

№ 6(66) ноябрь-декабрь/ 2020

Издается
с января 1959 г.

НАУЧНЫЙ,
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Выходит 1 раз в 2 месяца

ИЗДАТЕЛЬ:

ООО «Издательство журнала «Экономика строительства»

При участии:

Общероссийское отраслевое объединение работодателей
«Союз коммунальных предприятий»

Общероссийское межотраслевое объединение работодателей
Российский союз строителей»

Институт строительства и ЖКХ ГАСИС НИУ ВШЭ

Председатель редакционной коллегии

А.А. Збрицкий, д.э.н., проф., Засл. деятель науки РФ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Е.П. Панкратов, д.э.н., проф., Засл. строитель РФ

Зам. главного редактора

Т.А. Ивчик, д.э.н., проф.

Члены редколлегии:

М.Ю. Абелев, д.т.н., проф., Засл. строитель РФ

В.С. Балабанов, д.э.н., проф., Засл. деятель науки РФ

Ю.Ю. Екатеринославский, д.э.н., проф., США

Н.С. Зиядуллаев, д.э.н., проф., Засл. деятель науки РФ

Б.М. Красновский, д.т.н., проф., Засл. строитель РФ

И.Г. Лукманова, д.э.н., проф.

П.А. Минакир, академик РАН, д.э.н., проф.

Ю.П. Панибратов, академик РААСН, д.э.н., проф., Засл. деятель науки РФ

В.М. Серов, д.э.н., проф., Засл. строитель РФ

В.А. Цветков, чл.-корр. РАН, д.э.н., проф.

Л.Н. Чернышов, д.э.н., проф., Засл. рационализатор и изобретатель РФ

А.К. Шрейбер, д.т.н., проф., Засл. деятель науки, РФ
Засл. строитель РФ

Dashjants Dalai, д.т.н., проф., Академик АНМ, Монголия

Dr. Werner Regen, иностранный член РААСН, д.э.н., проф., Германия

Начальник издательства:

А.Г. Нестерова

Компьютерная верстка и дизайн:

О.А. Василенко

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Журнал включен в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СРЕДСТВА
МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ:**

ПИ № ФС77-39326 от 1 апреля 2010 г.

Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Адрес в сети Интернет: www.econom-journal.ru

Подписные индексы по каталогу Агентства «Роспечать»: 71101 (полугодие) и 81149 (годовая подписка)

Редакция оставляет за собой право редакционной правки публикуемых материалов.

Авторы публикуемых материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, за отсутствие данных, не подлежащих открытой публикации и точность информации по цитируемой литературе.

Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения авторов.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Чернышов Л.Н., Збрицкий А.А., Ивчик Т.А.

Основы формирования отраслевой системы профессиональных квалификаций в ЖКХ3

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО и ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Панкратов Е.П., Морщанина Н.И.

О развитии предпринимательской деятельности на рынке жилищного строительства14

ЭКОНОМИКА и ЭКОЛОГИЯ

Цховребов Э.С., Боравский Б.В.

Формирование системы обращения с вторичными ресурсами в строительном и коммунальном комплексах городского хозяйства: организационно-технические и экономические аспекты25

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Волчкова И.В., Шадейко Н.Р., Вотякова И.В.,

Воробьева Е.С., Уфимцева Е.В.

Развитие рынка труда в экономическом пространстве Томской агломерации.....44

Хрусталева Б.Б., Антипов В.А.

Анализ проблем и прогнозирование дальнейшего развития строительной отрасли Пензенской области.....55

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чиладигхикаоби П.Ч., Жан Поль В., Ссерунджоджи Н.

Оценка эффективности базальтового волокна по прочности на прогиб балки керамзитобетона.....66

УДК 378.048.2

Основы формирования отраслевой системы профессиональных квалификаций в ЖКХ

Чернышов Л.Н., Совет по профессиональным квалификациям в ЖКХ, Москва, Россия;
Збрицкий А.А., Ивчик Т.А., Институт строительства и ЖКХ ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики, Москва, Россия

Ключевые слова: рынок труда, система образования, профессиональные стандарты, наименования квалификации, оценочные средства, образовательные программы, независимая оценка квалификаций, эксперты, работодатели, студенты, совет по профессиональным квалификациям в ЖКХ, актуализация, высокоэффективные материалы и оборудование, цифровые и интеллектуальные технологии.

В статье авторы характеризуют начальный этап внедрения Национальной системы квалификаций и анализируют шестилетний период формирования отраслевой системы квалификаций в ЖКХ. Приводятся основные результаты работы Совета по профессиональным квалификациям в ЖКХ и созданной им инфраструктуры в субъектах Российской Федерации, а также рассматриваются перспективы деятельности Совета в рамках стратегии развития национальной системы квалификаций до 2030 года, в связи с активным внедрением в отрасли высокоэффективных материалов и оборудования, цифровых и интеллектуальных технологий.

The basics of forming an industry system for professional qualifications in housing and utilities

Chernyshov L.N., Council on professional qualifications in housing and communal services, Moscow, Russia;

Zbritskiy A.A., Ivchik T.A., the Institute for STR GASIS National Research University «Higher school of Economics», Moscow, Russia

Keywords: labor market, education system, professional standards, qualifications, appraisals, educational programs, independent qualification assessment, experts, employers, students, council on professional qualifications in housing and utilities, updating, high-performance materials and equipment, digital and intellectual technologies.

In the article, the authors characterize the initial stage of the implementation of the National Skills System and analyze the 6 year period of the formation of the

industry system of qualifications in housing and utilities. The main results of the work of the Council on professional qualifications in housing and infrastructure in the Russian Federation are presented, as well as the prospects of the Council's activities within the framework of the strategy for the development of the national qualification system until 2030, in connection with the active introduction of high-performance materials and equipment, digital and intellectual technologies in the industry.

Следует отметить, что до внедрения Национальной системы профессиональных квалификаций, имела место ситуация, когда работодатели (рынок труда) и учреждения образования (система образования) существовали каждый сам по себе, как бы не «замечая» друг друга.

Образовательные программы были «оторваны» от реальных требований рынка труда, отставая по своему контенту от быстро меняющейся организации и технологии производства. В результате выпускники после окончания ВУЗов и техникумов (колледжей) приходя на производство, были вынуждены доучиваться, как правило, за средства работодателей, увеличивая, таким образом, себестоимость и конкурентоспособность производимых товаров, работ и услуг.

Формирующаяся в стране Национальная система профессиональных квалификаций (далее – НСПК), коренным образом изменили существующее положение. Теперь и учебные программы учреждений образования и квалификации работников рынка труда, должны соответствовать требованиям профессиональных стандартов. Достигается это за счет использования предложенных НСПК инструментов развития профессиональных квалификаций;

- профессиональных стандартов, которые «идут» на смену квалификационных справочников (ЕТКС и ЕКС);
- актуализации федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и профессионально-общественной аккредитации образовательных программ на соответствие их требованиям профессиональных стандартов;
- независимой оценки квалификаций работников рынка труда и выпускников учреждений образования [1-5].

Внедрение этих инструментов, возложено на создаваемые Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям отраслевые Советы по профессиональным квалификациям, подотчетные в своей деятельности Национальному агентству развития квалификаций (далее – НАРК).

В сфере жилищно-коммунального хозяйства такой Совет был создан в 2014 году (далее – СПК ЖКХ), который осуществляет организационно-методическую работу по формированию отраслевой системы профессиональных квалификаций путем:

- проведения мониторинга рынка труда на предмет выявления новых профессий; по изменению наименований и перечней профессий в сфере жилищно-коммунального хозяйства (далее – сфера ЖКХ);
- разработки, применения и актуализации профессиональных стандартов в сфере ЖКХ;
- разработки, применения и актуализации отраслевой рамки квалификаций и

квалификационных требований в сфере ЖКХ;

- организации и координации деятельности по независимой оценке профессиональных квалификаций в соответствии с перечнем профессиональных стандартов;
- участия в разработке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования, актуализации программ профессионального образования, а также в организации деятельности по профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в сфере ЖКХ;
- подготовки экспертов центров оценки квалификаций и аккредитующих организаций по профессионально-общественной аккредитации.

