услуг, которые они предоставляют, например, путем отслеживания выпускников в промышленных организациях и учреждениях. Студенты же не могут пройти подобную оценку их квалификации. Студенты смогут попасть на рынок труда только после завершения учебы и прохождения определения его квалификации без прямого тестирования. Кроме того, они не очень хорошо информированы, даже в тех случаях, когда речь идет о рабочих планах на ближайшее будущее, а именно, о рабочем месте и о доходе после окончания института. Акерлоф (1970 г.) утверждал, что в связи с информационной асимметрией между университетами и студентами, цена, которую студенты готовы платить, равна инженерному учебному заведению среднего качества, а не

конкретному учреждению. Таким образом, система ценообразования вытеснит рынок образования высокого качества (предположительно с более высокими затратами), и будет преобладать образование низкого качества. Отсутствие системы выбора на рынке образовательных услуг является одной из причин распространения низкокачественного инженерного образования в Нигерии. Этот выбор рекомендуется проводить среди студентов, которые планируют получить качественное образование на рынке труда. Перед тем, как продвигать государственные реформы для устранения недостатков и провала инженерного образования на рынке труда, давайте рассмотрим провал рынка труда в более конкретных ситуациях. Первая проблема заключается в неправильном понимании снижения показателей качества инженерного образования, оцененном пригодностью выпускников к рынку труда.

Акцент на инженерном образовании как на средстве производства относится к понятию человеческого капитала, в котором подчеркивается, что развитие навыков является фактором в равной степени важности в производстве, финансах, природных ресурсах и оборудовании. Таким образом, инженерия для рынка труда повлекла изменение в поведении человека, а также систематически повышает способность исследовать, анализировать, проводить перемены и узнавать, что она имеет решающее значение для экономического роста (Бвалья, 2007 г.)¹³¹. Особенно инженерия влияет на развитие инженерного образования (педагогика). Поэтому цели инженерного образования должны заключаться в повышении образовательной производительности, творческой индустрии и креативного бизнеса. Также должно быть желание увеличить уровень образовательной производительности сельского населения, инженеров и благополучных сельских жителей в провинции путем нацеливания молодого поколения на область инженерных производств для развития экономики Нигерии.

¹³¹ Бвалья, 2007 г. Заключение о том, что цели инженерного образования заключаются в развитии творческой индустрии и креативного бизнеса.

Инженерное образование нами определяется так же, как важнейший вклад в развитие нации и человека для эффективного его участия в производстве знаний и творческих индустриях. Еще больше можно сделать в школьной системе образования Нигерии, чтобы предоставить больше возможностей для молодых людей для продолжения профессионального развития, чтобы иметь чисто академическое образование в технических институтах. Это можно рассматривать как значительный компонент для развития обучения и преподавания, в результате чего ученики начальных и средних школ входят в сектор инженерного образования.

Выявленное влияние инженерного образования на развитие экономики привело к подчеркиванию в настоящей диссертации совершенствования некоторых «национальных, региональных и международных документов, которые обеспечивают переходные положения от школьного образования к инженерно-техническим институтам. Большое количество исследований показало, что начальное и среднее образование тесно связано с ускорением экономического роста любой страны. «Во-первых, качество начального и среднего образования, особенно что касается технических навыков и научных знаний, является более важными, чем количество лет обучения. Во-вторых, обеспечение равного доступа для бедных студентов, особенно девочек, повышает показатели экономического роста страны. Обучение школьников начальных и средних школ для того, чтобы стать будущими инженерами, является неотъемлемой частью национальных стратегий развития. В ситуации, когда школы в Нигерии далеки от прогресса, то скорее всего, они потеряют свою значимость для будущего инженерного образования»¹³². И в конце концов, это будет финансируемая из частных источников услуга, которая не будет являться значительной инвестицией в национальную экономику и социальный прогресс, а будет инвестицией непосредственно в частный бизнес.

¹³² Ермаков Д.Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

«Документ по Национальной политике в отношении образования обеспечивает условия для подготовки технических учителей для общей науки, технологии и программ профессиональной подготовки в школах и высших учебных заведениях»¹³³. «Дакар: "Образование для всех" в 2000 г. увидел школьное образование как механизм для управления общественным благополучием для улучшения экономического роста и сокращения бедности. И связи между средним, высшим образованием и инженерным образованием являются развитием экономики»¹³⁴. За эти годы правительство Нигерии не полностью осуществило практику данной политики и внедрение правил образования. Это привело к расстройству уровней начального и среднего образования. Главным образом, это привело к ухудшению инженерного образования за последние годы, из-за чего многие родители «отправляют своих детей за границу для получения качественного инженерного образования. Программные заявления не были основаны на рациональном спросе и предложении инженеров. Таким образом, не было систематического исследования, чтобы определить текущие и будущие прогнозы спроса на инженеров со знанием технологии с точки зрения цифр»¹³⁵ по Нигерии.

Правительство обязано регулировать обеспечение повышения качества инженерного образования на всех уровнях. Особенно это важно, начиная со школьной подготовки.

«При качественной школьной подготовке к инженерному образованию студенты смогут легко вписаться в рынок труда после завершения образования. Если дети были должным образом подготовлены в начальной и средней школах для будущего инженерного образования, это будет способствовать их пониманию

¹³³ Ермаков Д.Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

¹³⁴ Дакарские рамки действий. «Образование для всех: выполнение наших общих обязательств». Текст, принятый Всемирным форумом по образованию. Дакар, Сенегал, 26–28 апреля 2000 г.

¹³⁵ Ермаков Д. Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

инженерии и освоению научных принципов для преодоления трудностей при обучении в инженерно-технических институтах.

Однако установленные тенденции в Нигерии в формировании численности учеников средних школ, изучающих математику, физику и химию, продолжают снижаться. В то же время за последние десять лет участие учащихся средних школ и поступление в инженерные университеты возросло из-за успешного демократического перехода и научно-технического прогресса, который открыл окно для свободного образования.»¹³⁶ Примерно до 2008 г. интерес студентов к инженерным университетским программам сокращался. С тех пор, заявки от студентов средней школы, предложения мест в университетах и зачисление резко ускорилось. «В 2016 г. количество аккредитованных университетов увеличилось до ста шести. И в настоящее время есть пятьдесят четыре университета, предлагающих инженерные программы. Инженерное образование продолжает привлекать студентов высокого качества. В Нигерии окончание среднего образования является основой для приема на инженерные специальности начального уровня. Статистические данные ЮНИСЕФ показали проценты валовой регистрации, участия и присутствия соотношения мужского и женского населения Нигерии, зарегистрированного в дошкольных, начальных и средних школах в период между 2008 и 2012 гг. (Рис. 9).»¹³⁷

Статистика доказала наличие постоянного роста числа учащихся среди мужского и женского населения в начальных и средних школах для получения инженерного образования. Но, аспект организации системы образования стал одним из главных факторов, влияющих на структуру школьного образования. Схема структуры системы образования в Нигерии показана на рис. 9.

¹³⁶ Ермаков Д. Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

¹³⁷ Там же

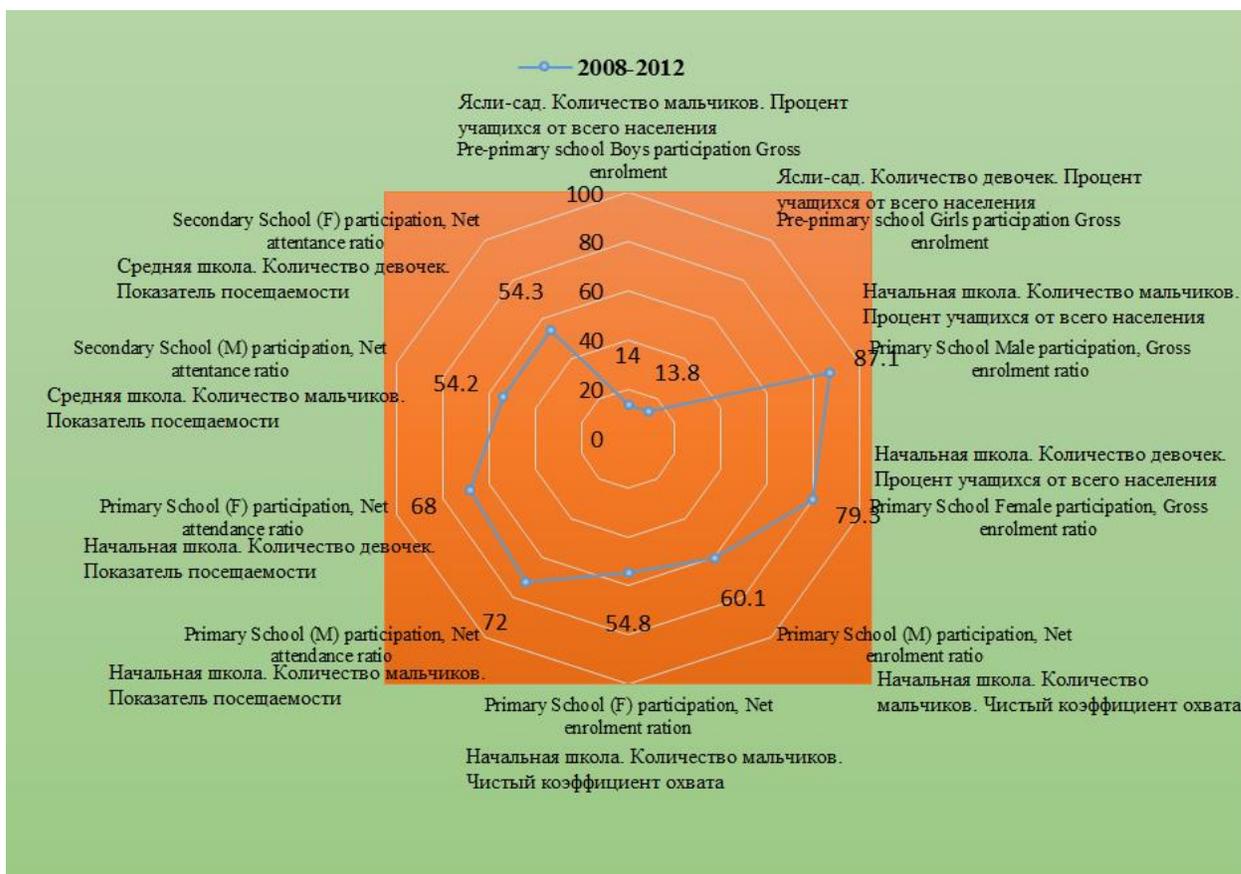


Рис. 9 - Статистика зарегистрированного участия мужского и женского населения в дошкольных, начальных и средних школах Нигерии.

Источник: автор собрал данные из статистики ЮНИСЕФ, 2013 г.

Согласно рисунку 9 можно сделать вывод о том, чтобы «технические школы были средствами реализации инженерного образования в высших учебных заведениях, что будет обеспечивать улучшение индустриализации, достижению ее целей и задач, установленных экономическим ростом. Тем не менее, развитие инженерного образования на уровне школ все же будет поддерживать общее экономическое производство и научно-технический прогресс в Нигерии.»¹³⁸

¹³⁸ Ермаков Д. Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

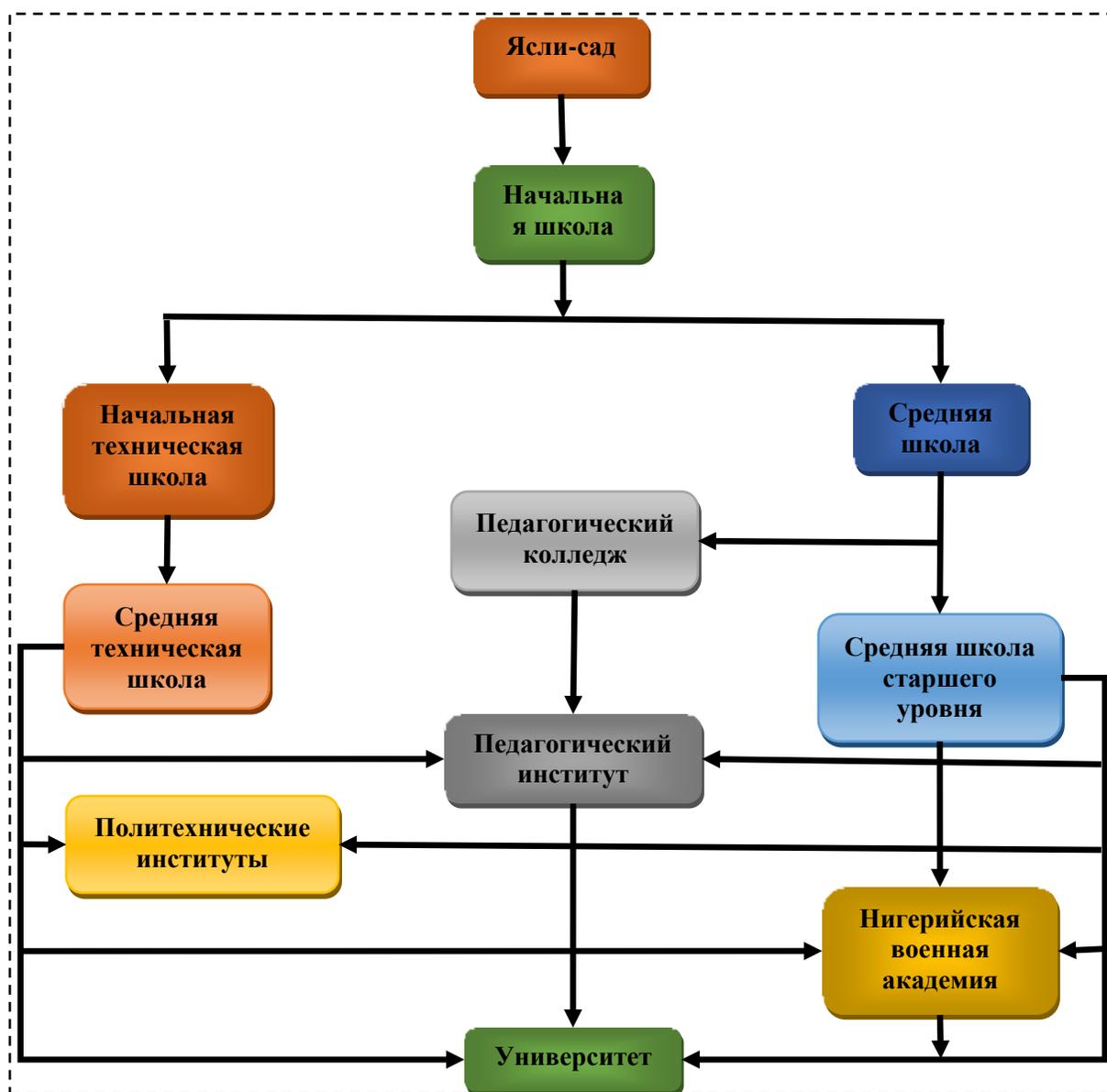


Рис. 10 - Схема структуры образовательной системы Нигерии¹³⁹

Для достижения эффективного перехода от школ к инженерным институтам рекомендуется выполнение ряда задач, среди которых: практико-ориентированность высшего образования, являющаяся основой для обучения инженеров; возможность обучения инженерным умениям и навыкам; компьютерное профессиональное обучение; подготовка студентов к работе в различных отраслях экономики и др. На рисунке 10 представлена схема взаимодействия элементов системы образования Нигерии, составленная автором.

¹³⁹ Составлена автором.

Согласно «Конституции Нигерии (1999 г.), предоставляется структурное положение управления системой образования в Нигерии. Это означает, что федеральные государственные органы власти имеют законодательную юрисдикцию и соответствующие функциональные обязанности по отношению к образованию. Регулирование образования в Нигерии контролируется Федеральным министерством образования. Как правило, это министерство структурировано на восемь департаментов и три нормативных единицы для изучения и мониторинга каждой структуры образовательной системы в Нигерии, но многие школы не имеют соответствующего персонала в лице учителей. Известно, что образование считается мировым пропуском к обеспечению социально-экономического роста и развития страны.»¹⁴⁰ Предпосылки экономических ситуаций и целей в области развития будут иметь существенное влияние на потребности Нигерии в улучшении качества инженерного образования для повышения эффективности инженерного труда во всех секторах экономики Нигерии. Таким образом политика Нигерии по улучшению качества инженерного образования в целях удовлетворения спроса рынка труда в специалистах инженерного профиля во всех сферах и отраслях экономики взята на постоянный государственный контроль.

«Современное изменение экономики, связанное с инженерным производством, требует, чтобы рабочая сила имела постоянную возможность получать новые навыки и знания.»¹⁴¹

Минтруд России в марте 2019 года констатировал, что «на рынке труда Российской Федерации катастрофически не хватает представителей технических профессий».¹⁴² Способность на инженерные профессии напрямую зависит от того, какие индустрии будут присутствовать в XXI веке в экономике Российской Федерации. В работе «Какие инженеры нужны Российской Федерации» проведен

¹⁴⁰ Ермаков Д. Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия //Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.