Инициаторы создания Совета исходили из того, что предстоит выстроить систему работы с большим количеством бизнес-процессов по различным отраслям деятельности ЖКХ и большим количеством пользователей, так как независимая оценка квалификаций потребует взаимодействия с большим количеством работников предприятий отрасли и выпускников учреждений образования.

В начале своей деятельности Совет ощутил на себе синдром «не замечания» как со стороны системы образования, которая продолжает отстаивать свое право на присвоение квалификаций студентам – выпускникам, так и со стороны работодателей, которые, мягко говоря, не руководствовались инструментами национальной системы квалификаций, для актуализации и повышения профессионального уровня персонала своих предприятий.

Тем ни менее, груз ответственности по исполнению полномочий закрепленных за Советом, а также методическая поддержка НАРК позволили сформировать работоспособную структуру (рабочие органы) СПК ЖКХ, состоящую из 3х Рабочих групп и 7ми отраслевых Комиссий (*их наименования размещены на официальном сайте СПК ЖКХ*).

Для обеспечения своей деятельности экспертам рабочих органов Совета приходится знакомиться и анализировать большой массив отраслевого профессионального контента, который содержит:

- документы кандидатов на получение статуса эксперта по независимой оценке квалификаций и организаций аккредитующихся в качестве центров оценки квалификаций;
- результаты работы экспертов – разработчиков профессиональных стандартов, наименований квалификаций, оценочных средств;
- итоговыми документами Центров оценки квалификаций, содержащие результаты проведенных ими профессиональных экзаменов;
- обращения заинтересованных сторон по вопросам деятельности Совета и другую информацию.

Эта работа не ограничивается только изучением поступающих в Совет документов, а зачастую требует общения с их авторами.

За 6 лет работы Советом налажены взаимодействия с отраслевыми работодателями и их объединениями на местах (в результате созданы 93 центра оценки квалификаций), профильными учреждениями образования (заключено 13 соглашений о совместной деятельности), отраслевыми профсоюзами, федеральными регуляторами в различных отраслях экономической деятельности государства, региональными органами исполнительной власти (заключено 7 соглашений) и коллегами из смежных Советов по профессиональным квалификациям (заключено 7 соглашений).

На наш взгляд накопленный опыт требует определенного осмысления и популяризации как для использования членами Совета, так и партнерами по формированию отраслевой системы квалификаций.

Первое на чем хотелось бы остановиться, – с какими результатами предприятия жилищно-коммунального хозяйства пришли к 01.01.2020 года по внедрению профессиональных стандартов в соответствии с постановлением Правительства РФ №584 от 27.06.2017 года «Об особенностях применения профессиональных стандартов в части требований, обязательных для применения государственными внебюджетными фондами Российской Федерации, государственными или муниципальными учреждениями, государственными или муниципальными унитарными предприятиями, а также государственными корпорациями, государственными компаниями и хозяйственными обществами, более 50% акций (долей) в уставном капитале которых находится в государственной собственности или муниципальной собственности», действие которого, как следует из текста документа, не закончилось этой датой. Это свидетельствует о том, что требования по применению новых (не говоря уже о ранее принятых), утвержденных после 01.01.2020 г. профессиональных стандартов, на предприятиях отрасли сохраняются.

Как уже отмечалось в отчетных документах Минстроя России, в отрасли насчитывается более 122.0 тысяч предприятий различных форм собственности, на которых трудится около 3,0 миллионов человек.

Как правило, кадровые службы государственных и муниципальных предприятий предприняли меры по исполнению п.1 вышеупомянутого постановления, утвердив планы применения на предприятии соответствующих профессиональных стандартов предусматривающих:

- 1) разработку списка профессиональных стандартов, подлежащих применению;
- 2) формирование сведений о потребности в профессиональном образовании, профессиональном обучении и (или) дополнительном профессиональном образовании работников, полученные на основе анализа квалификационных требований, содержащихся в профессиональных стандартах, и кадрового состава организаций, указанных в пункте 1), и о проведении соответствующих мероприятий по образованию и обучению в установленном порядке;
- 3) этапы применения профессиональных стандартов;
- 4) определения перечня локальных нормативных актов и других документов организаций, указанных в пункте 1), в том числе по вопросам аттестации и независимой оценки квалификации работников, подлежащих изменению в связи с учетом положений профессиональных стандартов, подлежащих применению.

По имеющейся информации наибольшие проблемы с реализацией этих планов, были связаны с проведением документарной тождественности действующих квалификационных требований работников предприятия с квалификационными требованиями, указанными в профессиональных стандартах, в которых отсутствовала «разрядная сетка», ранее применяемая на предприятиях, в соответствии с едиными тарифно-квалификационными справочниками (ЕТКС, ЕКС).

Тем не менее, в результате проделанной работы, с одной стороны, появилось четкое понимание того, насколько работники предприятий соответствуют современным требованиям технологии и организации труда в соответствующем виде деятельности в ЖКХ, квалификационные требования к которым, прописаны в от-

раслевых профессиональных стандартах [6-11].

С другой стороны, упорядочилась практика оформления штатных расписаний, в которых были сохранены разряды по рабочим специальностям, с пониманием, того, что указанное их значение характеризует уровень тарификации выполняемых работ, а не квалификацию работника.

Возникло понимание, – имеются ли у работников «образовательные разрывы», чему их необходимо доучить (при необходимости), какой опыт и навыки им необходимо приобрести.

В ряде случаев, работники, оценивая свои знания, навыки и умения, приобретенные в процессе неформального обучения и практического опыта, «заявлялись» на сдачу профессионального экзамена в отраслевых центрах оценки квалификаций, чтобы получить обратную связь об уровне своей квалификации (свидетельство о квалификации и запись в федеральном реестре квалификаций), по тому или иному виду профессиональной деятельности. Сейчас их число приблизилось к двум тысячам.

Это свидетельствует о том, что работники рынка труда признали новый инструмент актуализации или признания их квалификации, которая позволяет им укрепить свои профессиональные позиции на рабочем месте, а на предприятиях, которые присоединились к «Отраслевому тарифному соглашению в сфере жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на 2019 – 2021 годы», рассчитывать на повышение в оплате труда.

Важным элементом реализации планов применения профессиональных стандартов, явилось понимание кадровыми службами и специалистами, осуществляющими эту деятельность на предприятиях с малой численность персонала, того, что мотивирующим фактором, для повышения квалификации работника, на которую он инвестирует свое время и силы, является не сама процедура обучения, а надежда на то, что положительные результаты обучения изменят его социальный и профессиональный статус, когда работник видит выгоду для себя лично и которая, в том числе, измеряется рублем.

На ряде предприятий, в качестве стимулирующего фактора для проведения независимой оценки квалификаций персонала, работодатели оплачивали стоимость процедуры проведения профессионального экзамена работникам, успешно сдавшим профессиональный экзамен по заявленной ими квалификации.

Очевидно руководитель одного из таких предприятий на одном из проводимых Советом онлайн семинаров – совещаний на реплику одного из участников совещания – «Зачем я буду тратить деньги на обучение и независимую оценку, работник может получить свидетельство о квалификации и уволиться!» ответил: – «Я не боюсь, что они уйдут от меня квалифицированными специалистами, я больше боюсь, что они останутся у меня неквалифицированными работниками».

Существенным результатом проделанной на предприятиях работы по внедрению профессиональных стандартов, стало не только четко сформулированное требование к той или иной квалификации (профессии, должности), но и описание специалистами кадровых служб предприятий требований к учебным программам учреждений образования, в том числе, дополнительного профессионального образования, на предмет соответствия их профессиональным стандартам, где указывалось, какие знания должен получить тот или иной работник, освоивший эту программу.

Знаковым событием 2020 года, в вопросе проверки соответствия подготовки сту-

дентов-выпускников по отраслевым специальностям (профессиям), современным требованиям рынка труда, стала реализация пилотного проекта Министерства просвещения РФ и Национального агентства развития квалификаций по проведению демонстрационного экзамена для выпускников учреждений среднего профессионального образования по модели «государственная итоговая аттестация – независимая оценка квалификаций (ГИА – НОК)».

В ЖКХ в этом проекте приняли участие центры оценки квалификаций в городах: Костроме (в 1-м техникуме); Иркутске (в 2-х техникумах); Екатеринбурге (в 5-ти колледжах); Красноярске (в 2-х колледжах); Санкт – Петербурге (в 1-м колледже); Тюмени (в 1-м техникуме); Якутске (в 1-м техникуме); Королеве, Балашихе и Павловом – Посаде Московской области (по 1-му колледжу).

Для участия в проекте, «Теоретическая часть» оценочного средства по квалификации «Слесарь – сантехник домовых систем и оборудования (3 уровень квалификации)» и «Электромонтажник домовых электрических систем и оборудования (3 уровень квалификации)» были адаптированы под требование образовательной программы «Мастер ЖКХ».

Практическую часть оценочного средства, студенты, добровольно согласившиеся участвовать в этом пилотном проекте, сдавали экспертам соответствующих центров оценки квалификаций. В целом по модели ГИА – НОК, в ЖКХ, выпускной экзамен сдавали 87 студентов, но только 33 из них смогли успешно сдать профессиональный экзамен и получить свидетельство о квалификации.

Таким образом, результаты сдачи студентами теоретической и практической части профессионального экзамена показали, что в процессе обучения выпускник получает «общие знания» по тому или иному виду деятельности (фундамент профессии (должности)), а предметные знания, имеющие прикладной характер для конкретного вида деятельности, приобретаются, как правило, в процессе практической деятельности (для рабочих профессий) или тренинга, кейс – стади, деловых игр (для служащих и руководителей).

Данные обстоятельства еще раз подтвердили тот факт, что, именно институт независимой оценки квалификаций позволяет осуществить беспристрастную оценку соответствия имеющейся у «соискателя» квалификации, путем проверки имеющихся у него теоретических знаний, а также навыков и умений, приобретенных на практике.

Следуя требованиям «Стратегии развития Национальной системы квалификации до 2030 года» СПК ЖКХ планирует продолжить практику реализацию проекта ГИА – НОК, распространив его на выпускников, обучающихся по программам высшего и дополнительного профессионального образования.

Для этого, аккредитованной СПК ЖКХ организацией, ведется работа по профессионально-общественной аккредитации образовательных программ на соответствие их требованиям профессиональных стандартов и актуализации теоретической части соответствующих оценочных средств.

Третьим, важным результатом деятельности Совета за истекший период, стало совершенствование принципов формирования экспертного сообщества, осуществляющего деятельность по внедрению отраслевой системы квалификаций, включая мониторинг рынка труда в ЖКХ, разработку и актуализацию профессиональных стандартов, наименований квалификаций, оценочных средств, независимую оценку квалификаций.

Соблюдая требования приказа Минтруда России № 759н от 19.12.2016 года «Об утверждении требований к центрам оценки квалификаций и Порядка отбора организаций для наделения их полномочиями по проведению независимой оценки квалификации и прекращения этих полномочий», Совет большое внимание уделял требованиям к претендентам на статус эксперта ЦОК, касающихся опыта их практической работы по закрепляемым за ними квалификациям, стремясь убедиться в том, что претендент не только знает «как делать», но и может показать экзаменуемому соискателю «как это делать».

Добиться этого удалось благодаря структуре, утвержденной СПК ЖКХ учебной программы «Требования Национальной системы квалификаций к работникам ЖКХ», которая содержит два этапа итоговой аттестации обучающихся по этой программе – теоретический и практический. При этом для «рабочих» квалификаций, претендент на статус эксперта демонстрирует онлайн – практические навыки выполнения трудовых действий по той или иной квалификации, заявленной им для проведения профессионального экзамена в центре оценки квалификации, а для квалификаций служащих и руководителей в качестве практической части экзамена, претендент разрабатывает фрагмент оценочного средства по заявленной квалификации.

Важным элементом поддержания профессионального уровня экспертов, является практика проведения Советом совещаний и вебинаров в формате диалога, которые позволяют участникам понять и беспристрастно оценить точку зрения оппонента, и уже этим самым расширить свои знания по обсуждаемым вопросам, а в итоге добиться синергетического эффекта за счет взаимного обогащения накопленным практическим опытом в области организации и проведения независимой оценки квалификаций.

Такой активный диалог с профессиональным сообществом способствует не только выработке консолидированных решений по организации и проведению независимой оценки квалификаций, но и позволяет Совету готовить конструктивные предложения касающихся правового регулирования закрепленных за Советом видов деятельности.

Так, совместными усилиями членов СПК ЖКХ и экспертов ЦОК был разработан раздел «Стратегии развития ЖКХ до 2035 года» – «Кадровое обеспечения деятельности предприятий ЖКХ», в котором, в частности для регулирования трудовых отношений, установлена последовательность перехода (по годам) процесса замены разделов единых тарифно-квалификационных справочников (ЕТКС, ЕКС), касающихся сферы деятельности в ЖКХ, – профессиональными стандартами, а также определена доля персонала предприятий отрасли, которые должны иметь свидетельства о независимой оценке квалификаций, к 2035 году их число должно составлять порядка 60%.

Совет стремится к тому, чтобы эксперты ЦОК принимали активное участие в подготовке и обсуждении основополагающих правовых документов, регулирующих деятельность предприятий ЖКХ, стремясь предусмотреть в них требования к квалификации персонала осуществляющего соответствующие виды деятельности.

Таким образом, Совет стремится привлечь к работе в центрах оценки квалификаций специалистов не «знающих», а «умеющих», что существенно повлияло на содержательный уровень профессиональной деятельности по формированию отраслевой системы квалификаций.

Поступающие от экспертов ЦОК замечания и предложения касаются, как правило, вопросов применения на предприятиях современных форм и методов организации и технологии производства, которые ложатся в основу актуализации действующих и разработки новых профессиональных стандартов, наименований квалификаций и оценочных средств, в том числе с использованием цифровых технологий.

Так, в 2018 году, по требованию профессионального сообщества, были актуализированы два профессиональных стандарта – «Специалист по управлению МКД» и «Специалист по эксплуатации МКД», новая редакция которых была утверждена в июле 2019 года.

В результате стандарты не только изменили свои наименования, но и глубину охвата должностей специалистов осуществляющих деятельность по управлению и эксплуатации зданий, вместо 7 существовавших наименований квалификаций по ранее существовавшим профессиональным стандартам, приказом НАРК в июне текущего года, по актуализированным профессиональным стандартам, были утверждены 20 наименований квалификаций. В настоящее время по ним ведется разработка оценочных средств.

Процедура формулирование наименований квалификаций и согласование их с профессиональным сообществом предусмотрена приказом Минтруда России № 726н от 12.12.2016 года «Об утверждении Положения о разработке наименований квалификаций и требований к квалификации, на соответствие которым проводится независимая оценка квалификации» и составляет, как правило, от 1-го до 3-х месяцев.

В нашем случае эта процедура затянулась на долгие 9 месяцев и носила спорный характер в связи с тем, что разработчики предложили новое, современное наименование квалификации по ряду трудовых функций «Сервис – менеджер по», что вызвало в профессиональном сообществе бурную дискуссию.