¹⁴¹ Там же

¹⁴² <https://www.e-xecutive.ru/career/hr-indicators/1990365-kakie-inzhenery-nuzhny-rossiiskoi-ekonomike>

комплексный анализ о потребностях на рынке труда специалистов инженерного профиля в России. В этой работе были исследованы следующие вопросы:

- Какие именно инженеры нужны российской экономике в XXI веке?
- В каких отраслях зафиксирована катастрофическая нехватка инженеров?
- Отличается ли инженер XXI века от инженера XX века. Если отличается, то какими компетенциями, навыками, инструментами?

Известно, что квалификация конструктора, электротехника и программиста похожи по уровню сложности. Но успешные студенты предпочитают программирование, потому что им больше платят, они имеют условия развиваться дальше. Потребность в инженерах-программистах на рынке труда остается стабильной. Она будет востребованной и в XXI веке.

Далее, в области атомной промышленности приоритет на рынке труда в специалистах инженерного профиля также возрастает. На сегодняшний день атомная промышленность – это единственная отрасль в России в которой достаточно высококвалифицированных инженеров-изобретателей, создающих новые производства, новую технику и новые технологии.

Следующая отрасль, где востребованы инженеры – это машиностроение. «Машиностроение и приборостроение к сожалению испытывают острую нехватку даже простых инженеров – исполнителей. Машиностроительная продукция России конкурентна в основном только на собственном рынке, во многом благодаря государственным дотациям и торговым ограничениям».¹⁴³ Следует усилить государственное регулирование по обеспечению повышения качества подготовки инженеров по данному профилю и увеличение их количества.

Инженер XXI века – это «изобретатель, тот, кто придумывает новые технологии и продукты. Однако кроме профессиональных навыков и научного подходе к работе он должен постоянно совершенствоваться и учиться новому. Ему

¹⁴³ <https://www.e-xecutive.ru/career/hr-indicators/1990365-kakie-inzhenery-nuzhny-rossiiskoi-ekonomike>

необходимо уметь быстро адаптироваться к меняющимся условиям, а также оперативно принимать решения в нестандартных ситуациях. Задача современного инженера не просто идти в ногу со временем, а опережать на несколько шагов».¹⁴⁴

В диссертации доказано, что инженерное образование играет ключевую роль через обеспечение повышения эффективности инженерного труда рост ВВП. Это касается как предприятий федерального уровня, регионального, так и местного уровня.

Например, «Вклад образования в региональное развитие может обеспечить: увеличение человеческого капитала; повышение трудового потенциала в экономике региона; рост занятости в самой системе образования, которое становится одним из важнейших секторов современной экономики (однако здесь возможны и обратные процессы); рост экономической активности, связанной с развитием образовательной деятельности (строительство университетских кампусов, создание инфраструктуры досуга для студенческой молодежи, создание рабочих мест с частичной занятостью для студентов и других обучающихся и т. п.); повышения производительности труда за счет роста образованности работников; снижение уровня социального поведения молодежи в силу эффективной деятельности системы образования. Конечные результаты деятельности системы образования могут быть классифицированы следующим образом: когнитивные результаты: рост образованности (знаний =, умений, навыков, компетенций) населения; экономические результаты: рост человеческого капитала, повышение трудового потенциала, рост инновационной активности в экономике; социальные результаты: снижение уровня девиантного поведения, потребления наркотиков, алкоголя, табакокурения, заболеваемости и смертности, особенно в молодых, трудоспособных возрастах, повышение социальной активности и уровня доверия в обществе».¹⁴⁵

¹⁴⁴ <https://www.e-xecutive.ru/career/hr-indicators/1990365-kakie-inzheneriy-nuzhny-rossiiskoi-ekonomike>

¹⁴⁵ Клячко Т.Л., Беляков С.А. Методология оценки вклада образования в социально – экономическое развитие Российской Федерации и ее субъектов. – М.: Издательский дом «Дело». РАНХ и ГС, 2015 г. 60 с.

3.2. Мотивация, стимулирование и оплата труда работников инженерно-технических структур

В диссертации особое внимание уделено исследованию механизмов и факторов мотивации и стимулирования труда инженерно-технического персонала, а также определению размеров оплаты труда этой профессиональной группы работников.

В статье «Мотивация трудовой деятельности инженерно-технического персонала предприятия: измерение и анализ»¹⁴⁶ описан опыт измерения и анализа мотивации инженерного персонала, который был осуществлен на акционерном обществе «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова». В эксперименте участвовало 82 респондента (ИТР) – инженерно-технических работников, участвующих в выполнении НИОКР. Были выделены и обоснованы факторы мотивации инженерно-технических работников, замещающих должности руководителей. Из множества имеющихся факторов мотивации, авторами были выбраны девять факторов применительно к работникам инженерно-технического профиля. Эти факторы включают: «1) заработная плата; 2) карьерный рост; 3) психологический климат; 4) возможность самореализации; 5) содержание выполняемой работы; 6) достойный социальный пакет; 7) условия труда; 8) стиль высшего руководства; 9) перспективы предприятия.» Факторы мотивации респондентами оценивались по 10 - бальной шкале, а оценки устанавливались согласно уровню мотивации: высокий, средний, низкий. Каждый опрошиваемый может включить десятый фактор мотивации в отличие от предложенных девяти вышеперечисленных факторов. В целях измерения уровня мотивации используется также 10 – бальная оценочная шкала, по которой единица означает самую низкую оценку, а десять самую высокую. При этом эксперт ставит свою оценку тому или иному фактору мотивации, руководствуясь своими

¹⁴⁶ Подосинников Е.Ю., Кулешов А.С., Железняков С.С. «Мотивация трудовой деятельности инженерно-технического персонала предприятия: измерение и анализ» // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2015. №3 (35). С. 210-216.

предпочтениями в конкретных условиях данной организации (предприятия). Например, если оценивается карьерный рост, то речь идет о перспективах карьерного роста на данном конкретном предприятии.

Это же касается оценок психологического климата, возможности самореализации на конкретном рабочем месте, содержания выполняемой работы, конкретного социального пакета, условий труда, стиля работы руководства и перспектив развития данного предприятия, на котором работает работник инженерно-технической структуры. При этом респондентам рекомендуется ранжировать факторы мотивации по уровню их важности для каждого отдельного сотрудника. Далее вычисляется индивидуальный мотивационный балл, определяемый как сумма оценок по всем (9 и+1) факторам. Затем проводится анализ всех факторов и причин снижения мотивации инженерных работников. Согласно исследуемой методике все 9 факторов делятся на три группы: материальные факторы; психологические факторы; факторы самореализации. При этом материальные факторы включают: заработную плату; достойный социальный пакет; условия труда. Психологические факторы включают: психологический климат; стиль высшего руководства; перспективы развития предприятия. Факторы самореализации включают: содержание выполняемой работы; карьерный рост; возможность самореализации.

Анализ выявленных факторов проводится в целях определения оценки уровня мотивации инженерных работников в целом. В данном примере у некоторых инженерно-технических работников была выявлена их неудовлетворенность размерами заработной платы, стилем высшего руководства и показателями перспективы развития предприятия. Выявленные факторы низкой мотивации снижают показатели качества и эффективности труда работников инженерно-технических профессий и речь идет о конкретном оцениваемом должностном лице инженерно-технической структуры.

Следующим этапом для повышения уровня мотивации каждого оцененного работника инженерной профессии того или иного предприятия должна быть большая работа по выработке соответствующих организационно-экономических, технических и других мер по созданию условий на данном предприятии по обеспечению повышения уровня мотивации трудовой деятельности всех инженерно-технических работников.

Приведенный метод оценки мотивации труда инженерно-технических работников является одним из вариантов, который можно рекомендовать для применения в определенных условиях конкретного предприятия. Вместе с тем имеет довольно большое разнообразие научно-методологических подходов других исследователей. Так, среди них с конца 20 века выделяются следующие: А. Маслоу, Ф. Герцберг, К. Адельфер, Ф. Моик Клелланд, Дж. Аткинсон, В. Врум, Дж. С. Адамс, Д. Портер, Г. Кауфман, Д. Бродоорд, А. Кохэн и другие. Главные факторы мотивации, изложенные в вышеприведенной методике, рассматривались также в своих исследованиях авторами: Р. Мэтьюз, А.И. Агеевым, Б.В. Куроедовым.

В то же время на практике редко применяются методические подходы и принципы мотивации, представленные в исследованиях «Ш. Ричи, П. Мартина – Управление мотивацией»¹⁴⁷. Эти авторы на определили 12 мотивов для разнохарактерного персонала. Особенно рекомендуется применять эти методы на предприятиях с большим объемом инженерно-технической деятельности при отборе инженеров на работу и в случае определения ступеней их карьерного роста. Имеют место и другие подходы по определению факторов мотивации персонала. Например, «психоаналитик М. Макоби разработал Концепцию комплексной мотивации труда, согласно которой работник будет активно работать, если будут сбалансированы: наибольшая справедливость; безопасность; значительное личное развитие; достаточное участие. Имеющиеся в настоящее время научные подходы к решению

¹⁴⁷ Ш. Ричи, П. Мартин. Управление мотивацией. Учеб. пособие для вузов /Пер. с англ, под ред. проф. Е.А. Климова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 399 с. (Серия «Зарубежный учебник»).

проблем мотивации персонала отличают, как правило, две погрешности. Первая то, что все подходы смешивают содержание мотивации и стимулирования персонала к эффективному труду. Вторая – некоторые подходы рекомендуются любому человеку, в то время как у каждого человека потребности различаются и необходимо рассматривать, и исследовать факторы мотивации и стимулирование труда дифференцировано. «Так, например, такие подходы, как было ранее указано, детально раскрыты Ричи Ш. и Мартина П. в работе «Управление мотивацией», авторы которой констатируют, что работники, имеющие материальную мотивацию за свою работу, хотят непременно получать материальное поощрение. Указанные работники почти всегда не любят трудиться в коллективе.»¹⁴⁸ Однако, «для многих сотрудников очень важным фактором мотивации является фактор – «структурирование работы», четкость ее организации. Работники со значительной потребностью в структурировании работы хотят всегда знать, чего от них требует»¹⁴⁹ работодатель. Эти работники хотят знать правила исполнения возложенных на них компетенций, всех, технологий и операций особенно это «важно для работников инженерно-технических профессий. У работников с невысокой потребностью в структурировании работы всяческие регламенты и правила вызывают недовольство, и они способны на жесткое сопротивление любой попытке упорядочения их производственной или иной»¹⁵⁰ деятельности. На предприятиях имеет наибольшее значение проблема взаимоотношений, это относится и к инженерным профессиям. Важным фактором мотивации, который следует учитывать у претендентов на инженерные должности, рекомендован фактор – «стремление к достижениям». Вместе с тем, приступая к выполнению задания (к очередному достижению), такие работники должны удостовериться, что заданная в работе цель поддается точной оценке, измерению и даже вознаграждению. Такие инженеры, например, считают,

¹⁴⁸ Ш. Ричи, П. Мартин. Управление мотивацией. Учеб. пособие для вузов /Пер. с англ, под ред. проф. Е.А. Климова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 399 с. (Серия «Зарубежный учебник»).

¹⁴⁹ Там же

¹⁵⁰ Там же

если работа не поддается точному измерению, то не понятно, будет ли достигнут»¹⁵¹ ее результат. Фактор мотивации «власть и влияние» присущ руководителям инженерно-технических структур. Этот фактор опасен тем, что инженеры-руководители, у которых сильно желание и склонность рисковать, но у которых не хватает необходимой компетентности управленца, не смогут достичь высокого карьерного роста. Важным фактором мотивации инженерной деятельности является условие для самосовершенствования. Этот сотрудник понимает так, что если его деятельность не повышает его уровень профессионального развития, то он может потерять свою квалификацию. Далее, сильной мотивацией является о потребность в «полезной и нужной работе». Задача работодателя в этом случае заключается в том, чтобы донести до работника о большой полезности его работы для общества.

Достаточно важен фактор мотивации любого работника, включая инженера, – «социальные контакты». У таких работников, когда они находятся в коллективе сотрудников себе подобных, повышается производительность труда.

Мотивационные потребности различаются у тех работников, которые по-разному оценивают свои заслуги, так называемый мотив «признание своих заслуг». Такие работники болезненно хотят внимания, но у работодателя возникают проблемы их удовлетворения. Также при этом возникают ситуации, когда такие работники бывают равнодушными в признании достижений других людей. Руководителям нужно иметь в виду что работники, получающие признание работают более эффективно.

Есть разновидность работников, включая работников инженерно-технических профессий, которые любят постоянные изменения на производстве и очень любят «перемены и разнообразие». У таких работников имеет место постоянная потребность в нововведениях в работе. Однако, энергично включаясь на новое мероприятие, он может тут же испортить себе настроение. Этот работник может,

¹⁵¹ Ш. Ричи, П. Мартин. Управление мотивацией. Учеб. пособие для вузов /Пер. с англ, под ред. проф. Е.А. Климова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 399 с. (Серия «Зарубежный учебник»).

например, систематически придумывать себе новую деятельность, не связанную с основной работой.

При такой ситуации, задачей руководителя является умение находить постоянные механизмы стимулирования такого работника на выполнение задания, стараться уловить тот момент, когда он начинает терять интерес к порученному делу, и снова стимулировать на завершение начатого.

Важнейшим и особым фактором мотивации труда работников инженерных специальностей является «креативность». «Креативность связана с оригинальными идеями, которые оседают внезапно, как вспышка света, возникают как будто из ничего, без сознательных усилий, или креативность – это систематический научный поиск новых взаимосвязей, новых сторон уже известных явлений, вскрытие новых перспектив старого и уже известного. Она связана с обоими этими аспектами. Кто рождает новое, вознаграждаются, но пожинать плоды нового надо все быстрее в условиях неослабевающей глобальной гонки за инновационными продуктами. Сегодня креативность все меньше опирается на идеи ниоткуда, а все больше связывается с необходимостью иметь огромные ресурсы.»¹⁵²

Подбор, отбор и закрепление кадров инженерных структур рекомендуется на основе применения системного анализа факторов мотивации человека к тому или другому виду деятельности. На основе изложенного можно сделать вывод, что не каждый человек в силу своих природных мотивационных наклонностей может работать в инженерных структурах. Это, по нашему мнению, должен быть работник-профессионал в своем деле, креативно мыслящий, любящий зарабатывать, не боящийся перемен и рисков, оптимист, стремящийся к нужному результату и саморазвитию, коммуникабелен. Методов профотбора персонала инженерных структур еще недостаточно, также по этому вопросу недостаточно ведется научных

¹⁵² Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы : диссертация ... доктора экономических наук : 08.00.05 Москва 2018

исследований, что снижает эффективность инженерного труда, так как не все необходимые мотивационные факторы при подборе персонала учитываются.

«Примерная совокупность методов оценки персонала любой организации, включая инженерно-технические структуры для определения уровня его профессиональной компетентности, которые с учетом специфики содержания, например, инженерного труда можно представить в ниже приведенном перечне, включающем: 1) биографический метод как оценка работника по биографическим данным; 2) произвольные устные или письменные характеристики – это устное или письменное описание того, что собой представляет работник, включая достижения и упущения; 3) оценка по результатам, как устное или письменное описание конкретной работы, выполненной работником; 4) метод групповой дискуссии, включающий постановку, обсуждение и решение проблем в группе, в ходе которых оцениваются знания, личностные черты и другие качества работников; 5) метод эталона, когда оценка осуществляется по отношению к работнику, принятому за эталон; 6) матричный метод, представляющий собой сравнение фактических качеств работника с набором желательных качеств в форме матрицы; 7) методы свободного и принудительного выбора оценочных характеристик по готовым формам, когда сравниваются фактические качества работника с перечнем качеств, представленным в заранее разработанной форме; 8) метод суммируемых затрат как определение степени качеств работника путем проставления по определенной шкале экспертных оценок; 9) метод заданной группировки, когда под заданную модель требований к работнику подбирается кандидат или под заданную ролевую структуру рабочей группы подбираются конкретные люди и др.»¹⁵³.

Важным направлением обеспечения повышения эффективности инженерного труда являются меры по оптимизации размеров оплаты труда работников инженерных профессий как в России, так и в Нигерии. Средняя зарплата инженера

¹⁵³ Вашаломидзе Е.В., Столярова В.А. Теоретические подходы к определению мотивации профессиональной деятельности государственных служащих. МИР (Модернизация, Инновации, Развитие). 2016. 2016. Том 7 №4(28) С. 66–70.

в Нигерии составляет примерно 500 долларов в месяц, или 35 000 рублей. В России средняя зарплата по городам и регионам сильно разнится. Например, в 2020 году средняя зарплата инженера в Москве составляла 66 719 рублей. В конце декабря 2020 года в Москве были открыты 248 вакансий по специальности «инженер». При этом работодатели предлагали такую оплату, как для 25% вакансий – 71,4 тысячи рублей; для 15, 7% вакансий – 81,1 тысяча рублей; для 12,5% вакансий – 52 тысячи рублей. Согласно данным Росстата в январе 2022 года средняя зарплата инженера в Москве составляла примерно 90 тысяч рублей.