Оппоненты предложенных наименований квалификаций указывали на, то, что для населения, проживающего в многоквартирных домах, важным элементов общения с представителями управляющих организаций является «узнаваемость» профессии специалиста, наименование квалификации которого говорит само за себя, – «техник», «мастер». Чем занимается «Сервис – менеджер» для многих будет не понятно!

Тем не менее, большая часть участников обсуждения отметили спорность этой позиции. Сегодня в сфере управления многоквартирными домами преобладает практика, когда житель все меньше общается с непосредственными исполнителями работ в доме, осуществляя взаимодействие, заказ и оплату соответствующих работ и услуг через соответственные службы и персонал («белые воротнички»), ответственный за своевременность и качество выполнение заказа жильца. Поэтому наименование квалификации «Сервис-менеджер» было сохранено в перечне квалификаций утвержденных приказом НАРК.

В 2019 году актуализированы ещё 11 профессиональных стандартов – 1 по «воде»; 2 по «теплу»; 1 по «благоустройству»; 3 по «жилью» и 4 в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами (*их наименования размещены на официальном сайте СПК ЖКХ*), а также разработаны два новых профессиональных стандарта – «Работник по борьбе с вредителями» и «Работник по профессиональной уборке». Профессиональное сообщество ждет их утверждения Минтрудом России.

В 2020 году эксперты отраслевых Комиссий проводят актуализацию ещё 5-ти профессиональных стандартов – по одному в «отходах», «воде» и «клининге» и 2

в коммунальной электроэнергетике (*их наименования так же размещены на официальном сайте СПК ЖКХ*), а также разрабатываются 3 новых профессиональных стандарта – «Специалист по водным технологиям (акватроник)», «Специалист по организации и накоплению твердых коммунальных отходов» и «Специалист по управлению коммерческой недвижимостью».

Важным элементом актуализации профессиональных стандартов, является совершенствование требований к осуществлению того или иного вида деятельности, требующего изменения, конкретизации и дополнения трудовых функций и трудовых действий, знаний и умений, указываемых в профессиональных стандартах, потребность в которых возникает в связи с появлением и внедрением нового оборудования, технологий, форм организации труда персонала, а также норм правового регулирования соответствующих видов деятельности.

По ряду профессиональных стандартов актуализация проводится по причине увеличения закрепленных за работником трудовых функций, в связи с расширением сферы деятельности работника, по организации и проведению работ по ремонту и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также за счет введения новых трудовых действий связанных с входным и выходным контролем качества выполняемых работ, использования цифровых и интеллектуальных систем, требующих повышения ответственности и овладение новыми знаниями и умениями.

Изменения, которые находят отражение в профессиональных стандартах, трансформируются в новые перспективные высокотехнологичные квалификации, в результате чего в соответствующих областях деятельности ЖКХ (водоснабжении и водоотведении, коммунальной энергетике, управлении многоквартирными (умными) домами, обращении с твердыми коммунальными отходами) формируется совершенно новая линейка отраслевых квалификаций, которые закладывают основы новых образовательных программ для подготовки специалистов, способных обслуживать и ремонтировать объекты ЖКХ, оснащенные современными высокоэффективными материалами и оборудованием, цифровыми и интеллектуальными технологиями.

Практика разработки и актуализации профессиональных стандартов, учитывающих современные требования рынка труда, в ЖКХ будет продолжена. В 2021 году Совет планирует разработать следующие профессиональные стандарты:

- Оператор мобильной робототехники на сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.
- Оператор беспилотных аппаратов по обследованию состояния объектов ЖКХ.
- Специалист по инновационным технологиям в жилых и общественных зданиях.
- Оператор роботизированных установок по термическому обезвреживанию отходов производства и потребления.
- Специалист по обслуживанию интеллектуальных систем в области учета, контроля и регулирования потребления коммунальных ресурсов.

Таким образом, в перспективе предстоит большая работа по разработке новых наименований квалификаций и оценочных средств, с целью обеспечить возможность проведения независимой оценки квалификаций работников предприятий ЖКХ в созданных центрах оценки квалификаций.

Библиография

1. Чернышов Л.Н. Збрицкий А.А., Ивчик Т.А. Концептуальные основы развития Национальной системы на период до 2030 года // Экономика строительства. – 2020. № 3(63). – с.3-12.
2. Вдовина О.А. Построение модели оценки персонала строительного предприятия // Экономика строительства. 2020. - № 5(65). – с.
3. Чернышов Л.Н., Збрицкий А.А., Шрейбер А.К., Ивчик Т.А. Организационно–правовые механизмы снижения рисков применения профессиональных стандартов на примере сферы ЖКХ // Экономика строительства. – 2019. - № 5. - С. 3-12.
4. Збрицкий А.А., Чернышов Л.Н., Ивчик Т.А. Организационно-методические проблемы формирования системы независимой оценки квалификаций в ЖКХ // Экономика строительства. – 2017. - № 2. – с. 3-12.
5. Агапитов С.Н. Эффективность разработки профессиональных стандартов в ЖКХ – задача объединения работодателей. // Экономика строительства. – 2013. - №6. - с.28-32.
6. Чернышов Л.Н. Методологические проблемы организации подготовки и переподготовки кадров для сферы ЖКХ. // Экономика строительства. – 2014. - №6. - с.63-75.
7. Збрицкий А.А., Ивчик Т.А., Миронова Л. В., Шрейбер А.К. Профессиональные стандарты как основа повышения качества и престижности высококвалифицированного труда рабочих ведущих профессий в строительном производстве. // Экономика строительства. – 2015. - №4. – с.3-8.
8. Блинов А. О., Угрюмова Н. В. Управленческие аспекты развития социально-экономических систем ЖКХ // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. - 2015. - №1 (11).
9. Цаплин Е.В., Волкова В.С. Эволюция реформирования жилищно-коммунального хозяйства в 1991-2017 годах. // Экономика строительства. – 2017. - №1. – с. 34-44.
10. Разуева О. В. Совершенствование управления предприятием в системе ЖКХ // Проблемы современной экономики. - 2015. - №24.
11. Поклонова Е. В., Ускова П. А. Рынок ЖКХ: состояние и проблемы // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. - 2015. - № 37-2.

References

1. Chernyshov L.N., Zbritskiy A.A., Ivchik T.A. Conceptual framework for the development of the National Qualifications Framework for the period until 2030 // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2020, no 3(63), pp. 3-12 (in Russ.).
2. Vdovina O.A., Modeling the assessment of construction company personnel // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2020, no 5(65), pp. 23-34 (in Russ.).
3. Chernyshov L.N., Zbritskiy A.A., Shreiber A.K., Ivchik T.A. Organizational and legal mechanisms to reduce the risks of applying professional standards in the example of the utility sector // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2019, no 5, pp. 3-12 (in Russ.).
4. Zbritskiy A.A., Chernyshov L.N., Ivchik T.A. Organizational and methodological problems of independent evaluation system of qualifications in housing and communal services // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2017, no 2, pp. 3-12 (in Russ.).
5. Agapitov S.N. Development of professional standards in housing and communal services is a task of employer associations // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2013, no 6, pp. 28-32 (in Russ.).
6. Chernyshov L.N. Methodological problems of training and retraining of employees for the sphere of housing and communal services // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2014, no 6, pp. 63-75 (in Russ.).
7. Zbritskiy A.A., Ivchik T.A., Mironova L.V., Schreiber A.K. Professional standards as a basis for improving the quality and prestige of the highly skilled workers leading to careers in construction production // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2015, no 4, pp. 3-8 (in Russ.).
8. Blinov A. A., Ugryumova N. V. Managerial Aspects of Socio-Economic systems of Housing and communal services // Journal of AGUAS. Science, education, Economics. Series: Economics, 2015, no 1 (11) (in Russ.).
9. Tsaplin E.V., Volkova V.S. Evolution of housing and communal services reformation in 1991-2017 years // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2017, no 1, pp. 34-44 (in Russ.).
10. Razueva O. V. Improvement of enterprise management in the housing and communal services // Problems of

modern economy, 2015, no 24 (in Russ.).

11. Poklonova E.V., Uskova. P.A. Housing Market: the state and problems // Modern trends in Economics and management: a new look, 2015, no 37-2 (in Russ.).

Авторы

Чернышов Леонид Николаевич, доктор экономических наук, профессор, Заместитель председателя Совета по профессиональным квалификациям в ЖКХ; e-mail: leo.chern@yandex.ru;

Збрицкий Александр Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, научный руководитель Института строительства и ЖКХ ГАСИС Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ), тел.+7 (495) 772-95-90, доб. 15255; e-mail: zaagasis@yandex.ru;

Ивчик Татьяна Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, заместитель Директора Института строительства и ЖКХ ГАСИС Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; e-mail: tivchik@hse.ru

НОВОСТИ <http://ancb.ru/>

.....

Установлен порядок проведения государственной экологической экспертизы

Правительство России утвердило новый порядок проведения государственной экологической экспертизы, осуществляемой Росприроднадзором, ее территориальными органами и уполномоченными органами субъектов РФ.

Постановлением Правительства РФ от 07.11.2020 N 1796 установлено, что государственная экологическая экспертиза, в том числе повторная, проводится при условии соответствия формы и содержания, представляемых заказчиком (физическим или юридическим лицом) на государственную экологическую экспертизу материалов, документов и документации, установленным требованиям.

Срок проведения государственной экологической экспертизы не должен превышать 2 месяца и может быть продлен на 1 месяц по заявлению заказчика, если иное не предусмотрено федеральными законами.

Определен порядок работы экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.

Кроме того, установлено, что заключение государственной экологической экспертизы с сопроводительным письмом направляется заказчику почтовым отправлением и (или) в электронном виде в течение 5 дней со дня его утверждения.

Источник: Техэксперт

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО и ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК УДК 334.012

О развитии предпринимательской деятельности на рынке жилищного строительства

Панкратов Е.П., Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия;
Морщинина Н.И., Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Севастополь, Россия

Ключевые слова: рынок жилищного строительства, экономические показатели предпринимательской деятельности, активизация строительной деятельности, меры государственной поддержки, проектное финансирование.

В статье проанализирован комплекс экономических показателей предпринимательской деятельности на рынке жилищного строительства, который выступает как важнейшая составляющая экономики России. Выявлено, что именно оборот объектов недвижимости в сфере жилья занимает большую долю в реализации рыночных отношений, а в структуре рынка жилищного строительства - совокупность экономического поведения субъектов в организации создания и использования объектов жилой недвижимости. Установлено также, что градация рынка жилой недвижимости на первичный и вторичный обуславливает применение различных подходов к оценке развития предпринимательской деятельности, а вовлечение объектов сферы жилой недвижимости в оборот отвечает законным характеристикам организационно-экономической системы. При этом отмечается, что данная система предполагает совместное сотрудничество, с одной стороны - государства, с другой - профессиональных участников рынка жилой недвижимости. В работе также рассмотрена главная организационно-экономическая задача функционирования строительного комплекса, которая выступает как процесс формирования предпосылок развития предпринимательской деятельности по росту объемов качественного строительства жилого фонда, увеличению оборота сделок и инвестированных средств, результатом которых является достижение синергетического эффекта, выраженного в положительной динамике развития сферы строительства, а также смежных отраслей экономики, таких как рынок труда, банковский сектор, производство строительных материалов, сфера услуг.

About the development of entrepreneurial activity in the housing construction market

Pankratov E. P., Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;
Morschinina N.I., Plekhanov Russian University of Economics, Sevastopol, Russia

Keywords: housing construction market, economic indicators of business activity, project financing.

The article considers a set of economic indicators of business activity in the housing construction market, which acts as an essential component of the Russian economy. They noted that the turnover of real estate in housing occupies the largest share in the realization of market relations, and the structure of housing market takes a special role of aggregate economic behavior of actors in organizations create and use residential property. The paper reveals that the gradation of the residential real estate market into primary and secondary causes the use of different approaches to assessing the development of business activities, and the involvement of residential real estate objects in the turnover meets the legal characteristics of the organizational and economic system. It is emphasized that this system involves joint cooperation, on the one hand, the state, on the other, professional participants in the residential real estate market. The paper considers the main organizational and economic task of the construction complex functioning, which acts as a process of forming prerequisites for the development of business activities to increase the volume of high-quality construction of housing stock, increase the turnover of transactions and increase the invested funds. The result is the achievement of synergistic effect, expressed in the positive dynamics of development of related industries, such as labour market, banking sector, production of construction materials, services, etc.

В настоящее время драйвером развития строительного рынка в сфере жилой недвижимости является активное применение мер государственной поддержки, как в отношении конечных потребителей, так и участников строительного сектора. Реализуемый в настоящее время национальный проект «Жилье и городская среда» предусматривает увеличение объемов жилищного строительства для удовлетворения граждан в доступном жилье. Составляющими данного проекта являются компоненты федерального уровня, такие как, ипотека, жилье, комфортная городская среда, сокращение непригодного жилищного фонда [1].

На современном этапе отмечается активное развитие предпринимательской деятельности в сфере строительства объектов жилищного фонда, однако, строительная отрасль нуждается в решении ряда проблем. Поэтому, на основе оценки влияния различных факторов, в работе выявлены основные критерии, оказывающие воздействие на развитие строительного сектора в сфере жилья и в первую очередь, в связи с региональной спецификой развития рынка жилищного строительства, состояние которого характеризуется данными таблицы 1, и дан их анализ.

Таблица 1

**Строительство жилых домов в субъектах Российской Федерации
в I полугодии 2020 года**

Регионы	Введено, тыс. м ² общей площади жилых помещений		В % к I полугодию 2019 г. ¹
	с учетом жилых домов, построенных на земельных участках для ведения садоводства	без учета жилых домов, построенных на земельных участках для ведения садоводства	
Российская Федерация	27952,6	26702,4	88,6
Центральный федеральный округ	8762,7	8564,3	84,6
Северо-Западный федеральный округ	2699,8	2544,4	80,2
Южный федеральный округ	3819,0	3571,5	92,5
Северо-Кавказский федеральный округ	1206,9	1200,8	92,1
Приволжский федеральный округ	6286,1	6121,7	96,6
Уральский федеральный округ	2081,9	1813,3	90,8
Сибирский федеральный округ	2250,2	2079,0	83,4
Дальневосточный федеральный округ	815,9	777,4	95,3

Проведенный анализ динамики объемов строительства в сфере жилья показал, что в целом по России темп роста жилищного строительства в I полугодии 2020 г. составил 88,6%², или это означает что в I полугодии 2020 г. наблюдалось снижение ввода жилья по сравнению с I полугодием 2019 г. Среди субъектов Российской

¹ О жилищном строительстве в I полугодии 2020 года /электронный журнал/ <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 01.10.2020).

²Жилищное хозяйство в России. 2019: Стат. сб./ Росстат. - Ж72 М., 2019. – 78 с.

Федерации наибольшие объемы жилищного строительства осуществлялись в Центральном федеральном округе, где введено 8762,7 тыс.м.² объектов жилого фонда. Лидерами среди других регионов России по строительству объектов жилья стали Приволжский и Южный федеральные округа со значениями 6286,1 тыс.м.² и 3819,0 тыс.м.² соответственно.