В России научно-технический прогресс, внедрение инновационных технологий и прорывных научно-технических решений становятся главнейшими национальными задачами. Прорывной и самый востребованный специалист, способный решать такие задачи – это работник инженерной профессии. Поэтому эта профессия всегда будет самой востребованной. Однако эффективность инженерного труда не менее зависит от качества инженерного образования, чем от размера заработной платы этих работников всех категорий. В то же время как в Нигерии, так и в России этот показатель в настоящее время по разным регионам сильно разнится. Так, средняя зарплата инженера по России в 2020 году по данным Росстата составляла 47115 рублей. В городах-миллионерах в России эти показатели соответственно составляли: в Санкт-Петербурге – 52903 Руб., в Новосибирске – 46512 руб., в Екатеринбурге – 47685 руб., в Казани – 45320 руб., в Нижнем Новгороде – 42 385 руб., в Челябинске – 39 501 руб., в Самаре – 46365 руб., в Омске – 43 840 руб., в Ростове-на-Дону – 41815 руб., в Уфе – 53081 руб., в Красноярске – 53714 руб., в Воронеже – 40929 руб., в Перми – 44003 руб., в Волгограде – 42832 руб.

В регионах России средняя месячная зарплата инженеров более высокая наблюдается естественно в Сибири и на Дальнем Востоке. Например, в Чукотском автономном округе она составляет более 85 тысяч рублей, а в Магаданской области – более 76 тысяч рублей, в Амурской области – 64 тысячи рублей, в Хабаровском

крае она составляет почти 57 тысяч рублей. По нашему мнению, эти показатели очень недостаточно стимулируют показатели эффективности инженерного труда. В то же время, где инженерный труд сильно востребован, например в Республике Ингушетия, инженерный труд оценивается более чем в 71 тысячу рублей. Однако этот показатель для высококвалифицированных инженеров значительно занижен.

В России также имеются сферы, инженеры которых имеют очень высокую зарплату. Это строительная сфера – до 90 тысяч рублей в месяц; в энергетическом комплексе зарплата инженера находится в пределах 120 тысяч рублей в месяц; в нефтегазовой сфере по мере карьерного роста зарплата растет от 50–70 тысяч рублей молодых специалистов и достигает до 300–400 тысяч рублей в месяц к высококвалифицированным инженерам. Аналогично в Роскосмосе большинство инженеров получают 60–130 тысяч рублей, но ведущие специалисты могут иметь в месяц оклад также до 400 тысяч рублей.

Анализ показал, что во многих промышленных средних и малых городах России, средняя зарплата значительно ниже показанных выше значений. В приложениях 1, 2, и 3 приведены статистические данные, судя по которым видно, что имеют место рабочие места, на которых работают инженеры, зарплата которых составляет 20 тысяч рублей в месяц, 27 тысяч рублей, 33 тысяч рублей, 37 тысяч рублей, 38 тысяч рублей, 39 тысяч рублей. Существует большой процент рабочих мест, где зарплата инженера колеблется от 40 тысяч рублей до 50 тысяч рублей. Представляется, что работодатели, подбирая инженерные кадры на такую заработную плату не озабочены качеством выпускаемой продукции и еще меньше озадачены производительностью инженерного труда и в целом повышением его эффективности.

Известно, что «достойная оплата труда, понятная и прозрачная схема ее расчета является одним из основных мотивирующих и стимулирующих факторов эффективной работы работников любой организации. Механизм начисления заработной платы, обеспечивающий учет количества труда, затраченного

работниками, определяет форму оплаты труда. На практике приветствуется комбинированная форма оплаты, в которой используются элементы как сдельной формы заработной платы, так и повременной. Сдельная оплата труда, при которой величина заработка зависит от количества произведенных единиц продукции с учетом их качества, сложности и условий труда. Повременная оплата труда, когда величина заработка зависит от фактически отработанного времени и его тарифной ставки (оклада)»¹⁵⁴. На предприятиях и в компаниях имеет место и поощрительная оплата труда, как часть общей системы организации труда, нацеливающая, например, инженера на достижение показателей, расширяющих круг его обязанностей, предусмотренных основной нормой трудового договора.

Отдельные исследователи рассматривают также переменную заработную плату. Такая форма оплаты труда применяется в отраслях с сезонными периодами. Поэтому в напряженные периоды, когда многократно возрастает производительность труда, правомерно увеличивать размер оплаты труда и наоборот, когда снижается напряженность работы, также в этот период снижается размер оплаты труда. Имеет место, когда на практике применяются комбинированные схемы оплаты труда инженеров и инженерно-технических работников, но сочетания применяемых форм бывают самые разные. Вместе с тем в условиях модернизации экономики, расширения фронта инженерной деятельности, связанного с инженерным обеспечением реконструкции, технического перевооружения действующего производства, разработкой и внедрением новой техники, а также большим объемом строительства новых объектов социальной и производственной инфраструктуры вопросы оплаты труда инженеров должны носить стимулирующий характер.

Исследования показывают, что и в Нигерии, и в России проблемы оптимизации систем оплаты труда работников инженерно-технических структур нуждаются в приведении их размеров до величины, которая бы была научно

¹⁵⁴ https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/58755/

обоснована с позиции обеспечения улучшения качества и эффективности инженерного труда, учитывая в то же время то обстоятельство, что инженерный труд – это тяжелый умственный труд большой сложности, который имеет инновационный и креативный характер. В условиях рыночной экономики инженерный труд является одним из самых конкурентноспособных. Ведь инженер в переводе с латинского означает – способный, изобретательный. Такая специальность и квалификация требует творческого подхода, поиска новых, эффективных решений в совершенствовании технологий производства продукции, создании новой техники и ее эффективной и безопасной эксплуатации. К примеру, можно сказать, что строительство уникальных египетских пирамид стало бы невыполнимым без инженерных соответствующих специальных знаний и умений. Без профессии инженера был бы невозможен и полет в космос, и строительство высокоскоростных транспортных средств и других сложнейших объектов производственной и социальной инфраструктуры, а также новой техники.

Вместе с тем не все вышеизложенные в диссертации факторы оценки содержания инженерного труда учитываются при организации этого сложного труда и особенно его оплаты, мотивации и стимулирования.

В диссертации рекомендуется следующая, примерная в современных условиях схема оплаты труда инженера успешного предприятия, разработанная с применением экспертных методов. Предлагается заработную плату инженера разделить на две составляющие части: оклад и стимулирующая премия. Размер оклада зависит от образования и сложности труда, рассчитанного по методике, представленной в первой главе диссертации. При этом тарифная сетка инженера по этой схеме включает пять разрядов, которые повышаются через каждые три года на основе проведенной соответствующей аттестации. Рекомендуется размер первого разряда определить в количестве 70 тысяч рублей за месяц, второго разряда – 90 тысяч рублей, третьего разряда – 110 тысяч рублей, четвертого разряда – 160 тысяч рублей, пятого разряда – 210 тысяч рублей. Вторую часть заработной платы

рекомендуется формировать как подвижную часть, которая оформляется в виде премии, за эффективность инженерного труда и составляет 40% оклада.

Также рекомендуется, чтобы оклады инспекторов по труду, контролирующие размеры и сроки оплаты труда инженеров, как и других работников, стимулировались государством на достойном уровне. Соответствующее государственное обеспечение по вопросам повышения эффективности инженерного труда рекомендуется и как для Федеративной Республики Нигерия и для Российской Федерации.

Оплата труда определяет уровень жизни населения в любой точке мира, являясь источником дохода любого человека. «Опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом средней оплаты труда работников – результат сокращения доли оплаты труда. Сокращение доли заработной платы характеризует увеличение доли прибыли на капитал по сравнению с трудом. Указанное соотношение прослеживается и по значению доли оплаты труда в ВВП, а здесь имеет место тенденция к ее сокращению во многих странах». ¹⁵⁵

3.3. Экономико-математические методы определения влияния инженерного труда на эффективность национальной экономики

В диссертации предложено экономико-математические методы расчетов показателей затрат на подготовку специалистов инженерных профессий на примере пяти отраслей экономики Федеративной Республики Нигерии и результата роста ВВП за определенный расчетный период. Согласно статистическим данным средней стоимости подготовки инженера в Нигерии по всем составляющим эти показатели включают:

среднюю стоимость обучение в год = #200 000 (700 долларов США);

¹⁵⁵ Самойлов А.В., Молчанова С.М. Неравенство в оплате труда. Сегментация рынка // Экономика труда. 2020. Т.7. №1. С. 27-42.

проживание за год = #145 000 (500 долларов США);
медицинское страхование за год = #32 000 (110 долларов США);
ежегодная пролонгация разрешения = #480000 (1600 долларов США);
общую годовую стоимость = #857000 (2 910 долларов США).

Далее определяется средняя зарплата инженера в секторе инженерии в Нигерии. Например, если инженер в Нигерии получает #148500 (500 долларов США) в месяц, то его годовой оклад в области инженерной деятельности будет равен #1782 000 (6000 долларов США).

Следовательно, совокупный вклад одного инженера в ВВП за вычетом его годовой зарплаты будет являться его чистым вкладом в ежегодный экономический рост ВВП в Нигерии.

Далее в диссертации приводятся аналогичные данные из Российского опыта, а именно из источников Российского университета дружбы народов, с расчетами средней стоимости обучения студента инженерной специальности. Данные этого расчета включают также такие показатели, как:

среднюю стоимость обучения в год = #1 306 800 (4 400 долларов США);
стоимость проживания за год = #297 000 (1000 долларов США);
стоимость медицинского страхования за год = #74 250 (250 долларов США);
стоимость ежегодной пролонгации разрешения = #891 000 (3000 долларов США);
общую годовую стоимость = #2 569 050 (8 650 долларов США).

«Существует определенный методический подход к расчету динамики прогнозирования влияния инженерного образования и инженерного труда на экономику Нигерии. Расчет представлен следующей формулой 3:

$$Nst = f(Qt, Cs, Pst, t, Es, Ep, HQst), \text{ где:} \quad (3)$$

Nst – Количество сотрудников в S-секторе;

Q – ВВП;

Cst – вклад s-сектора в ВВП;

P_{st} – производительность;

t – временной параметр (текущие и основные периоды, соответственно);

E_s – дисконтирующий фактор каждого сектора (деньги);

E_p – дисконтирующий фактор продуктивности;

HQ_{st} – руководящие работники некоторых секторов экономики.»¹⁵⁶

Согласно опубликованным данным Всемирного банка в экономическом отчете Нигерии № 2 от июля 2014 года за период с 2011 по 2015 гг. то есть за 5 лет, ВВП Нигерии составлял 3,5%. Таким образом, средний показатель ВВП в год составляет за 5 лет 3,5 % или 0,7% в год.

Показатели, приведенные и анализируемые в диссертации, как было отмечено ранее, включают пять отраслей экономике Нигерии. Ниже показаны расчеты долей вклада этих отраслей в ВВП Нигерии. В том числе:

1. Сельское хозяйство = $20/100 \times 3,5 = 0,7\%$;
2. Строительство = $3,1/100 \times 3,5 = 0,1\%$;
3. Энергетика и добыча = $8,6/100 \times 3,5 = 0,3\%$.
4. Информационные технологии = $11/100 \times 3,5 = 0,4\%$;
5. Машиностроение = $7,4/100 \times 3,5 = 0,26\%$.

Общий показатель роста ВВП в данном случае рассчитывается по формуле 4:

$$Nt = \sum_{t=5}^5 Nst \quad (4)$$

Производительность = величина заработка на число N сотрудников

$$P = f(L) \quad (5)$$

$$P = 1/L \quad (6)$$

Берем данные о том, что спрос на рабочую силу равен 1000 долларов США

Объединяем взаимосвязанные показатели по формуле 7:

¹⁵⁶ Экпободо Р.О. Перспективы развития инженерного образования в условиях диверсификации экономики Нигерии // В сборнике: Труды научно-практической конференции с международным участием "Инженерные системы - 2019". Под общей редакцией М. Ю. Мальковой. 2019. С. 54-63.

$$Nt = Qt \cdot Ct \cdot 1/Pt \quad (7)$$

Тогда, например, при применении вышеуказанной формулы в каждом секторе экономики получаются следующие результаты:

1. $Nt_{agr. engr.} = 3,5 \times 0,7 \times 1000 = \$2,450.00$
2. $Nt_{civil engr.} = 3,5 \times 0,1 \times 1000 = \350.00
3. $Nt_{energy/min engr.} = 3,5 \times 0,3 \times 1000 = \1050.00
4. $Nt_{inf/tech.engr.} = 3,5 \times 0,4 \times 1000 = \1400
5. $Nt_{mech/manuf. engr.} = 3,5 \times 0,26 \times 1000 = \910.00

$$Qt = Q(1 + e)^t \quad (8)$$

При применении вышеуказанной формулы для каждого сектора экономики получаются следующие результаты:

Примечание: t - количество лет (5). И поэтому нужно рассчитать следующие показатели:

1. $QAt = 3,5 (1 + 0,7)^5 = 49,7\%$;
2. $QCt = 3,5 (1 + 0,1)^5 = 5,6\%$;
3. $QE/Mt = 3,5 (1 + 0,3)^5 = 13\%$;
4. $QITt = 3,5 (1 + 0,4)^5 = 18,8\%$;
5. $QM/Mt = 3,5 (1 + 0,26)^5 = 11,1\%$.

В таблице 7 приведены, полученные данные:

Таблица 7 - Вклад s-сектора в ВВП

Сектор (инженерный)	2011 – 2015 %	2016 – 2020 %
Сельское хозяйство	20	49,7
Строительство	3,1	5,6
Энергетика и добыча	8,6	13
Информационные технологии	11	18,8
Машиностроение	7,4	11,1

Анализ показал, что низкая производительность (эффективность) инженерного труда является «результатом децентрализованным взаимодействием инженерного труда в течение определенного периода времени (t) по выполнению

функций с низкой производительностью труда. Это стало предпосылкой производственных показателей инженеров с низкой долей роста ВВП.»¹⁵⁷ Влияние инженерного образования на эффективность этих ресурсов является значительным и играет важную роль в улучшении национальной экономики Нигерии. Это доказано в работе Олаля (1985 г.),¹⁵⁸ нацеленной на анализ общих факторов производительности в обрабатывающих отраслях Нигерии.

Развитие выше доказанного в диссертации динамической экономико-математического метода очень точно предсказало повышение производительности инженерного труда и показателей вклада некоторых выбранных инженерных секторов экономики в ВВП Нигерии. В таблице 8 представлен коэффициент корреляции между процентами регрессии для расчета производительности инженерного труда. Этот подход похож на более раннюю работу над доминирующей моделью планирования рабочей силы (Йуди, 1985 г.),¹⁵⁹ с оптимальным прогнозом проектного спроса и предложения для образованных трудовых ресурсов с уравниванием спроса и предложения.

Согласно отчету Центрального банка Нигерии о промышленном производстве, опубликованном на официальном веб-сайте Торговой экономики, среднее значение показателей промышленного производства Нигерии за период с 2007 по 2015 гг. составило 2,12%.

Для расчета прогнозируемой динамики изменения производительности труда каждого выбранного сектора экономики автор показал по приведенной ниже формуле 9

$$P_t = P(1 + e^p)^t, \text{ где} \quad (9)$$

каждый из приведенных показателей включает следующие расчеты:

¹⁵⁷ Экпободо Р.О. Перспективы развития инженерного образования в условиях диверсификации экономики Нигерии // В сборнике: Труды научно-практической конференции с международным участием "Инженерные системы - 2019". Под общей редакцией М. Ю. Мальковой. 2019. С. 54-63.

¹⁵⁸ Олаля (1985 г.) Доказано о роли в улучшении научной экономики Нигерии инженерного образования.

¹⁵⁹ Йуди (1985 г.) О влиянии на формирование образованных трудовых ресурсов сбалансированного спроса и предложения на соответствующую рабочую силу на рынке труда.

1. $Pt_{agr. engr.} = 2,12 (1 + 0,7)^5 = 30,1\%$
2. $Pt_{civil.engr.} = 2,12 (1 + 0,1)^5 = 3,41\%$
3. $Pt_{energy/min engr.} = 2,12 (1 + 0,3)^5 = 7,87\%$
4. $Pt_{inf/tech.engr.} = 2,12 (1 + 0,4)^5 = 11,4\%$
5. $Pt_{mech/manuf. engr.} = 2,12 (1 + 0,26)^5 = 6,73\%$

В таблице 8 представлены показатели вклада соответствующих секторов экономики в рост ВВП.