По мнению авторов, в качестве критерия оценки развития строительного сектора в сфере жилья следует использовать ряд показателей, основными из которых необходимо выделить [2]:

- 1) оценка качества – конечный потребитель не удовлетворён качеством жилищного фонда;
- 2) оценка количества – недостаточное количество объёмов жилья;
- 3) оценка инфраструктуры – недостаточная сформированность инфраструктурной сети.

Исходя из этого, нами проведен анализ строительства в сфере жилой недвижимости по показателю динамики ввода общей площади жилых помещений (табл.2). Из результатов анализа следует, что за последние 5 лет максимальная интенсивность сдачи жилищных объектов наблюдалась в 2015-2016 гг. Выявлено также, что снижение ввода жилья за период 2017-2018 гг. обусловлено кризисом 2014-2015 годов. Это связано с тем, что цикл жилищного строительства – от получения разрешения до ввода жилья, составляет 3 года. Проекты вводимого в 2017 году жилья начинали реализовываться в 2014 году. В этот период застройщики не имели необходимых средств на масштабные стройки, а покупательная способность населения из-за кризиса снизилась, что и способствовало снижению спроса на жилье.

Таблица 2
Ввод в действие жилых домов³

Годы	Всего, млн. м ² общей площади жилых помещений	в том числе		Удельный вес в общем вводе жилых домов, построенных, процентов	
		населением за счет собственных и привлеченных средств	жилищно-строительными кооперативами	населением за счет собственных и привлеченных средств	жилых домов жилищно-строительных кооперативов
2015	85,3	35,8	0,6	41,2	0,7
2016	80,2	31,8	1,0	39,6	1,2
2017	79,2	33,0	0,8	41,6	1,0
2018	75,7	32,4	0,4	42,9	0,5
2019	80,1	36,8	0,3	44,2	0,4

³Жилищное хозяйство в России. 2019: Стат. сб./ Росстат. - Ж72 М., 2019. – 78 с.

Важно также отметить, что современный этап сферы строительства характеризуется дифференциацией создания объектов жилья различных сегментов. Как показало исследование, данный процесс стал возможен вследствие реализуемых мер господдержки в отношении конечных потребителей. Из чего следует, что удовлетворение спроса на объекты жилой недвижимости обуславливает предпосылки для активизации деятельности профессиональных участников рынка жилья [3].

Однако за первую половину 2020 года наблюдается пик замедления показателя по причине коронавирусного кризиса. В целях стабилизации строительной отрасли Правительство Российской Федерации и Банк России разработали антикризисные меры (изложенные ниже), которые на наш взгляд, смогут помочь наиболее пострадавшим регионам и градообразующим компаниям сохранить объемы строящегося жилья и увеличить динамику объёмов строительства в перспективе.

Следующим важным критерием оценки уровня предпринимательской деятельности на рынке строительства жилых объектов, по мнению авторов, является возможность приобретения жилья конечным потребителем. В частности, таким показателем может выступить доступность и желание воспользоваться кредитными средствами (табл.3).

Таблица 3

Жилищные кредиты, предоставленные кредитными организациями физическим лицам ⁴

	2015	2016	2017	2018	2019
Объем предоставленных кредитов – всего, млрд. руб.	5765,8	7100,6	9132,5	12366,7	14763,7
из них: жилищные кредиты	1169,2	1481,1	2027,6	3018,2	3873,1
из них ипотечные жилищные кредиты	1157,8	1472,4	2021,4	3012,7	3774,2
Средневзвешенная ставка по жилищным кредитам, процентов	13,36	12,49	10,64	9,56	8,32
из них по ипотечным жилищным кредитам	13,35	12,48	10,64	9,56	8,32

Как показало исследование, за последние пять лет показатель объема предоставленных кредитов вырос более чем в 2,5 раза (с 5765,8 млрд. руб. до 14763,7). Важным критерием роста выступает снижение процентной ставки по жилищным и ипотечным кредитам. На данный момент уровень средней кредитной ставки на приобретение жилья составляет 6,5 – 7,4%.

Следующим важным критерием активизации строительной деятельности в сфере жилья выступает добросовестность строительных организаций. Для решения

⁴ Инвестиции в России. 2019: Стат.сб./ Росстат. - М., 2019. – 228 с.

данной проблемы введена новая нормативно-правовая база, принятая с 2019 года к деятельности строительных организаций, которая предусматривает переход к модели проектного финансирования. По новым требованиям строительная организация может осуществлять деятельность в сфере создания жилой недвижимости не менее 3-х лет работы с объемом уже введенного жилья не менее 10 тыс.м². Кроме этого, по введенным правилам финансовые средства дольщиков используются по прямому назначению, а строительная организация получает прибыль только после передачи объекта жилья собственнику. Посредником между конечным потребителем и строительной организацией выступает кредитная организация, которая является гарантом от использования денежных средств не по назначению, посредством аккумуляции на специальных эскроу-счетах привлекаемых средств граждан [4].

Весьма значимым критерием оценки уровня предпринимательской деятельности на рынке строительства жилых объектов является показатель количественной численности строительных предприятий и предприятий по операциям с недвижимым имуществом. Проведенный анализ динамики числа предприятий действующих в сфере строительства⁵ (табл. 4), за период 2017-2018 гг., показал, что в целом, данный показатель оставался практически неизменным.

Таблица 4

Число предприятий по видам экономической деятельности за 2017-2018 гг.⁶

	Малые предприятия, единиц				Средние предприятия, единиц	
			в том числе микро-предприятия, единиц			
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Всего	2754577	2659943	2497879	2421651	13309	13682
из них						
строительство	343471	338467	311657	309008	1594	1625
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	210477	206316	192377	189240	409	417
В процентах к итогу						
строительство	12,5	12,7	12,5	12,8	12,0	11,9
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	7,6	7,8	7,7	7,8	3,1	3,0

⁵ Деловой климат в строительстве в IV квартале 2019 года. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 11 с.

⁶ Малое и среднее предпринимательство в России. 2019: Стат.сб./ М 19 Росстат. – М., 2019. – 87 с.

Однако результаты анализа динамики количества действующих предприятий на рынке жилищного строительства за 2019 г. характеризуются своей неоднородностью. Процесс сокращения строительных предприятий (малые – на 2,4 тыс.ед., средние – на 107 ед.) связан с тем, что некоторые финансово-неустойчивые фирмы (особенно малые, из-за их низкой эффективности, слабого производственно-технического и инвестиционного потенциала) не смогли адаптироваться к новой модели проектного финансирования на рынке жилищного строительства и вынуждены были прекратить свою деятельность.

Такое положение обусловлено ещё и тем, что основную долю строительных организаций составляют мелкие строительные предприятия, значительная часть которых нуждается в повышении эффективности их работы как за счёт их укрупнения, наращивания мощностей, так и увеличения их загрузки. Укрупнение мелких строительных организаций, их кооперация и интеграция отвечают особенностям и требованиям современного этапа развития экономики, предпринимательской деятельности, повышения её эффективности, улучшения организационной структуры отрасли, более полного использования её производственно-технического потенциала. Чем крупнее предприятие, тем больше условий для специализации производства и кооперирования, широкого применения и эффективного использования современной техники, улучшения организации и управления строительством, снижения его стоимости. В результате крупные строительные организации в сравнении с мелкими, как правило, имеют лучшие показатели по производительности труда, себестоимости, срокам и темпам строительства.

При этом важно также отметить, что уже 2019 год характеризовался ростом показателя ввода жилья, хотя с 2016 года (табл.5) данный показатель имел тенденцию к снижению. По мнению авторов, стабилизация макроэкономической ситуации и динамики курса рубля в 2019 г. позволили выровнять финансовое положение предприятий строительной отрасли и динамику объёмов выполняемых работ.