Таблица 8 - Показатели вклада соответствующих секторов экономики в рост ВВП

Сектора экономики	Вклад s-сектора экономики в ВВП	
	2011 – 2015 %	2016 – 2020 %
Сельское хозяйство	20	30,1
Строительство	3,1	3,41
Энергетика и добыча	8,6	7,87
Информационные технологии	11	11,4
Производство	7,4	6,73

Источник: составлено автором по статистическим данным Нигерии

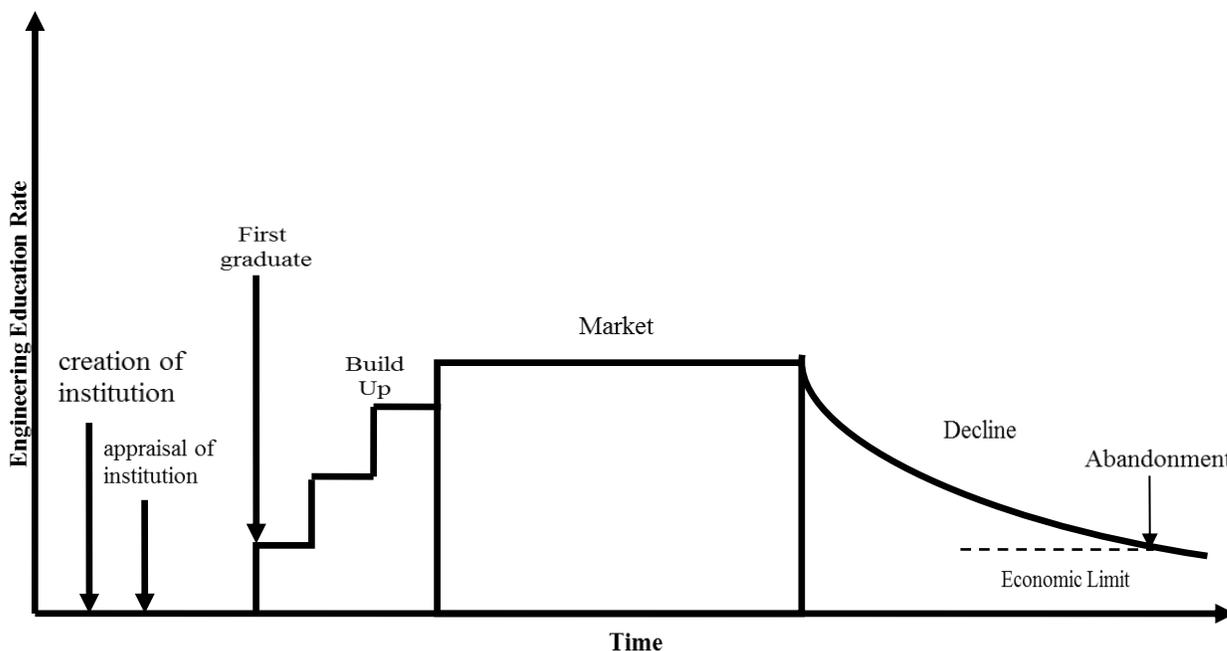


Рисунок 11 - Кривая инженерного производства, описывающая различные инженерные этапы развития

Источник: Robelius (2007)

Формирование инженерного производства соответствующей отрасли или сферы экономики проходит через ряд этапов. Этапы можно описать и показать идеализированной кривой. Вариант такой кривой показан на рисунке 11.

Исследования показали, что удушение качества инженерного образования в Нигерии приводит с течением времени к сокращению производства продукции.

Реформирование инженерного образования, предполагаемое на основе использования цифровых технологий, является «новым подходом», который был рассмотрен в диссертации на предмет использования техники для обеспечения повышения производительности труда и экономического роста, который был определен для фокусирования на системном развитии основ инноваций и знаний. Поэтому инженерное образование нуждается в системах, способных поддерживать производительность труда и экономический рост¹⁶⁰. Следовательно, вместо того, чтобы рассматривать инженерное образование, инновации и знания как отдельные столпы, их следует рассматривать как взаимосвязанные факторы повышения производительности труда и экономического роста в развитии Нигерии (рис. 12).

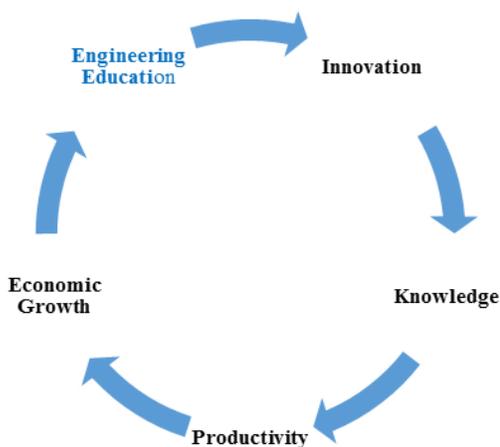


Рис 12 - Общее описание стратегического изменения экономического роста посредством инженерного труда

¹⁶⁰ GESCI is a not for profit organization that provides technical and strategic advice and builds the capacity of countries to use and integrate ICTs in teaching, learning, research, innovation, training administration and other facets of the education system. GESCI's work in integrating ICTs is done on a system-wide and in a systematic approach providing not only expert knowledge of change management in specific education sectors, but also an understanding of how interventions in one part of the education sector impact on other sectors of the system. For more information about GESCI see www.gesci.org.

Эта превосходная взаимосвязь данных факторов действует вместе, чтобы поддерживать устойчивый, равноправный рост.

Свидетельства о производительности труда и экономическом росте доказали, что качественное обучение студентов на инженеров оказывает экономическое влияние на национальное развитие, особенно в области сельскохозяйственного производства.

В ходе исследования диссертации проанализировано развитие инженерного образования в сельскохозяйственном производстве за период с 2006 по 2015 гг. на основе «Статистического бюллетеня Центрального банка Нигерии (CBN)»¹⁶¹.

«Для выявления тенденций в области использования инженерного образования в сельскохозяйственном производстве был определен ежегодный темп роста валового внутреннего сельскохозяйственного продукта как отношение изменения стоимости валовой внутренней сельскохозяйственной продукции к первоначальной стоимости сельскохозяйственной продукции, а также средний темп повышения уровня роста инженерного образования и сельскохозяйственного производства за вышеуказанные 10 лет.»¹⁶²

«Образование, как правило, считают инструментом обеспечения социально-экономического развития. При этом качественное инженерное образование можно рассматривать как фактор обеспечения экономического роста. Инженерное образование в современном обществе полезно каждому человеку, независимо от его профессиональной деятельности, тем более оно актуально для сельскохозяйственного производства. Успешные реформы в инженерном образовании будут способствовать процветанию и стабильности Нигерии. При этом страна сможет стать ключевой моделью экономики для развивающихся стран по всему континенту Африки.

¹⁶¹ Статистический бюллетень Центрального банка Нигерии (CBN) (2005-2016 г.г.).

¹⁶² Екпободо Р.О. Факторы экономического роста в Нигерии // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 9. С. 95-99.

Известно, что сельское хозяйство является одной из самых значимых отраслей, которую используют отдельные лица и государства для реализации устойчивого развития в целях обеспечения экономического роста страны.»¹⁶³

«Несмотря на существующие различия в статистических данных, представленных в обзорах национального бюро стандартов (НБС)/ЦБН, в диссертации автор ограничился нижеприведенными следующими оценками ВВП Нигерии. Так, экономика Нигерии в целом зафиксировала рост ВВП с 2006 по 2015 гг., составляющий 3126,91 млрд долларов США. Для того, чтобы показать влияние инженерного труда на сельскохозяйственное производство в Нигерии, воспользуемся формулой 10:

$$Fq = (Cw/5 + Pe + Np/10)/3, \text{ где} \quad (10)$$

Fq – показатель квалификации;

Cw – категория работников (со средней производительности труда);

Pe – количество работников с инженерным образованием в общей численности работающих, занятых в сельскохозяйственной отрасли;

Np – профессиональный опыт инженеров и специалистов за прошедшие годы (это стаж работы по инженерной профессии).

$$Fq = (2/5 + 40 + 7/10)/3 = 0, 50 \quad (11)$$

Учитывая рост ВВП с 2006 по 2015гг. (рис. 13), вычислим инженерный кадровый потенциал сельскохозяйственного производства. Определяем объем сельскохозяйственного производства в расчете на удельный вес инженеров в общем количестве работающих. Тогда получается, что рост ВВП в 2006 году составил 8,2, в 2007 году – 6,8, в 2008 году – 6,3, в 2009 году – 6,9, в 2010 году – 7,8, в 2011 году – 4,6, в 2012 году – 4,3, в 2013 году – 5,4, в 2014 году – 6,3, в 2015 году – 5,94.»¹⁶⁴

¹⁶³ Екпободо Р.О. Факторы экономического роста в Нигерии // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 9. С. 95-99.

¹⁶⁴ Там же.

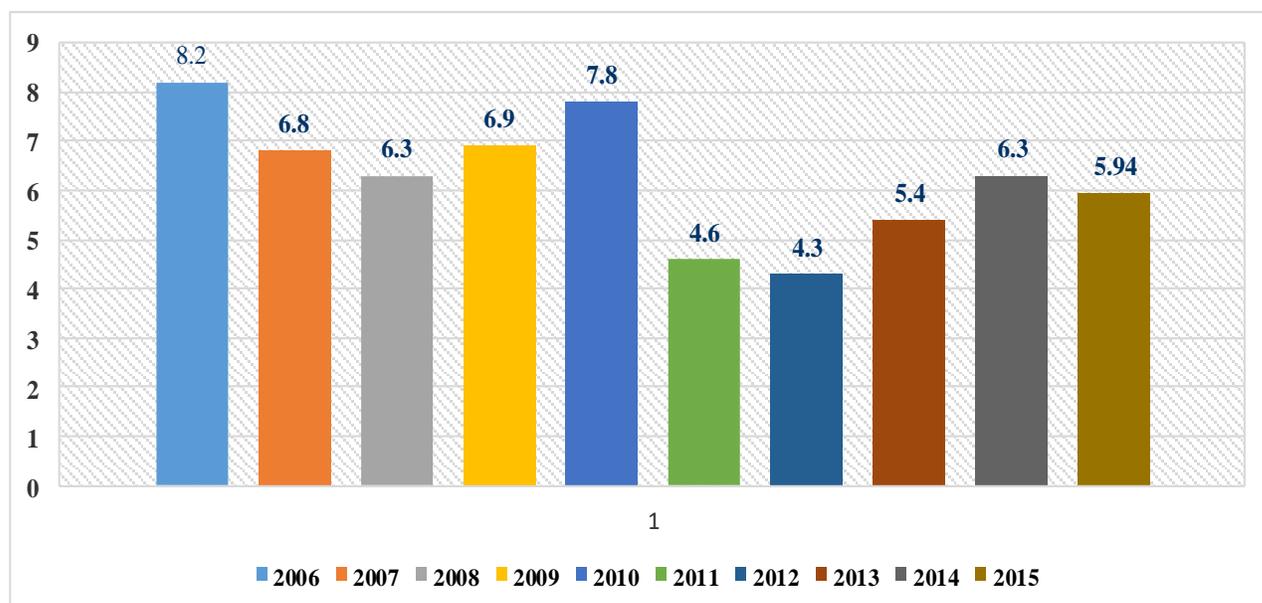


Рис. 13 - Влияние инженерного кадрового потенциала на рост валового продукта сельскохозяйственного производства Нигерии (%).

Результаты расчетов показали, что увеличение показателей инженерного кадрового потенциала ведет к росту экономических показателей сельскохозяйственного производства (рис. 14).

Сельскохозяйственное производство добавило больше экономической ценности в сравнении с другими крупными группами инженерии в Нигерии. Результаты расчетов, приведенные на рисунке 14, показывают, что инженерное образование влияет на трудовые ресурсы, что приводит к повышению производительности труда в сельскохозяйственном производстве.

Автор доказал в своей диссертации, что реформирование инженерного образования для обеспечения инновационного развития экономики является ключевым фактором. И эта реформа позволит правильно организовать инженерный труд. В этих целях необходимо обеспечение оптимального государственного регулирования создания социально-экономических механизмов, профессионального отбора инженерных трудовых ресурсов, мотивации, стимулирования и внедрения научной организации инженерного труда, обеспечения оптимального

государственного регулирования посредством многократного улучшения качества инженерного образования.

В нынешних условиях, то есть в связи с глобальным экономическим кризисом и присоединением Нигерии к Всемирной торговой организации (ВТО) и Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), многие потенциальные внутренние промышленные и творческие способности оказались в жесткой конкурентной среде. Это оказывает непосредственное влияние, как на эффективность производства, так и на общее экономическое положение Нигерии. В связи с этим рекомендуется инженерным программам изменить свой подход к управлению и создать новую систему, которая обеспечила бы их высокую эффективность, конкурентоспособность и устойчивость в инженерном образовании на внешнем рынке (Фурсов и Стрельцова, 2014 г.).¹⁶⁵

Растущая конкуренция на инженерных рынках труда вызывает появление новых партнеров, ориентированных на инновацию, которые предлагают широкий спектр товаров и услуг. Динамичность рыночных отношений с ростом неопределенности внешней среды инженерному образованию создают предпосылки для формирования новых подходов к управлению их инновационным развитием экономики. Здесь следует отметить, что формирование новых подходов к управлению инновационным развитием инженерного образования невозможно без исследования существующих подходов по управлению инженерным образованием.

После тщательного теоретического анализа автор составил совокупность методов внедрения инженерных инновационных идей: развитие промышленности и производственной инфраструктуры; повышение качества продукта и улучшение преимуществ экономики; оптимизация рыночной стоимости; развитие навыков и повышение уровня знаний; удовлетворение потребностей общества и природы, а также потребностей в ресурсах и потребностей бизнеса; потенциально

¹⁶⁵ Фурсов А.И., Стрельцова Е.А. Об эффективности конкурентоспособности и устойчивости инженерного образования на внешнем рынке. 2014 г.

существующих в сфере инженерного образования для обеспечения экономического роста и развития экономики Нигерии.



Рис. 14 - Достижение отличных результатов в инженерном образовании:
составляющие успешного экономического роста

Позиция и роль обеспечения инженерного образования в промышленности и производственной инфраструктуре делают его неоценимым для стимулирования подготовительных инновационных идей, необходимых для обеспечения экономического роста и развития общества.

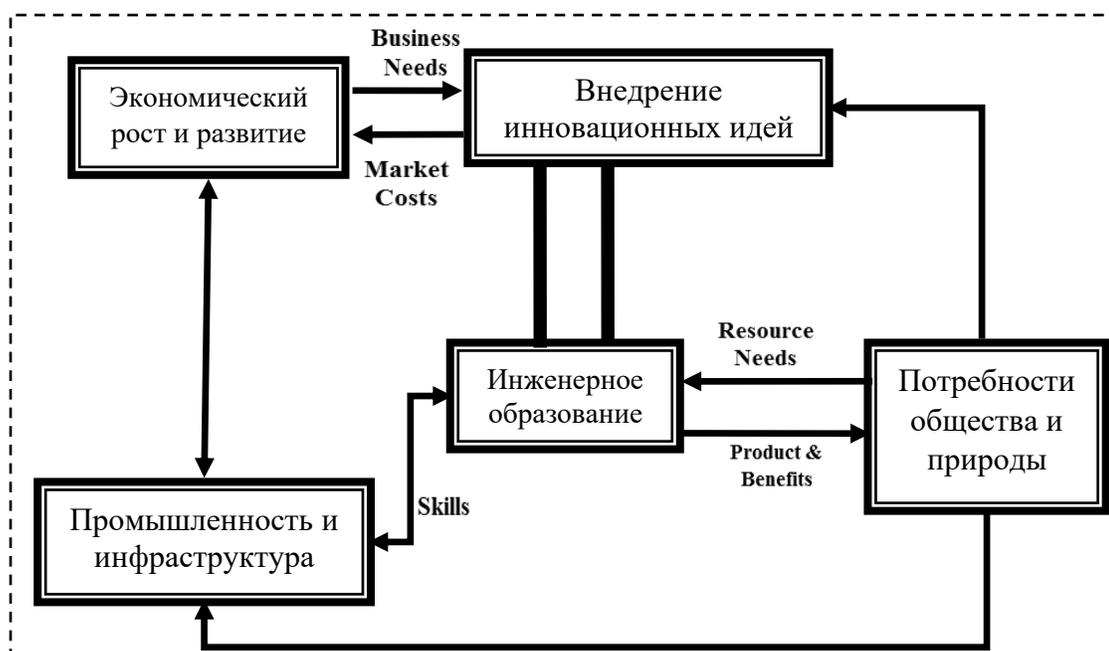


Рис. 15 - Инженерное образование в обеспечение и развитие промышленности и производственной инфраструктура с инновационными идеями для экономического роста

За осуществлением инженерного образования можно наблюдать, изучая конкретные курсы и профессиональные навыки, преподаваемые на этих курсах. С принятием преимуществ продукта и основ навыков для руководства развитием инженерного образования по рыночной стоимости, были классифицированы целевые компетенции для потребностей бизнеса.

С практической точки зрения, чем больше капитала вкладывается в инженерное образование, тем больше будет получено результата (модель роста Солоу). Инженерное образование также повышает продуктивность и творческий потенциал людей и содействует развитию предпринимательства и других технических достижений (Озтурк, 2001 г.).¹⁶⁶ Таким образом, автор доказывает, инновацию инженерного образования являются стимулятором промышленного творчества для улучшения показателей национальной экономики.

¹⁶⁶ Озтурк, 2001 г. Автор доказывает влияние инноваций в инженерном образовании на улучшение показателей национальной экономики.

Эффект от инвестирования в качественное инженерное образование детей младшего возраста будет в значительной степени способствовать производительности труда и экономическому росту в долгосрочной перспективе. Фактически, именно это, по мнению большинства стран, побуждает многих людей вкладывать средства в инженерное образование. Поэтому в диссертации предположено, что необходимо расширить область передачи навыков и поощрять учеников к инженерному образованию начиная уже с начальной и средней школы.

По результатам теоретического анализа автор выделил три основных элемента в коммуникативном педагогическом подходе образования, в числе:

1. Заботу об образовательных ценностях – то есть, как инженерная учебная программа относится к общеобразовательному развитию учащихся.
2. Заботу об актуальности – то есть, как студенты связаны с инженерным образованием (класс, промышленность и рабочее место).
3. Заботу о мотивации – показать, как учащиеся относятся к инженерной задаче (задание, проектная работа, работа в команде и общение).

Также, имеет большое значение использование инновационного проекта менеджмента в обучении студентов инженерных специальностей. С этой целью автор предлагает в диссертации научно-практические рекомендации, как инженерное образование использовать, чтобы развивать компетенции учащихся, в том числе уметь:

- Общаться и обмениваться идеями с другими людьми в инженерном обществе;
- Оценивать и объяснять структуру, поведение и функции управления сложных систем;
- Разрабатывать и проводить эксперименты для информирования о принятии решений;
- Работать в команде, чтобы знать, как разрабатывают технологии для изготовления производственной продукции;

- Развивать и применять геометрическое и пространственное мышление;
- Проводить эксперименты для оценки проектного продукта, если он отвечает критериям успеха и конкурентоспособности;
- Выражать идеи и результаты с помощью вычислений, таблиц, графиков, чертежей, диаграмм, программ, технологической и проектной документации;
- Синтезировать идеи (одни и другие) в отношении инновационного решения, отвечающего целям развития действующего объекта или создания нового;
- Представлять и руководить сложными системами с использованием программирования;
- Формулировать задачи о том, что еще нужно знать в контексте решения проблемы, прежде чем предпринимать шаги для ее решения;
- Разработать планы, которые уравнивают множество ограничений для затрат производства, безопасности производства, потребностей конкретных клиентов, экологической безопасности и осведомленности, культуры и факторов глобальной экономики;
- Выявлять и оценивать несколько точек зрения для поддержки принятия эффективных бизнес-решений;
- Обосновать национальную аккредитацию образовательных программ, позволяющих обеспечить их конкурентоспособность на внутреннем и мировом рынках;
- Разрабатывать программы и предпринимательские идеи в содержании курсов обучения в системе инженерного образования.

Основным фактором, способствующим инновационному развитию креативного бизнеса, являются отраслевые процессы. В свою очередь они могут стать ключевым экономическим стимулом для внедрения инноваций инженерного образования, как показано на рисунке 16.

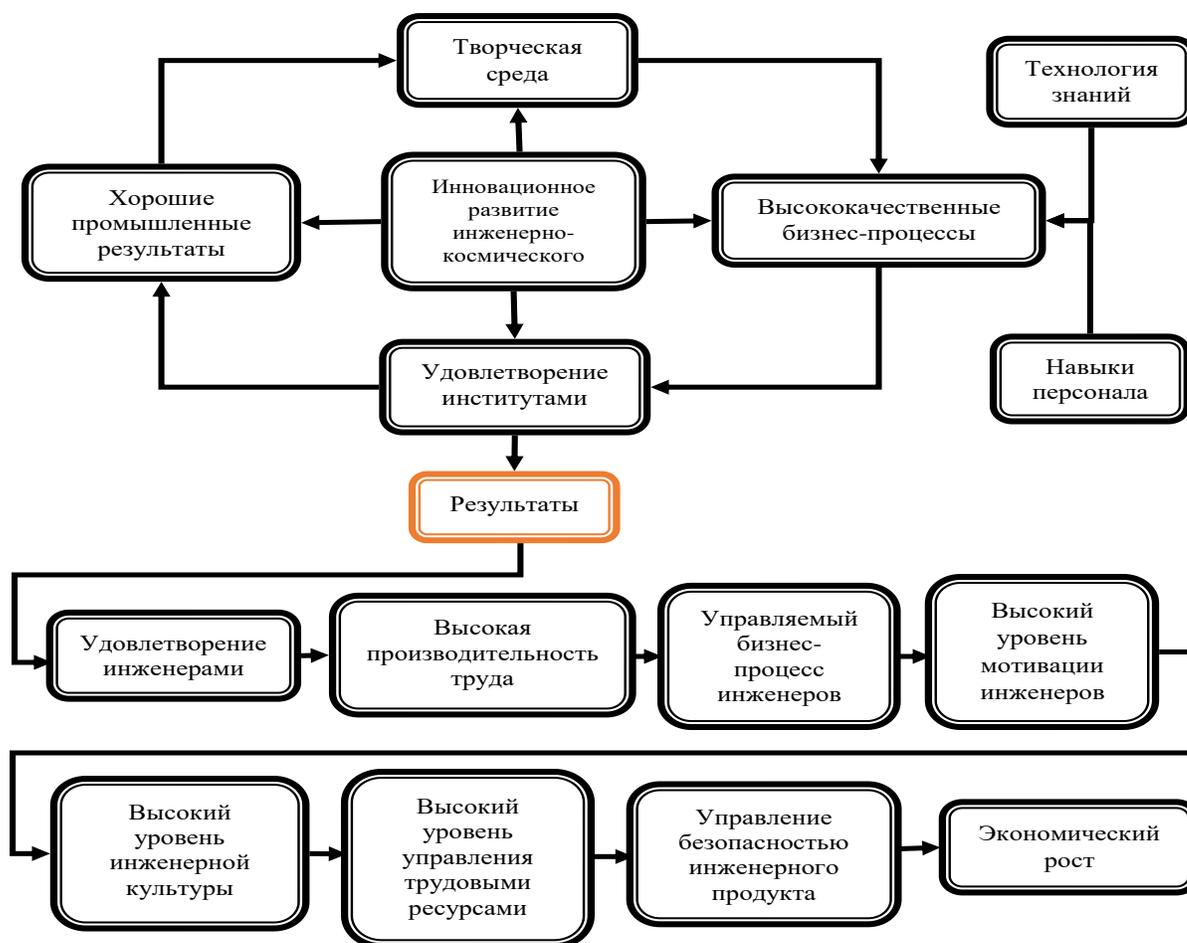


Рис. 16 - Схема концепции инженерного управления, основанная на логике влияния на него множества факторов

Бизнес-процесс, с одной стороны, определяется технологией знаний, полученных в инженерном вузе, с другой стороны, это делает бизнес-процессы эффективными. Поэтому необходимо тесно взаимодействовать с инженерными продуктами, чтобы повысить квалификацию всего инженерного персонала и сформировать необходимые навыки и способности персонала создавать экономическую среду.

Производительность труда и экономика Нигерии будут только расти или увеличиваться, когда инженерное образование должным образом управляется и ориентировано на молодое поколение. И преимущества экономического роста должны стать стандартом уровня жизни. Тестовые инженерные знания для

производительности труда и экономического роста показаны в блок-схеме на рисунке 17.

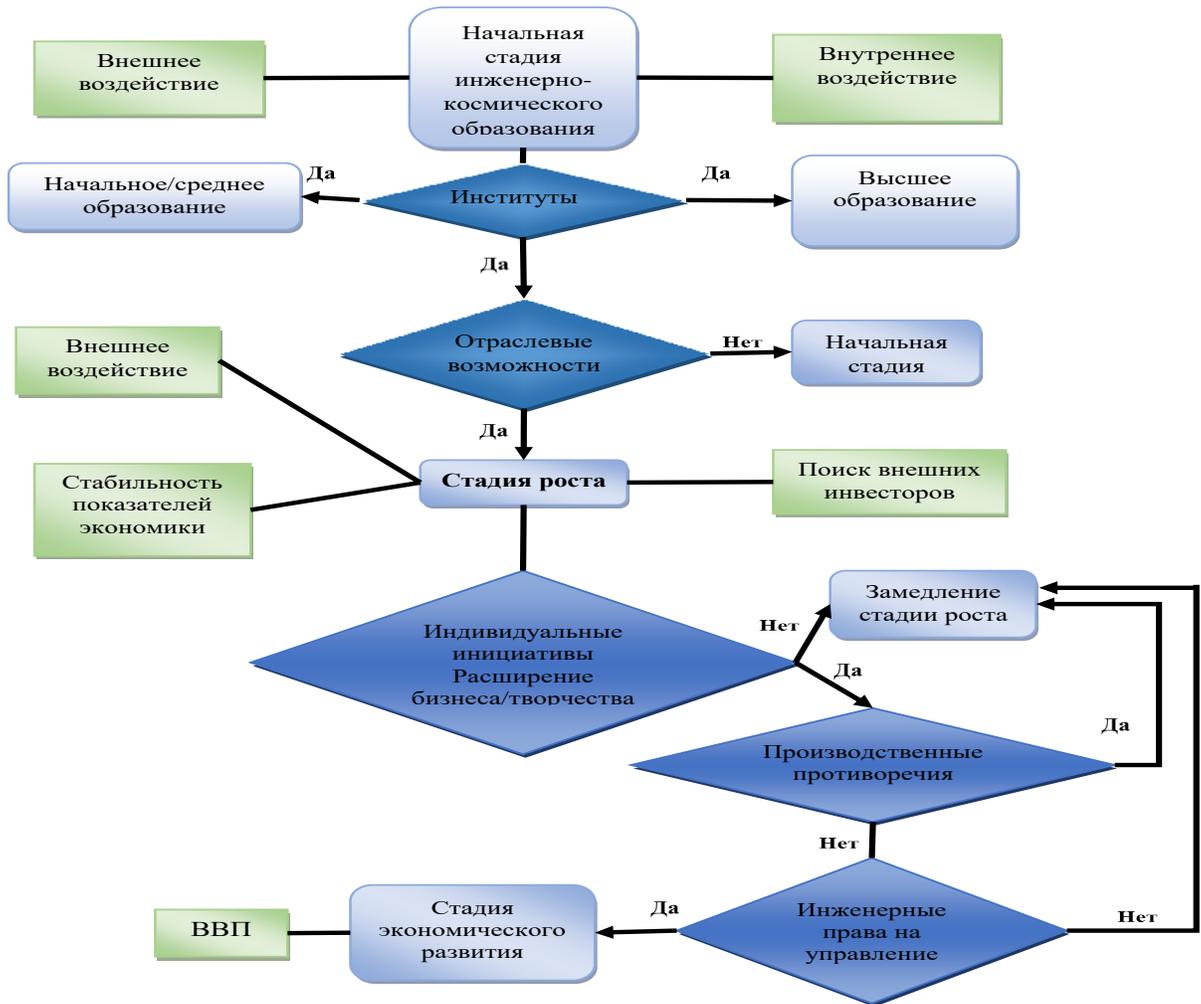


Рис. 17 - Алгоритм перехода от инженерного образования к экономическому развитию, предложенный автором

После тщательного анализа и внимательного изучения знаний проведения технических испытаний на производительность труда и экономический рост выявлено, что блок-схема на рисунке 17, включает шесть новых механизмов для развития и улучшения инженерного образования в Нигерии.

Эти новые механизмы по развитию и улучшению инженерного образования включают в себя:

1. Формирование и развитие неправительственных организаций инженерного образования (NGOs).

- Совершенствование мониторинга анализа и оценки функций технических начальных и средних школ для инженерных институтов во всех штатах Нигерии и разработка рекомендации министерству образования по их совершенствованию;
- Помогает в изучении деятельности инженерного образования в стране;
- Собирает жалобы отдельных лиц и готовит проекты решений для Министерства образования.

2. Местное самоуправление, продвигающее инженерные проекты посредством создания социально-экономических и организационных механизмов для этих целей.

- Предоставление базовых технических материалов для технических начальных и средних школ;
- Разрабатывает и помогает организовывать и реализовать инженерные программы и создать инженерно-технические выставки на местном уровне.

3. Создание организационно-экономических механизмов для формирования и реализации стипендиальных программ, финансируемых частными компаниями и правительственными организациями.

- Практиковать предоставление стипендии студентам с лучшими учебными результатами в конце каждой учебной сессии;
- Оказание финансовой помощи для организаций и проведения практических семинаров и стажировок для студентов инженерных специальностей.

4. Школьная и институтская тестовая и практическая проверка знаний.

- Помогает в обработке прямых вступительных экзаменов для студентов, которые набрали 5 баллов в институтах;
- Помогает организовать викторину и конкурс для студентов;
- Награждает лучших выступающих;
- Направляет студентов по направлениям обучения.

5. Внутреннее и внешнее партнерство, направленное на развитие инженерных навыков.

- Помогает в организации программ обмена опытом;
- Помогает в организации инженерной коллективной работы;
- Направляет студентов в разработке проектной работы.

6. Публикации инженерных исследований.

- Стимулирует студентов публиковать свои научные работы в инженерном журнале на местном и международном уровнях;
- Помогает в организации конференций.

Автор предложил десять (10) дополнительных курсов по актуальным вопросам, указанных в таблице 9 и новые предположения в таблице 10, которые играют важную роль в формировании общественного мнения о развитии системы инженерного образования, от которого зависит будущее социально-экономическое, производственное, промышленное и бизнес-развитие страны в целом.

Таблица 9 - Примерное изменение программ инженерного образования

№	Предметы	Год	Зачетная единица	Количество семестров
1.	История развития инженерии	1	1	1
2.	Индивидуальное коммуникационное и инженерное писание	1	2	2
3.	Развитие инженерии и технологии	2	2	3
4.	Управление инженерией	2	1	2
5.	Инженерный концепт развития творчества и внедрение инноваций	3	3	3
6.	Производственное обучение и стажировка	3	2	1
7.	Дополнительная научно-творческая работа	3	3	3
8.	Основная научно-творческая работа	3	3	3
9.	Малые и средние машиностроительные предприятия (SMEEs)	3	2	2
10.	Инженерно-исследовательские работы и совершенствование учебного плана	4	4	2

Таблица 10 - Факторы, влияющие на инженерное образование в Нигерии

Ситуации инженерно-космического образования в Нигерии	Новые предложения
1. Переизбыток студентов в учебных помещениях и в отелях.	Количество студентов на семинарах не должно превышать пятидесяти человек. Количество студентов, проживающих в одной комнате, должно соответствовать международным стандартам.
2. Прохождение вступительных экзаменов – только в письменной форме.	Устная и письменная части должны быть включены в программу вступительных экзаменов.
3. Задержка в выдаче результатов вступительных экзаменов.	Результаты испытаний должны быть предоставлены студентам не позднее одного месяца.
4. Преподаватели распределяют экзаменационные бюллетени среди студентов.	Студенту следует самому выбрать экзаменационный билет.
5. Производственная практика начинается на третьем семестре.	Студентов следует ознакомить с производственной практикой во втором семестре.
6. Посещаемость студентов не учитывается.	Посещаемость студентов и лекторов должна составлять не менее 20%.
7. Недостаточный доступ студентов и преподавателей к ИКТ.	Университеты обязаны предоставить доступ студентов и преподавателей к ИКТ.
8. Несоответствующее инженерное оборудование и материалы.	Существующие инженерные департаменты должны быть заменены или студенты должны быть перенаправлены в учреждения с достаточным количеством практических инженерных материалов.
9. Отсутствие инфраструктуры (зданий, аудиторий и библиотек).	Существующие инженерные департаменты должны быть заменены или студенты должны быть перенаправлены в учреждения с достаточным количеством инженерных материалов.
10. Недостаточное количество преподавателей в сравнении с количеством студентов.	Государство и университеты должны начать сотрудничество в найме преподавательского состава, соответствующего количеству студентов. За одним преподавателем должно быть закреплено максимум пять студентов, выполняющих проектную работу.

3.4. Совершенствование условий развития национальной экономики в целях повышения эффективности инженерного труда.

В диссертации дана оценка влияния совершенствования условий развития национальной экономики в целях повышения эффективности инженерного труда на примере Нигерии. Организация инженерии в Нигерии ведет свою начало от создания Управления общественных сооружений южного правительства в г. Лагос в 1896 г. Управление общественных сооружений, в основном, состояло из трех областей

инженерии, включающих гражданское строительство, машиностроение и электроинженерию.¹⁶⁷

В 1955 г. был создан Объединенный консультативный комитет по образованию (ОКК) как одна из основных организаций, непосредственно участвующих в образовательной деятельности Нигерии.