Важными критерием оценки предпринимательской деятельности в жилищном строительстве является также показатель объема инвестиций в основной капитал строительной отрасли (табл.6). Устойчивая тенденция роста данного показателя

Таблица 5
Основные макроэкономические показатели ⁷

	2015	2016	2017	2018	2019
Ввод в действие мощностей и объектов жилищного и социально-культурного назначения: жилых домов млн. м ² общей площади жилых помещений	85,3	80,2	79,7	75,7	83,4
в процентах к предыдущему году	101,4	94,0	98,7	95,5	110,2

⁷Жилищное хозяйство в России. 2019: Стат. сб./ Росстат. - Ж72 М., 2019. – 78 с.

Таблица 6

**Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности⁸
(в фактически действовавших ценах; миллиардов рублей)**

	2015	2016	2017	2018	2019
Всего	13897,2	14748,9	16027,3	17595,0	20586,7
строительство	401,2	443,7	511,5	636,2	744,1
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	2572,3	2604,3	2627,9	2608,4	2603,2
в процентах к общему объёму инвестиций					
строительство	2,9	3,0	3,2	3,6	3,6
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	18,5	17,7	16,4	14,8	12,6



Рис.1. *Индекс предпринимательской уверенности в строительстве⁹
(по материалам выборочного обследования)*

наблюдается за 2017-2019 гг. Ситуация на сегодняшний момент достигла среднего уровня 2019 г. По итогам анализа, самым популярным сегментом для инвестиций за 2019 г. стал рынок жилой недвижимости, а в 2018 г. первенство с небольшим отрывом приходилось на офисные площади.

Следующим критерием оценки уровня жилищного строительства, по мнению авторов, выступает и индекс предпринимательской уверенности в строительстве [5], предполагающий расчет средней арифметической балансов оценок уровня производственной программы и ожидаемых изменений в техническом потенциале и численности занятых в данной сфере (рис.1).

⁸ Экономика №6 (54) /электронный журнал/ июнь 2020 года <https://cbr.ru/> (дата обращения 01.10.2020).

⁹ Инвестиции в России. 2019: Стат.сб./ Росстат. - М., 2019. – 228 с.01.10.2020).

Индекс предпринимательской уверенности в строительстве характеризует состояние делового климата в данной отрасли, а именно содержит данные о состоянии

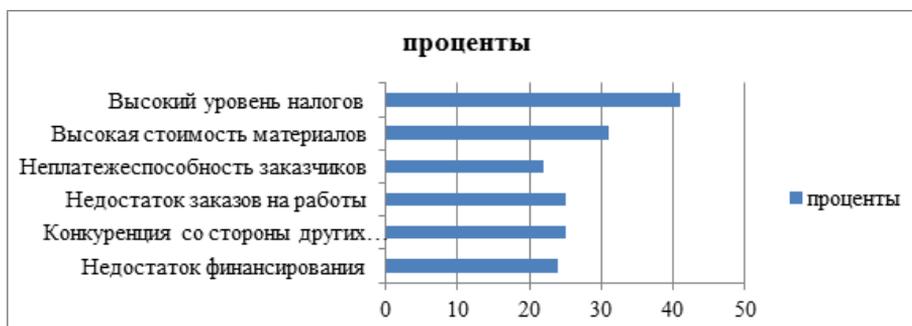


Рис.2. Факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных организаций¹⁰
(по материалам выборочного обследования на период III квартал 2019)

портфеля заказов на строительство жилья, уровня объема строительных работ и финансового состояния компаний. Проведенный анализ показал, что индекс предпринимательской уверенности российских девелоперов за 2019 г. имеет определённую тенденцию к росту и по данным таблицы 7 составил (-20), в то время как в 2018 году он составлял (-25). Положительное значение индекса предпринимательской уверенности в 2019 г. отмечалось в большинстве регионов России, что означает определённую стабилизацию всей строительной сферы.

При этом следует отметить, что сектор предпринимательской деятельности на рынке жилищного строительства чувствителен к текущей экономической и политической ситуации [6]. Именно поэтому при оценке и анализе перспектив развития строительной сферы был проведен анализ факторов, ограничивающих деятельность строительных предприятий (рис.2). Среди основных, как видно из рисунка, наибольшую долю занимает высокая налоговая нагрузка и постоянно растущие цены на строительные материалы.

В исследовании отмечено, что стабилизация сектора жилищного строительства со стороны Правительства РФ выразилась во введении льготной ипотеки на первичном рынке, процент которой составил 6,5%. При этом вторичный рынок жилья оказался в вакууме по причине более высоких ставок по жилищным кредитам и невозможности приобретения квартир в формате on-line.

Таким образом, рассмотрение комплекса экономических показателей предпринимательской деятельности на рынке жилищного строительства позволило провести анализ организационно-экономических критериев активизации и развития предпринимательской деятельности на рынке строительства жилья. При этом наиболее значимыми экономическими показателями, характеризующими уровень раз-

¹⁰ Малое и среднее предпринимательство в России. 2019: Стат.сб./ М 19 Росстат. – М., 2019. – 87 с.

вития предпринимательства на рынке жилой недвижимости, являются следующие: доступность жилья; количество и качество жилищных объектов; инвестиционная активность в строительной отрасли; развитость инфраструктуры в сфере жилья; государственная поддержка строительного сектора; нововведения в финансировании объектов жилья.

Анализ критериев развития предпринимательской деятельности в сфере жилищного строительства позволил сделать ряд выводов и обобщений:

1. Исследование показало, что на современном этапе сфера жилищного строительства претерпевает структурные изменения под влиянием экономических и политических факторов. Так, в I полугодии 2020 года наблюдается устойчивая тенденция к снижению объёмов жилья на стадии строительства: с 121 млн. м² в январе 2020 г. до 113 млн. м² в июне 2020 г. Разница в объёмах обусловлена как влиянием распространения коронавирусной инфекции и соответствующих решений о режиме нерабочих дней, которые привели к спаду объёмов строительства, так и высокими показателями объёма строящегося жилья в I полугодии 2019 года, связанными с ожиданиями к переходу отрасли к новой модели финансирования жилищного строительства с использованием счетов-эскроу, когда девелоперы заранее создавали запасы проектов до контрольной даты перехода к новой модели с 30 июня 2019 года.

2. Отмечается и то обстоятельство, что в текущих условиях восстановление строительной отрасли весьма затруднительно без государственной поддержки. Среди мер государственной поддержки в сфере жилищного строительства наибольшее положительное влияние имеют меры по стимулированию спроса – это введение льготной ипотечной программы, в рамках которой до 1 ноября 2020 года гражданам РФ предоставляются ипотечные кредиты по ставке 6,5% годовых.

При этом, в текущих условиях важным ключевым стимулом спроса на жилье является также непосредственное улучшение материального положения нуждающихся в жилье потребителей.

3. По мнению авторов, включение строительства в перечень пострадавших отраслей позволит снизить риски банкротства и сокращения рабочих мест в отрасли, а также улучшить финансовое состояние строительных организаций.

4. В целом, как показывают результаты анализа, принятые меры поддержки в сфере жилищного строительства положительно отразятся на состоянии строительной отрасли. А конечным результатом этих преобразований будет являться достижение синергетического эффекта, выраженного в положительной динамике развития всех смежных отраслей экономики страны.

Библиография

1. Семенков А.В., Завьялова Н.Б., Головина А.Н., Завьялов Д.В., Сагинова О.В., Скоробогатых И.И., Дьяконова Л.П., Сагинов Ю.Л., Мельников М.С., Строганов И.А. Методы исследований в менеджменте: учебное пособие. - 2018. С. 291.
2. Нехайчук Е.В., Шевчук И.А. К вопросу оценки уровня эффективности деятельности предприятия. Проблемы информационной безопасности // Труды VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. - 2020. С. 33-35.
3. Панкратов Е.П., Панкратов О.Е., Путьяк И.П. О принципах и состоянии системы блокчейн в сделках с недвижимостью // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании. материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной

113-летию РЭУ им. Г. В. Плеханова. - 2020. С. 272-277.