Управлением проблемами, связанными с инженерией, занималось и несло ответственность южное правительство Нигерии. Когда Нигерия обрела государственную независимость в 1960 г., три региона, которые включали север, восток и запад, осуществляли деятельность с собственным отдельным управлением общественных сооружений.¹⁶⁸

Так как тенденции развития инженерного образования продолжали расти, Нигерия развила гражданское строительство, машиностроение и электроинженерию как отдельные области инженерии, которые обеспечивали страну строительством, производством и электричеством. Это привело к учреждению в 1966 г. первого нигерийского совета по научным и промышленным исследованиям. Именно Совет по научным и промышленным исследованиям учредил Международный институт тропического сельского хозяйства в Ибадан в 1967 г. и последующий политехнический институт в Кадуне в 1968 г. Порядок тенденций развития инженерии привел к созданию технологического колледжа Яба в 1969 г. и нового совета, названного как «Нигерийский совет по науке и технике». Создание этого совета стимулировало вступление в силу указа о полномочиях Нигерии по разработке стали (NSDA) в 1971 г. В том же году был создан Сельскохозяйственных исследований Нигерии. В 1973 г. был создан Фонд развития нефтяной технологии для подготовки нигерийцев в области инженерии, науки и управления нефтяной промышленностью. Это привело к созданию Института нефти Варри, который

¹⁶⁷ Усифо Ф.О. и др. Японская ассоциация стандартов, факультет инженерии и технологии, Университет Амброса Алли, Экпома, 2007 г.

¹⁶⁸ Рай Б. М. и др. Инженер и общество, 2-е издание, Амбик пресс, Бенин-Сити. 2001 г.

впоследствии превратился в Федеральный университет нефтяных ресурсов – Еффурум.

Формирование инженерии в Нигерии также наблюдается через развитие национальной экономики и адаптации соответствующих машин и оборудования для совершенствования определенных операций в сельском хозяйстве и промышленности. Эти адаптированные машины и оборудование, созданные внутри страны, в настоящее время становятся регулярными экспонатами на промышленных ярмарках, шоу и выставках, которые организуются и проводятся государственными агентствами и частными промышленниками.

Место любой страны в эту технологическую и экономическую эру будет основываться на совершенствовании управления инженерным образованием со своими инженерами. При этом система инженерного образования и инженеры постоянно сталкиваются со многими проблемами экономических и управленческих ситуаций.

Правительство Нигерии регулировало, участвовало и уделяло внимание инженерному образованию и подготовке инженеров высокой квалификации, пытаясь обеспечить развитие таких физических объектов, как: дороги, водоснабжение, электроснабжение, учебные здания, жилой фонд, больницы, коммуникации и т. д., которые являются основными потребностями для социально-экономического благополучия нации. Очевидно, что Нигерия столкнулась с отсутствием правильных навыков управления проблемами инженерии с момента получения своей независимости в 1960 г.¹⁶⁹

На сегодняшний день вопрос заключается в экономической ситуации и в том, в какой степени нигерийские инженеры ответили на инженерные задачи экономического роста за счет повышения эффективности инженерного труда. Таким образом была проделана большая работа по вопросу обеспечения экономического

¹⁶⁹ Нигерийское общество инженеров, материалы национальной инженерной конференции, вступительное слово Федерального комитета работ, Литереймд пресс; Икея, декабрь 1977г.

роста. Различные определения экономического роста основаны на экономических, социальных и политических реалиях, поэтому экономический рост предполагает состояние, в котором решения, принятые сегодня, не предотвращают возможные альтернативные решения в будущем Нигерии. В свою очередь принято считать, что экономический рост обусловлен необходимостью демонстрировать повышенную общественную осведомленность о нашей повседневной жизни и принятии решений.¹⁷⁰ При этом система управления инженерным образованием должна обеспечить качественное инженерное образование, которое позволит использовать и направлять ресурсы природы на благо и удобства человечества для его экономического, социального и политического благосостояния. В свою очередь, не существует никаких сомнений, что инженерное образование и инженеры играют жизненно важную роль в реализации новых проектов в экономической ситуации Нигерии и активно участвуют в развитии экономики, применяют свои инженерные навыки, знания и творческие способности, чтобы помочь Нигерии максимально справиться с бедностью и безработицей, чтобы улучшить качество жизни людей в Нигерии.

В действительности тенденции развития инженерии существуют в каждом аспекте человеческой деятельности, которая идет в связи с развитием общества, безопасностью, медицинским обслуживанием, социальной культурой, экономическими и политическими барьерами.

Высокий спрос на инженерное образование и программы развития экономики появились после гражданской войны в Нигерии, которая началась в 1967 г. и закончилась в 1970 г. Было уничтожено большое количество промышленных предприятий, транспорта и средств связи, домов и зданий – все, что включало инженерию. К 1975 г. количество людей, занятых в технологической области, снизилось на 20% по отношению к 1966 г., в то время как общее уменьшение

¹⁷⁰ Джим Уэббер, Дэйв Хилл. Обратная инженерия устойчивого процесса развития: адаптация восьмого десятка опыта для улучшения будущего. 2007г.

численности рабочей силы сократилось до 15%. Это привело к поиску новых технических институтов, которые смогли бы обеспечить инженерные программы для инженеров по реконструкции и восстановлению производственной и социальной инфраструктуры Нигерии.

Развитие инженерного образования представляет собой важную инвестицию в будущее нигерийцев, предоставляя им инженерные знания, технологии, навыки и компетенции, которые имеют положительное воздействие на развитие нигерийской экономики и общества в целом. Современное инженерное образование гарантирует более широкие возможности трудоустройства и уменьшает безработицу и бедность. Нынешняя экономическая ситуация является новым фактором изменений экономики Нигерии и потому рекомендуется пересмотреть и переоценить свою систему инженерного образования в соответствии с современными инженерными технологиями. Согласно Момете (2007 г.)¹⁷¹ инженерное образование является одним из ключевых факторов в отношении роста уровня образованности, основанной на знаниях и инновациях. Далее требуется модернизация учебных программ, финансирования и государственной сильной политики, которые обеспечат лучшие экономические результаты в глобальном контексте.

Недавний в 1999 г. успешный переход в Нигерии от военного к гражданскому правительству дал Нигерии широкое представление о том, как рассматривать экономическую ситуацию в стране. В диссертации рекомендуется совершенствование и оптимизация управления инженерным образованием, как важнейшие средства повышения эффективности инженерного труда в отраслях и сферах экономики Нигерии. Как отмечалось ранее, в настоящее время инженерное образование Нигерии находится уже не в таком негативном состоянии, как раньше. Это показали недавние результаты статистического анализа Комиссии государственных университетов (табл. 11). Согласно этим данным 54 университета

¹⁷¹ Даниэла Кристина Момете. Критический анализ тенденций потребления первичной энергии с точки зрения устойчивого развития. U. P. B. Sci. Bull., Series B, Vol. 69, № 1, 2007 г. с. 1 – 8.

предлагают современные инженерные программы обучения, в том числе: машиностроение (40), электро-инженерия (38), гражданское строительство (35), товароведение пищевых продуктов (26), химическая инженерия (24) и сельскохозяйственное машиностроение (20) являются наиболее часто используемыми академическими программами в нигерийских университетах.

Таблица 11 - Комиссия государственных университетов 1990 – 2015г.г. Статус аккредитации существующих инженерных программ в университетах Нигерии

№	Инженерные программы (общее количество университетов) 54	№ университета
1.	Сельскохозяйственная инженерия	25
2	Гражданское строительство	41
3.	Компьютерная инженерия	17
4.	Электро/Электронная инженерия	50
5.	Пищевая наука и техника / Пищевая инженерия	30
6.	Промышленное и производственное инженерное	13
7.	Информационная и коммуникационная технология	9
8.	Машиностроения/Металлургия инженерия	46
9.	Морская инженерия	5
10.	Нефтяная и нефтехимическая инженерия	40
11.	Технология управления перевозок	1
12.	Строительная инженерия	1

Источник: Автор собрал данные Комиссии государственных университетов 1990–2015 гг.

Среди студентов технических вузов лишь немногие имеют возможность получить допуск к этим университетам. Среди принятых мер по снижению дефицита инженерных кадров в диссертации предлагается перебалансировка экономики путем перехода от сильной зависимости от нефти к исследованию технического обеспечения, особенно в области сельского хозяйства, строительства, энергетики, промышленного управления, информационных технологий, ведения бизнеса, новаторства и производства. Эта политика создаст дополнительный спрос на

инженеров и зарубежное инженерное образование для исправления экономической ситуации в Федеративной Республике Нигерии.

Также за последние годы инженерное образование внесло значительный вклад в развитие экономики Нигерии благодаря внедрению информационно-коммуникационных технологий. В период между 1999 и 2002 гг. рост ВВП в телекоммуникационном секторе Нигерии прибавил 0,37%, и это привлекло более 12 миллиардов долларов США инвестиций и способствовало росту ВВП более чем на 2%. Вангард (2008 г.)¹⁷² отметил, что сочетание процветающей местной индустрии информационных технологий и продуктивной киноиндустрии оценивалось в 250 миллионов долларов США в 2008 г. и обеспечивало занятость более 3,5 миллионов нигерийцев. Эти инженерные мероприятия могут быть использованы для диверсификации экономики и создания возможностей для будущего роста экономики. Также, с точки зрения инноваций средства коммуникации широко используются в Нигерии.

Любая экономическая деятельность, включая и любое промышленное производство, требуют наличия электроэнергии. Поэтому инженерное образование будет расширять знания инженеров и выпускников технических вузов в области данных технологий, что также приведет в перспективе к огромному экономическому росту Нигерии. Кризис в области электроэнергии привел в тупик социально-экономическую деятельность Нигерии, который принес неисчислимые трудности для людей. На данный момент источник электроэнергии в Нигерии не отвечает потребностям страны. Это связано, прежде всего, с отсутствием нужного качества квалифицированных инженеров. Следовательно, Нигерия все еще продолжает расходовать средства на найм иностранных инженеров, которые имеют необходимую квалификацию для данной работы. Анализ показывает, что в то время, как по имеющимся оценкам ежедневно выработка электроэнергии составляет около 3,700 МВт (по состоянию на декабрь 2009 г.), прогноз пиковой нагрузки на тот же

¹⁷² Вангард (2008 г.) О влиянии процветания местной индустрии от качества инженерного образования.

период был 5,103 МВт. Спрос, по прогнозам, возрастет с 5,746 МВт в 2005 г. до 297,900 МВт в 2030 г., что приводит к ежегодной выработке 11,688 МВт для удовлетворения этого спроса (Самбо, 2008 г.). Оджиннака (1998 г.) подчеркивает, что потребление электроэнергии прокладывает путь к увеличению выпуска национальной продукции. Масштаб потребления электроэнергии на душу населения является важным показателем экономической модернизации Нигерии. В диссертации доказано, что можно сделать еще больше для искоренения проблемы, с которой столкнулись нигерийцы в секторах энергетики и электроэнергетики через качественное управление инженерным образованием.

Процесс индустриализации экономики внес изменения в различные области инженерного образования Нигерии. Экономические изменения прослеживались в процессе создания и распространения инженерных знаний и навыков. Анализ показал, что стимулирование инженерного образования также является одним из наиболее прогрессивных путей, с помощью которых студенты и выпускники вузов могут обрести инженерную работу с лучшими условиями труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации показано, что исследуемые проблемы как в России, так и в Нигерии во многом идентичны. Исследование было начато в Нигерии и продолжено в России. В этих странах проблемы повышения эффективности инженерного труда во многом в настоящее время зависят от похожих причин, главные из них включают: снижение уровня престижа инженерной деятельности; в учебных программах инженерных вузов занижено количество часов по производственной практике и слабое техническое оснащение учебного процесса, что снижает качество получаемых в вузе инженерных навыков студентов; недостаточное качество инженерного образования из-за слабого научного обеспечения инженерных учебных программ вузов в связи с недостаточным их научным обеспечением; нехватка в структуре трудовых ресурсов высококвалифицированных специалистов инженерного профиля; устаревшие методы расчета эффективности инженерного труда, которые не увязываются с ее влиянием на рост ВВП; слабое регулирование обеспечения создания необходимых условий, в том числе за счет качества образования, для повышения эффективности инженерного труда на федеральном, региональном и местном уровнях и другие.

Также диссертационное исследование проводилось, руководствуясь соответствующим Соглашением о сотрудничестве между Россией и Нигерией. Разработанные в диссертации научно-практические рекомендации могут быть полезны как для России, так и для Нигерии, а также для любой развивающейся страны, а некоторые из них и для стран с развитой экономикой.

В диссертации обоснованы инженерные компетенции, которые ранжированы по признакам сложности. Разработан типовой классификатор компетенций инженерного труда, в котором сформулированы с учетом рекомендаций их модернизации согласно современным условиям развития инженерного труда и обеспечения повышения его эффективности.

Чтобы оценить положение с проблемами повышения эффективности инженерного труда в современный период, необходимо изучение всей истории его появления, становления, формирования и развития. С этой целью в диссертации проведено исследование эволюции развития инженерного труда в России, а также изучены материалы о роли в этом вопросе Петра I, опыта индустриализации России в советский период и мировой опыт, включая опыт Нигерии.

Зачастую даже в современной практике складывается ситуация, когда, например, инженер-технолог встает к станку на производстве. В СССР, как свидетельствует история, это было связано прежде всего с тем, что зарплата инженера повсеместно была в два даже, в отдельных случаях, в три раза меньше рабочего, и инженеры были вынуждены часто подрабатывать во вторую смену на рабочих станках. Это приносило большой вред эффективному использованию рабочей силы в целом. Поэтому в диссертации разработаны научно-практические рекомендации по обеспечению усиления мотивации, стимулирования работников инженерных профессий и оптимизации показателей оплаты их труда, а также улучшению социальной защищенности работников инженерных профессий.

Выполненное диссертационное исследование было сосредоточено, в основном, на проблемах повышения эффективности инженерного труда в современных условиях. Результаты этих исследований направлены на разработку и внедрение социально-экономических механизмов и методов решения выявленных вышеотмеченных проблем.

В наши дни трудно переоценить роль инженеров, которые являются одним из главных источников технологического развития, и внедрения современных цифровых технологий в различные сферы жизни общества и производства.

Анализ практики строительства новых предприятий, реконструкции, технического перевооружения, их расширения и других видов модернизации объектов экономики показывает, что, как правило, проведение этих работ не

обеспечивается в полной мере комплектом необходимой и достаточной проектно-технической документации, включающей технические задания и их обоснования, технические проекты, рабочие проекты, акты приемки и результатов опытной эксплуатации и другие. Такая деятельность приводит к низкому качеству осуществления модернизации вышеназванных объектов экономики и не обеспечивает ее комплексной безопасности. Основная причина такого положения – необоснованная экономия средств собственников объектов, а, с другой стороны – отсутствие необходимого количества высококвалифицированных инженерных кадров по таким основным причинам, как: низкое качество инженерного образования; низкий уровень мотивации, стимулирования и оплаты инженерного труда, в том числе недооценка его сложности и трудоемкости; слабое государственное регулирование обеспечения решения вышеуказанных проблем на федеральном уровне, региональном и местном.

Рекомендуется обратить внимание, что согласно Указу Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года №204¹⁷³ к ключевым сферам и отраслям экономики, где многократно востребован инженерный труд, главным образом относится: образование, жилье и городская среда; безопасные и качественные автомобильные дороги; производительность труда и поддержка занятости; наука; цифровая экономика; малое и среднее предпринимательство; международная кооперация и экспорт. При этом согласно данному Указу Правительству Российской Федерации необходимо в 2024 году обеспечить достижение целей и целевых показателей, где, по нашему мнению, особо максимально востребован инженерный труд, в том числе:

¹⁷³ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

1. Обеспечение глобальной конкурентоспособности, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования и др.

2. Обеспечение доступным жильем семей со средним достатком, в том числе создание возможностей для приобретения (строительства) ими жилья с использованием ипотечного кредита, ставка по которому должна быть менее 8 процентов и др.

3. Увеличение доли автомобильных дорог регионального значения, соответствующих нормативным требованиям, в их общей протяженности не менее чем до 50 процентов, а также утверждение органами государственной власти субъектов Российской Федерации таких нормативов исходя из установленных на федеральном уровне требований безопасности автомобильных дорог и др.

4. Рост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых не сырьевых отраслей экономики не ниже 5 процентов в год и др.

5. Обеспечение присутствия Российской Федерации в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития и др.

6. Увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в три раза по сравнению с 2017 годом; создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств и др.

7. Увеличение численности занятых в сфере предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, до 25 млн человек.

8. Формирование в обрабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве, сфере услуг глобальных конкурентоспособных не сырьевых секторов экономики, общая доля экспорта товаров (работ, услуг) которых составит не менее 20 процентов

валового внутреннего продукта страны; достижение объема экспорта не сырьевых неэнергетических товаров в размере 250 млрд долларов США в год и др.

9. Развитие транспортных коридоров «Запад – Восток» и «Север – Юг» для перевозки грузов, в том числе за счет: строительства и модернизации российских участков автомобильных дорог, относящихся к международному транспортному маршруту «Европа - Западный Китай» и др.

Для решения вышеобозначенных проблем в диссертации разработаны социально-экономические механизмы и методы их решения, в том числе:

- дана оценка эволюции и закономерностям совершенствования содержания инженерного труда и разработан типовой классификатор инженерных компетенций с учетом требований к их формированию в современных условиях;

- доказано, что ключевыми факторами обеспечения повышения эффективности инженерного труда являются: качество инженерного образования, мотивация, стимулирование и оплата труда специалистов инженерного профиля, а также создание механизмов увязки показателей инженерного труда с показателями производства и ростом ВВП;

- разработана методология определения эффективности инженерного труда как доли в показателях ВВП;

- проведены научные исследования по определению факторов, влияющих на показатель качества инженерного образования, дана им авторская оценка и сформулирован подход, согласно которому оценка качества образования определяется только показателями, полученными на производстве соответствующими работниками инженерных структур в процессе соответствующего технического и технологического обеспечения ими производства продукции и оказания технических услуг;

- в целях улучшения в процессе обучения студентов инженерным профессиям доказано, что целесообразно в учебных программах инженерных вузов увеличение

числа семестров с производственной практикой на предприятиях в целях овладения необходимыми практическими инженерными навыками за счет уменьшения числа семестров по получению соответствующих инженерных знаний, улучшив также качество необходимых инженерных знаний за счет проведения по тематике инженерных предметов научно-исследовательских разработок;

- разработана схема механизма оплаты труда инженерно-технического персонала, включающая две составляющие: должностной оклад и премию за эффективность труда. При этом рекомендовано размер премии за эффективность труда должен составлять не менее 40% должностного оклада;

- рекомендуется дальнейшее совершенствование комплексного регулирования поддержки и создания благоприятной политической основы на федеральном, региональном и местном уровнях для обеспечения необходимого качества инженерного образования в целях повышения эффективности инженерного труда за счет оптимизации интеллектуальных, человеческих и материальных ресурсов инновационной деятельности инженерных университетов.¹⁷⁴

Считаем необходимым продолжить научное исследование по проблемам обеспечения повышения эффективности инженерного труда, поскольку за время проведения данного диссертационного исследования актуальность этой тематики сильно возросла и по некоторым новым работам по методическим вопросам появляются дискуссионные подходы. Так, например, в статье «Компетенции системного инженера»¹⁷⁵ определены его компетенции, которые, на взгляд авторов статьи включают такое содержание как, что системный инженер должен владеть командообразующими компетенциями, уметь объединить в единую команду заказчиков, разработчиков, технологов, экономистов, маркетологов и других

¹⁷⁴ Фалько С. Г., Корниенко О. А., Рыжикова Т. Н. Инженерное образование как ресурс инновационной деятельности университета: проблемы, вызовы, перспективы // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2019. №4. С. 18–23.

¹⁷⁵ Фалько С. Г., Яценко В. В. Компетенции системного инженера // Друкерский вестник. 2019. № 5(31). С. 75-78.

участников в соответствии с техническими и бизнес-задачами, концентрировать все свои усилия для получения необходимых показателей. Но это ведь компетенции руководителя проекта (бизнес проекта). В диссертации разработаны признаки сложности компетенций руководителя конструкторско-технологического подразделения предприятия. По нашему мнению, «системный инженер» должен работать по отдельному контракту, а его стимулирование и оплату труда необходимо рассчитывать отдельно за совмещение должностей и функций. По этому вопросу имеются отдельные рекомендации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные правовые и нормативные акты

1. Российская Федерация. Законы. Конституция Российской Федерации. Принята 12 декабря 1993 года. Одобрена с изменениями 1 июня 2020 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 15.07.2020).

2. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197 – ФЗ (ред. от 22.11.2021) [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/ (дата обращения: 06.12.2021).

3. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации «О занятости населения в Российской Федерации» от 19.04.1991 № 1032–1 (последняя редакция). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60/ (дата обращения: 16.04.2018).

4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 23.10.2018).

5. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 года № 172 – ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 14.03.2019).

6. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации «О государственно–частном партнерстве, муниципально–частном партнерстве в

Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 224 – ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/ (дата обращения: 03.06.2019).

7. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 21 апреля 2021 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382666/ (дата обращения: 11.05.2021).

8. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 15 января 2020 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_342959/ (дата обращения: 25.02.2020).

9. Указ Президента Российской Федерации от 21.12.2017 года № 618 «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции» (вместе с «Национальным планом развития конкуренции в Российской Федерации на 2018–2020 годы»). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_285796/ (дата обращения: 12.03.2018).

10. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения: 11.07.2018).

11. Приказ Минтруда России от 14.04.2021 № 242 н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-экономист железнодорожного транспорта» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.05.2021 N 63497). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_384391/2ff7a8c72de3994f30496a0ccb1ddafdaddd518/#dst100008 (дата обращения: 25.06.2021).

12. Приказ Минтруда России от 19.02.2019 года № 97 н «Об утверждении Профессионального стандарта «Инженер – экономист водного транспорта». [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320599/ (дата обращения: 16.01.2020).

13. Приказ Минтруда России от 10.03.2015 года № 152 н «Об утверждении Профессионального стандарта «Инженер наземных и гидротехнических сооружений плавучих атомных станций». [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70838258/> (дата обращения: 29.11.2018).

14. Приказ Минтруда России от 19.10.2020 № 729н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер по наладке и испытаниям в судостроении» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.11.2020 № 60948). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368236/ (дата обращения: 11.07.2021).

15. Приказ Минтруда России от 03.07.2019 № 480н «Об утверждении профессионального стандарта "Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.07.2019 № 55439). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_330549/ (дата обращения: 16.01.2020).

16. Приказ Минтруда России от 15.06.2020 № 338н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер строительно-монтажных работ по строительству объектов использования атомной энергии» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.07.2020 N 59008). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358011/ (дата обращения: 25.08.2020).

17. Приказ Минтруда России от 04.06.2018 № 347н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист (инженер) в области технического обслуживания и ремонта на атомной станции» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2018 N 51753). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304261/ (дата обращения: 23.10.2018).

18. Приказ Минтруда России от 31.08.2021 № 602н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-программист оборудования прецизионной металлообработки с программным управлением» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.09.2021 N 65038). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395852/ (дата обращения: 25.10.2021).

19. Приказ Минтруда России от 27.08.2018 № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.09.2018 N 52160). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_306917/ (дата обращения: 23.10.2018).

20. Приказ Минтруда России от 16.09.2021 № 634н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-технолог по сборочному производству в ракетно-космической промышленности» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2021 N 65512). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399118/ (дата обращения: 02.11.2021).

21. Приказ Минтруда России от 26.07.2021 № 502н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-конструктор по ракетостроению» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.08.2021 N 64799). [Электронный ресурс] –

Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394292/
(дата обращения: 17.09.2021).

22. Приказ Минтруда России от 15.09.2020 № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-технолог по производству листового стекла» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2020 N 60274). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_364789/ (дата обращения: 24.12.2020).

23. Приказ Минтруда России от 15.04.2019 № 249н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2019 N 54693). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_325251/ (дата обращения: 13.08.2019).

24. Приказ Минтруда России от 22.09.2020 № 633н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер по измерению и учету радиационных характеристик радиоактивных отходов» (Зарегистрировано в Минюсте России 19.10.2020 N 60451). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_365631/ (дата обращения: 24.12.2020).

25. Приказ Минтруда России от 15.07.2021 № 478н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.08.2021 N 64663). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_393256/ (дата обращения: 03.10.2021).

26. Федеральная конституция Нигерии 1999 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e0d96d7e-

6232fa8e-da6c0a9f-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Constitution_of_Nigeria (дата обращения: 21.02.2018).

27. Национальный план действий Федеральной Республики Нигерия по реализации Программы ИВЕ по достижению образования для всех целей развития к 2015 г. 2016 г.

28. Сводный отчет Федерального министерства образования Нигерии. Диагностика сектора образования: платформа для реорганизации сектора образования. 2006 г.

29. Образование для устойчивого развития. Издательство ЮНЕСКО. 2005 г.

30. Инженерия: проблемы, вызовы и возможности для развития.: Издательство ЮНЕСКО. 2010 г.

31. Комиссия ООН по науке и технологиям в целях развития (UNCSTD). Общество знаний: информационные технологии для устойчивого развития.: Оксфорд. Издательство Оксфордского университета. 2001 г.

32. ООН по вопросам образования, науки и культуры. Статистический документ: Оценка образования для всех за 2000 год. Издательство ЮНЕСКО.: Париж, 2001 г.

33. Государственные расходы на образование в Нигерии: проблемы, оценки и некоторые последствия.: Всемирный банк. 2002 г.

34. Техническое образование и обучение в двадцать первом веке. ООН по вопросам образования, науки и культуры и Международная организация труда. Издательство ЮНЕСКО. 2002 г.

35. Мировые данные об образовании: Нигерия (7 – е изд. 2010/2011 г.: ООН по вопросам образования, науки и культуры и Международное бюро образования. 2010 г.

36. Годовой отчет: 1997, 1998, 2000. Абуджа.: JAMB. 2000 г.

37. Статистический бюллетень Центрального банка Нигерии (CBN) (2005–2016 гг.).

38. Национальная стратегия расширения экономических прав и возможностей развития (NEEDS), глава 10. Социальная хартия: повестка для человеческого развития.: Национальная комиссия по планированию. Абуджа. 2004 г. с. 98–99.

39. Представление Комитету по «Будущему высшего образования в Нигерии», учрежденному Федеральным правительством Нигерии.: Совет по регулированию инженерии в Нигерии (COREN). 1997 г.

40. Промышленное развитие в 21 веке: перспективы устойчивого развития.: ООН. Департамент по экономическим и социальным вопросам. 2007 г.

41. Программы FAA по исследованиям, проектированию и развитию: слушания профессора Джона Перкинса в Подкомитете по технологиям и конкурентоспособностям Комитета по науке, космосу и технологиям Палаты представителей США, сто второй конгресс, первая сессия, 15 октября 1991 г.

42. Дакарские рамки действий. «Образование для всех: выполнение наших общих обязательств». Текст, принятый Всемирным форумом по образованию. Дакар, Сенегал, 26–28 апреля 2000 г.

43. Руководство по аккредитации инженерных программ. Утверждено Инженерным советом по аккредитации Нигерии. 2012 г. с. 5–124.

44. Отчет о глобальном мониторинге ОДВ. «Образование для всех – необходимость качества». ООН по вопросам образования, науки и культуры.: Издательство ЮНЕСКО. 2005 г. с. 38–240.

45. Бюллетень Комиссии национальных университетов Нигерии. 18 января 2016 г.

Литературные и другие источники в сносках диссертации

46. Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. 08.00.05 (экономика труда). Москва. 2018 г.

47. Анохин С.А. Повышение эффективности предпринимательского труда: методы и социально-экономические механизмы. Автореферат докторской диссертации. Москва. 2018 г.
48. Бахмутский А.Е. Оценка качества школьного образования. Диссертация доктора пед. наук. – СПб.: 2004 г.
49. Беляев А.М. Внедрение эффективных технологий и современных методов кадровой работы: монография / [А. М. Беляев и др.]; под ред. А. М. Беляева; Москва: Финансовый ун-т, 2012. - 159 с.
50. Большой энциклопедический словарь (БЭС).: Санкт-Петербург. 1998 г. С. 176.
51. Богдан Е.С. Конкурентоспособность выпускников на рынке труда // Вестник Сургутского государственного университета. 2018. № 1 (19). С. 29-33.
52. Богдан Е.С., Чуланова О.Л. Исследование компетенций конкурентоспособного выпускника вуза на рынке труда региона: проблемы, тенденции, задачи. // Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. № 6 (37). С. 31.
53. Бордовский Г.А., Нестеров А.А., Трапицын С.Ю. Управление качеством образовательного процесса. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена; 2001
54. Вашаломидзе Е.В., Столярова В.А. Теоретические подходы к определению мотивации профессиональной деятельности государственных служащих. МИР (Модернизация, Инновации, Развитие). 2016. Том 7. №4(28) С. 66–70.
55. Гаврилов Б.И. История отечества. М., 2000 г., 430 с.
56. Давыдова Л.Н. Различные подходы к определению качества образования // Качество. Инновации. Образование. 2005. №2.
57. Дакарские рамки действий. «Образование для всех: выполнение наших общих обязательств». Текст, принятый Всемирным форумом по образованию. Дакар, Сенегал, 26–28 апреля 2000 г.

58. Ермаков Д.Н., Экпободо Р.О., Чистяков М.В. Особенности совершенствования национальной образовательной системы Федеративной республики Нигерия // Образование и право № 2. 2020. С. 220–226.
59. Запесоцкий А.С. Образование: философия, культурология, политика. – М.: Наука, 2002 г.
60. Зверева В.И. Самоаттестация школы. М.: Центр. Педагогический поиск. 2000 г. 160 с.
61. Кириллов В.В. Отечественная история в схемах и таблицах. М., 2009 г., 320 с.
62. Корчагин Ю.А. Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации?: Монография. – Воронеж: ЦИРЭ, 2005. С. 252.
63. Клячко Т.Л. Образование в России и мире: основные тенденции // Образовательная политика. 2020. № 1(81). С. 26–40.
64. Клячко Т.Л., Беляков С.А. Методология оценки вклада образования в социально – экономическое развитие Российской Федерации и ее субъектов. – М.: Издательский дом «Дело». РАНХ и ГС, 2015 г. 60 с.
65. Клячко Т.А., Семионова Е.А. Вклад образования в социально-экономическое развитие регионов России // Экономика региона. 2018. Т 4. № 3. С. 791-805.
66. Лаптев В.В. Научный подход к построению программ исследования качества образования // Модернизация общего образования на рубеже веков (сборник научных трудов). – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2001 г.
67. Методические рекомендации по оценке сложности и качества работы специалистов (для установления квалификационных категорий и дифференциации должностных окладов). Нормативно-производственное издание. М.: Экономика, 1989 г.
68. Правовое обеспечение государственного регулирования экономики: монография / Под ред.: д.техн.н., проф. Московского А.М. Авторы: Вашаломидзе

Е.В., Столярова В.А., Старовойтов В.Г. и другие. М.: Фин. ун-т при Правительстве Российской Федерации, 2012. - 128 с.

69. Орельчикова А.Ю. Индустриализация в СССР (20-30-е гг. XX в.): Учебное пособие. - М.: МИИТ, 2006. 22 с.

70. Подосинников Е.Ю., Кулешов А.С., Железняков С.С. «Мотивация трудовой деятельности инженерно-технического персонала предприятия: измерение и анализ» // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2015. №3 (35). С. 210–216.

71. Поташник М.М. Управление качеством образования: Практикоориентированная монография и методическое пособие / под ред. М.М. Поташника - М.: Педагогическое общество России, 2000 г. 448 с.

72. Советский энциклопедический словарь. Научно-редакционный совет. А.М. Прохоров (пред.). М.: Советская энциклопедия. 1981. 1600 с.

73. Столярова В.А. Нормативное регулирование и стимулирование труда государственных гражданских служащих: монография / Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации (Финакадемия). Москва. 2008 г.

74. Субетто А.И. Исследование проблемы качества сложной продукции. Диссертация доктора экон. наук. – Л.: 1987 г.

75. Терехова Н.Р. Инженерный труд: идентификация и стимулирование: Теоретические и методологические аспекты: автореферат дис. / Ивановский государственный энергетический университет. - Иваново, 1998. - 16 с.

76. Фалько С.Г., Корниенко О. А., Рыжикова Т. Н. Инженерное образование как ресурс инновационной деятельности университета: проблемы, вызовы, перспективы // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2019. №4. С. 18–23.

77. Фалько С.Г., Цисарский А.Д. Подготовка инженеров по разработке и управлению требованиями в процессе создания ракетно-космической техники // Контроллинг. 2017. № 65. С. 64-69.

78. Фалько С.Г., Цисарский А.Д. Подготовка системных инженеров и проектных менеджеров для ракетно-космической промышленности // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2017. № 3. С. 65-71.
79. Фалько С. Г., Яценко В. В. Компетенции системного инженера // Друкеровский вестник. 2019. № 5(31). С. 75–78.
80. Фурсов А.И., Стрельцова Е.А. Об эффективности конкурентоспособности и устойчивости инженерного образования на внешнем рынке. 2014 г.
81. Хохлова С.В. Мониторинг школьного образования: Диссертация канд. пед. наук. – М., РГБ, 2003 г.
82. Хутороской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов. СПб. Питер. 2001. 544 с.
83. Цисарский А.Д. Повышение эффективности реализации проектов по созданию перспективных образцов ракетно-космической техники на основе концепции requirements engineering // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. Т. 9. № 31 (220). С. 25-29.
84. Чуланова О.Л. Управление персоналом на основе компетенций: Монография / Чуланова О.Л. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 122 с.
85. Шишова С.Е., Кальней В.А.. Мониторинг качества образования в школе. – М.: РПА, 1998 г.
86. Экпободо Р.О. Инженерное образование в Нигерии как фактор развития национальной экономики. // Вестник Кыргызского экономического университета им. М. Рыскулбекова. 2014. № 3. С. 77-79.
87. Экпободо Р.О. Инженерное образование как средство развития экономики. // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: «Инженерные исследования 2015». 2015. М. РУДН. С. 376–379.
88. Экпободо Р.О. Перспективы развития инженерного образования в условиях диверсификации экономики Нигерии. В сборнике: Труды научно-практической

конференции с международным участием «Инженерные системы – 2019». Под общей редакцией М. Ю. Мальковой. 2019. С. 54–63.

89. Экпободо Р.О. Роль инновационных процессов в инженерном образовании. В сборнике: Инновации в создании и управлении бизнесом. Материалы III Международной научной конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов: сборник статей. 2012. С. 38–45.

90. Экпободо Р.О., Вашаломидзе Е.В., Вешкурова А.Б. Развитие содержания оценки сложности и повышение эффективности инженерного труда в условиях модернизации экономики. // Экономика труда. 2021. Т. 8. № 12. С. 1561-1576.

91. Ekpobodo R.O Improving the quality of engineering education as a key condition for increasing the efficiency of engineering labor // Labour and Social Relations Journal. 2021. Т. 32. № 6. С. 90-98.

92. Ekpobodo O.R. Optimization of the organization and planning of engineering education in Nigeria // Peoples' Friendship University of Russia 2015. № 8-1 (61) С. 1105-1110.

93. Ekpobodo R.O. Management of primary/secondary schools as background for engineering education and industry labor market // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-3 (59). С. 364-369.

94. РИА Новости: [сайт] - URL: <https://ria.ru/20191023/1560080503.html> (Дата обращения: 12.09.2020). - Текст: электронный.

95. Электронные курсы ТПУ: [сайт] - URL: <http://moodle32.lms.tpu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=3161> (Дата обращения: 14.05.2019). - Текст: электронный.

96. Samzan.ru: [сайт] - URL: Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. <http://samzan.ru/234005> (Дата обращения: 10.04.2020). - Текст: электронный.

97. Аргументы и факты: [сайт] - URL: <https://aif.ru/boostbook/vostrebovannye-professii.html> (Дата обращения: 26.03.2021). - Текст: электронный.

98. Grandars.ru: [сайт] - URL: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/trudovaya-deyatelnost.html> (Дата обращения: 08.07.2019). - Текст: электронный.

99. Академик. Словари и энциклопедии: [сайт] - URL: https://all_words.academic.ru/97102/%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4 (Дата обращения: 17.06.2019). - Текст: электронный.

100. Webotvet.ru: [сайт] - URL: <http://webotvet.ru/articles/opredelenie-trud.html> (Дата обращения: 17.09.2021). - Текст: электронный.

101. Какprosto.ru: [сайт] - URL: <https://www.kakprosto.ru/kak-85222-chto-takoe-trud> (Дата обращения: 13.08.2019). - Текст: электронный.

102. Картаслов.ру: [сайт] - URL: <https://kartaslov.ru/> (Дата обращения: 06.05.2021). - Текст: электронный.

103. Лекции по экономике - Agroekonomika.ru: [сайт] - URL: <https://agroekonomika.ru/2010/09/4.html> (Дата обращения: 25.09.2018). - Текст: электронный.

104. Википедия: [сайт] - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B (Дата обращения: 23.10.2020). - Текст: электронный.

105. Википедия: [сайт] - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB (Дата обращения: 08.07.2019). - Текст: электронный.

106. Казанский федеральный университет. Курс лекций: [сайт] - URL: https://kpfu.ru/docs/F896571243/1_shig_lekurs.pdf (Дата обращения: 11.02.2021). - Текст: электронный.

107. Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. Лекции: [сайт] - URL: <https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/Kafedra-otraslevojj-i-biznes-statistiki/Documents> (Дата обращения: 04.04.2019). - Текст: электронный.

108. FB.ru: [сайт] - URL: <https://fb.ru/article/446020/trudovyie-resursyi-ponyatie-formirovanie-vozzrast-puti-rovuyisheniya-effektivnosti-ispolzovaniya> (Дата обращения: 16.10.2021). - Текст: электронный.

109. Businessman.ru: [сайт] - URL: <https://businessman.ru/new-chelovecheskie-resursy-opredelenie-upravlenie-osobennosti-upravlenie-chelovecheskimi-resursami-v-organizacii.html> (Дата обращения: 01.11.2021). - Текст: электронный.

110. Студопедия: [сайт] - URL: https://studopedia.ru/2_81530_ponyatie-chelovecheskih-resursov-sovremennie-modeli-upravleniya-chelovecheskimi-resursami.html (Дата обращения: 18.06.2021). - Текст: электронный.

111. Генеральный директор. Журнал: [сайт] - URL: <https://www.gd.ru/articles/10100-chelovecheskie-resursy> (Дата обращения: 26.01.2019). - Текст: электронный.

112. Научная электронная библиотека: [сайт] - URL: <https://monographies.ru/en/book/section?id=11055> (Дата обращения: 12.09.2020). - Текст: электронный.

113. Энциклопедия Нестеровых: [сайт] - URL: <http://odiplom.ru/lab/chelovecheskii-kapital.html> (Дата обращения: 04.06.2019). - Текст: электронный.

114. Национальная энциклопедическая служба: [сайт] - URL: <https://voluntary.ru/termin/inzhenernyi-trud.html> (Дата обращения: 05.08.2020). - Текст: электронный.

115. Инфопедия: [сайт] - URL: <https://infopedia.su/18x39e4.html> (Дата обращения: 12.09.2020). - Текст: электронный.

116. Библиотека Sci.House: [сайт] - URL: <https://sci.house/osnovyi-ekonomiki-scibook/trud-injenera-ego-osnovnyie-funktsii-38501.html> (Дата обращения: 14.12.2018). - Текст: электронный.

117. Все о бизнесе и работе в России - VkMP: [сайт] - URL: <https://vkmp.ru/dlja-rukovoditelja/3630-mjeri-parker-follett-foto-biografija-gody-zhizni-vklad-v-menedzhment/> (Дата обращения: 19.03.2020). - Текст: электронный.

118. Executive.ru: [сайт] - URL: <https://www.e-executive.ru/career/hr-indicators/1990365-kakie-inzhenery-nuzhny-rossiiskoi-ekonomike> (Дата обращения: 12.05.2019). - Текст: электронный.

119. Lobanov-logist.ru. Логистический портал: [сайт] - URL: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/58755/ (Дата обращения: 04.12.2021). - Текст: электронный.

120. Gesci: [сайт] - URL: <https://www.gesci.org/> (Дата обращения: 02.11.2021). - Текст: электронный.

Источники иностранных авторов

121. Адил Халид, Ньюффер-Халтен Б. Повышение интереса студентов к учебным программам по инженерным наукам – увлечение студентов своими классами//Универсальный журнал исследований в области образования. 2013 г. № 1. с. 20–25.

122. Аденикинджу А. Эффективность энергетического сектора и ее влияние на конкурентноспособность нигерийской экономики.: Международная ассоциация экономики и энергетики. 2008 г. с. 27–31.

123. Акинтола А. А., Адерунму Г. А., Окалариф О. К. Проблемы инженерного образования и подготовки в развивающихся странах; на примере Нигерии // Европейский журнал инженерного образования, Том 27, выпуск 4. 2002 г.

124. Аканивор. Промышленное технологическое образование. 2002 г. с. 1–10.

125. Али Идрис, Мухаммад Раджуддин. Тенденции инженерного образования в нигерийских высших учебных заведениях в направлении достижения технологического развития. ICTLNE, RCEE, RHED. 2012 г. с. 1–8.

126. Бвалья, 2007 г. Заключение о том, что цели инженерного образования заключаются в развитии творческой индустрии и креативного бизнеса.

127. Бернарда Амадеи и Уильям А. Уоллес. Социально – технический подход//Инженерия для гуманитарного развития. 2009 г. с. 1–15.

128. Борри С. Реорганизация инженера для 3-го тысячелетия. Европейский протокол инженерного образования. 2003 г. Т. 28. №. 2, С. 137–138.

129. Вангуард (2008 г.) О влиянии процветания местной индустрии от качества инженерного образования.

130. Ван Леувен, Питер Фолдвари. Человеческий капитал и экономический рост в Азии 1890–2000: Анализ временных рядов//Азиатский экономический журнал. 2008 г. №3. с. 1–84.

131. Венди К. Ньюстеггер и Марилла Д. Свиницки. Теория обучения для практики инженерного образования. 2014 г. с. 29–46.

132. Даниэла Кристина Момете. Критический анализ тенденций потребления первичной энергии с точки зрения устойчивого развития. U. P. B. Sci. Bull., Series B, Vol. 69, № 1, 2007 г. с. 1–8.

133. Дейл В. Йоргенсон. Производительность и экономический рост.: Национальное бюро экономических исследований. 1991 г. с. 30–51.

134. Джеймс Лонгхерст. Образование для устойчивого развития.: Академия высшего образования. 2014 г. с. 1–31.

135. Джереми Рифкин. Третья промышленная революция: как боковая власть меняет энергетику, экономику и мир. 2011 г.

136. Джим Уэббер, Дэйв Хилл. Обратная инженерия устойчивого процесса развития: адаптация восьмого десятка опыта для улучшения будущего. 2007 г.

137. Джоан Клос. Инфраструктура для экономического развития и сокращения бедности в Африке. ООН – ХАБИТАТ. 2011 г. с. 1–108.
138. Джон Ричард Хигс. Его вклад в экономическую теорию и применение. 1979 г. с. 7–10.
139. Джон Фей, Густав Ранис. Рост и развитие с эволюционной точки зрения. 1999 г.
140. Исмаил Радван, Джулия Пеллегрини. Знания, производительность и инновации в Нигерии // Международный банк реконструкции и развития/Всемирный банк. 2010 г. с. 1–98.
141. Йуди (1985 г.) О влиянии на формирование образованных трудовых ресурсов сбалансированного спроса и предложения на соответствующую рабочую силу на рынке труда.
142. Карен Л. ХИГГИНС. Экономический рост и устойчивость: системное мышление для сложного мира. 2014 г.
143. Карин Трэмблей, Дайан Лалансетт и Дебора Розевир. Оценка результатов обучения в высшем образовании. Том 1 Отчета по технико-экономическому обоснованию: Разработка и реализация. ОЭСР. 2012 г.
144. Кери Фейсер. Изучение будущего. Образование, технологии и социальные изменения. 20011 г.
145. Клаус С.М. Сплиид, Пернилле Х. Андерссон, Йорген Б. Рон, АЛЕ. Активное обучение на курсе инженерного образования. 2012 г.
146. Кэсси Ли. Инфраструктура и экономическое развитие. Интернет-исследования Университета Вуллонгонга. 2011 г. с. 1–11.
147. Люк Э. Вебер и Джеймс Дж. Дудоритодт. Университетские исследования по инновациям//Glion Colloquium, выпуск 6, с. 358.
148. МакГро Д., Демирел С., Мои работы за океаном, Обзор инженерного руководства Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике. 2004 г. Т. 32. № 1. С. 77–80.

149. Манфред Веннемер, Томас Саттельбергер. Обучение следующего поколения инженеров для работы в мире. 2006 г. с. 3–90.

150. Миллер Абаса. Анализ проблем и перспективы преподавателей технического колледжа Нигерии: Материалы международной конференции по преподаванию, обучению и изменениям. Международная ассоциация преподавания и обучения (IATEL). 2011 г. с. 697–703.

151. Мэтью Харрисон. Рабочие места и рост: важность инженерных навыков для экономики Великобритании. Проект Королевской инженерной академии по эконометрике инженерных навыков. 2012. с. 1–40.

152. Нигерийское общество инженеров. Материалы национальной инженерной конференции. Вступительное слово Федерального комитета работ, Литереймд пресс; Икея, декабрь 1977 г.

153. Озоро. Планирование технического профессионального образования в целях развития молодежи Нигерии. 1972 г. с. 1–13.

154. Олаля (1985 г.) Доказано о роли в улучшении научной экономики Нигерии инженерного образования.

155. Олоде А. А., Аджимотокан Х. А., Аджо К. Р., Адебийи К. А., Дайнке А.: Инженерное образование и устойчивое развитие в Нигерии // Журнал исследовательской информации в области гражданского строительства, Том 7, № 1. 2010 г.

156. Оскан Г. Л. Роль инженерного образования в устойчивом развитии в 21 веке. 2004 г. с. 1–86.

157. Осокойя И. О. Стратегии и проблемы реализации компонентов средней школы национальной политики в области образования. Диссертация. Ибаданский университет. 1984 г.

158. Пан, Эрик Т.-С. Глобализация и ваша карьера // Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике Журнал технического контроля. 2005 г. Том 33. № 4. С. 3–6.

159. Рай Б. М. и др. Инженер и общество, 2-е издание, Амбик пресс, Бенин-Сити. 2001 г.
160. Рефат А. А. Необходимость обучения инженерному предпринимательству для развивающихся стран//Международный журнал образования и информационных технологий. № 2 Том 3. 2009 г. с. 75–82.
161. Ричард М. Федлер. Стили обучения и преподавания в инженерном образовании. 2002 г. с. 674–681.
162. Ричи Ш., Мартин П.. Управление мотивацией. Учеб. пособие для вузов /Пер. с англ, под ред. проф. Е.А. Климова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 399 с. (Серия «Зарубежный учебник»).
163. Роберт Дж. Барро. Неравенство и рост в группе стран.: Гарвардский университет. 1999 г. с. 2–51.
164. Роберт М. Солоу. Неоклассическая модель экономического роста. 1956 г.
165. Роберт М. Солоу. Рост с участием капитала за счет инвестиций в человеческий капитал. American Economic Review. 1987 г. № 78(3) с. 307–317.
166. Симеди Г. О. Взаимосвязь между стилями руководства администраторов и отношением академического персонала к работе в университетах северной центральной зоны Нигерии. Диссертация. Университет Абуджи. 2009 г.
167. Сианези Б., Ван Ринен Дж. Возвращение к образованию: макроэкономика//Журнал экономических обзоров. 2003 г. с. 1–44.
168. Терман Фредрик Э., Гленн Э. Риллинг. Инженерное образование в Нью-Йорке. 1968 г. с. 114.
169. Уильям Уэйкхем Френг и Ричард Олвер Френг. Выпускники технических специальностей для промышленности.: Королевская инженерная академия. 2010 г. с. 1–75.
170. Усифо Ф.О. и др. Японская ассоциация стандартов, факультет инженерии и технологии, Университет Амброса Алли, Экпома, 2007 г.

171. Феллер И. Промышленная перспектива. Отношения университетов, промышленности и правительства: препятствия и возможности: Отчет программы науки и технологии//Нью-Йорк: Академия наук. 1999 г. С. 12–22.

172. Филин Стивенс, Мартин Уил. Образование и экономический рост.: Национальный институт экономических и социальных исследований. 2003 г. с. 1–29.

173. Филип Г. Альтбах, Лиз Рейсберг и Лаура Э. Рамбли. Тенденции в мировом высшем образовании: отслеживание академической революции. Отчет, подготовленный для Всемирной конференции ЮНЕСКО по высшему образованию. 2009 г. с. 25–227.

174. Хуан Лусена, Джен Шнайдер и Джон А. Лейденс. Инженерия и устойчивое развитие сообществ. 2010 г. с. 71–213.

175. Цинь Чжу. Изучение инженерной этики в Китае: диалог между традиционализмом и модернизмом // Инженерные исследования, Том 2, № 2. 2010 г. с. 85–107.

176. Шон Б., Стейси К., Мередит П. и Крис Р. Повышение уровня инженерного образования в классах р – 12//Журнал инженерного образования. 2008 г. с. 169–387.

177. Ын Кён Ли. Расширение высшего образования и экономический рост в Японии и Южной Корее. Диссертация. Питтсбургский университет. 2012 г.

178. Эдмунд Кинг. Технологические профессиональные вызовы, социальные преобразования и образовательный ответ.: //Международный ежегодник образования, Том 37. 1985 г.

179. Ndah Nyeenth Tim. Принятие и адаптация инноваций – оценка распространения отдельных сельскохозяйственных инноваций в Африке. Диссертация. 2014 г.