4. Морщинина Н.И., Кашацев П.С. К вопросу исследования мотивации труда персонала // Актуальные вопросы управления устойчивым развитием территорий: современные тренды и перспективы. Сборник материалов всероссийской национальной (с международным участием) научно-практической конференции. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 2019. С. 118-123.
5. Панкратов Е.П., Морщинина Н.И., Храброва Н.И. Роль капитального строительства в реализации кластерных инициатив на территории Крымского полуострова // Экономика строительства. – 2020. - № 2. С. 33-43.
6. Шевчук И.А., Нехайчук Д.В. Основные управленческие подходы к реорганизации предприятий // Проблемы информационной безопасности. Труды VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. - 2020. С. 47-49.

References

1. Semenov A. V., Zavalova N. B., Golovina A. N., Zavalov D. V., Saginova O. V., Skorobogatykh I. I., Diakonova L. P., Saginov Y. L., Melnikov M. S., Stroganov I. A. Research Methods in management: textbook. – 2018, pp. 291 (in Russ.).
2. Nekhaychuk D. V., Shevchuk I. A. On the issue of evaluating the level of efficiency of the enterprise. in the collection: Problems of information security // Proceedings of the VI all-Russian scientific and practical conference with international participation. – 2020, pp. 33-35 (in Russ.).
3. Pankratov E. P., Pankratov, O. E., Putak I. P. About the principles and state of the blockchain system in real estate transactions. In the collection // Modern problems of project management in the investment and construction sphere and environmental management. materials of the X International scientific and practical conference dedicated to the 113th anniversary of Plekhanov Russian University of Economics. – 2020, pp. 272-277 (in Russ.).
4. Morschinina N. I., Kaschavtsev P.S. On the issue of staff motivation research. In collection // Actual problems of management of sustainable development of territories: modern trends and perspectives. Collection of materials of the all-Russian national (with international participation) scientific and practical conference. Plekhanov Russian University of Economics. – 2019, pp. 118-123 (in Russ.).
5. Pankratov E. P., Morschinina N. I., Khrabrova N. I. The Role of capital construction in the implementation of cluster initiatives on the territory of the Crimean Peninsula // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2020, no 2, pp. 33-43 (in Russ.).
6. Shevchuk I. A., Nekhaychuk D. V. Main management approaches to enterprise reorganization. in the collection // Problems of information security. Proceedings of the VI all-Russian scientific and practical conference with international participation. – 2020, pp. 47-49 (in Russ.).

Авторы

Панкратов Евгений Павлович, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный строитель РФ, профессор Базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group» ФГБОУ ВО «Российский экономический университет» (Стремянный пер., 36, г. Москва, 117997, Российская Федерация), тел. +7 (499)237-87-91; e-mail: ep-pan@mail.ru;

Морщинина Наталья Ивановна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, туризма и гостиничного бизнеса ФГБОУ ВО «Российский экономический университет» (ул. Вакуленчука, д. 29., г. Севастополь, 299053, Российская Федерация), тел. +7 (978)034-49-42; e-mail: Sirnik35@mail.ru

УДК 502.504; 628.54

Формирование системы обращения с вторичными ресурсами в строительном и коммунальном комплексах городского хозяйства: организационно-технические и экономические аспекты

*Цховребов Э.С., независимый исследователь,
Москва, Россия;*

Боравский Б.В., ООО «Инновационный экологический фонд», Москва, Россия

Ключевые слова: вторичные ресурсы, отходы, экологическая безопасность, охрана окружающей среды, строительный и коммунальный комплекс, ресурсосбережение, инфраструктура, организационно-техническая система, экономическая эффективность, научно-техническое развитие.

Сферой исследования настоящей работы выступает организация ресурсосберегающей системы обращения с вторичными ресурсами, реализующей основополагающие приоритеты и принципы экономики замкнутого цикла, обеспечивающей минимизацию образования и размещения отходов, максимизацию вовлечения их ресурсной составляющей в хозяйственный оборот. На основе анализа существующих научно-методологических подходов к созданию экологически безопасных процессов, технологий производственно-хозяйственной деятельности разработана методология формирования организационно-технической системы обращения с вторичными ресурсами в строительном и коммунальном комплексе как основной жизнеобеспечивающей структуре городского хозяйства муниципальных образований. В работе идентифицирована и классифицирована технологическая инфраструктура обработки использования вторичных ресурсов, представлены её отличительные свойства и характеристики. Результаты исследования имеют широкое применение при экологическом обосновании деятельности в области обращения с отходами и вторичными ресурсами на предпроектной и проектной стадиях инвестиционного процесса, разработке территориальных схем и региональных программ в области обращения с отходами.

Formation of system of the reference with secondary resources in building and municipal complexes of municipal economy: organizational, technical and economic aspects

*Tshovrebov E.S., the independent researcher, Moscow, Russia;
Boravskiy B.V., CEO INECO LLC, Moscow, Russia*

Keywords: secondary resources, a waste, ecological safety, preservation of the environment, a building and municipal complex, the savings of resources, an infrastructure, organizational-technical system, economic efficiency, scientific and technical development.

As theme of research of the present work the organisation of system of the reference saving up resources with the secondary resources, realising basic priorities and principles of economy of the closed cycle providing minimisation of formation and placing of a waste, maximisation of involving of their resource component in economic circulation acts. On the basis of the analysis of existing scientifically-methodological approaches to creation of ecologically safe processes, technologies it is industrial-economic activities the methodology of formation of organizational-technical system of the reference with secondary resources in a building and municipal complex as to the basic providing structure of municipal economy of municipal unions is developed. In work the infrastructure on processing and use of secondary resources is identified and classified, properties and characteristics are presented its distinctive. Results of research have wide application at an ecological substantiation of activity in the field of the reference with a waste and secondary resources at predesign and design stages of investment process, working out of territorial schemes and regional programs in the field of the reference with a waste.

Сложившаяся десятилетиями проблема существенного загрязнения и захламления промышленными, строительными и коммунальными отходами природных и населенных территорий нашей страны приобретает все больший социально-экологический резонанс. Значительная часть твердых коммунальных и строительных отходов, несмотря на проводимую «мусорную» реформу, продолжает поступать на полигоны и свалки, нанося значительный экологический вред природной среде [1,2].

Актуальность проблемы обусловлена отсутствием в нашей стране эффективно действующей системы ресурсосбережения, вовлечения ресурсной составляющей отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов. Особенно остро эта проблема затрагивает строительный, транспортный и коммунальный комплексы как основные жизненно важные структуры городского хозяйства муниципальных образований и регионов, обеспечивающие их устойчивое, сбалансированное, экологически безопасное развитие [3-7].

Аналогичные актуальные вызовы затрагивают всё мировое сообщество. В целях

обеспечения устойчивого социально-экономического и промышленно-технологического развития, природноресурсные стратегии, концепции и программы США, Японии, Китая, стран Европейского Союза в сфере управления, регулирования обращения с отходами предусматривают оптимальное решение проблем экологической безопасности, энерго- и ресурсосбережения, повторного использования отходов, применения экологичных, безопасных материалов и изделий с использованием вторичного сырья на всех стадиях инвестиционного процесса [8-10]. Направления и методы исследований в этих странах направлены на реализацию общепринятых в мировом сообществе ресурсосберегающих экологических принципов: «Zero waste» (ноль отходов), «RRR» (предотвращение образования отходов, повторное использование, переработка во вторичные ресурсы), «Circular economy» (экономика замкнутого цикла), «Green economy» («Зелёная» экономика) [11-15].

Анализируя передовой мировой опыт в рассматриваемой сфере, в ходе научных исследований принято во внимание, что устойчивое эффективное развитие отраслей и секторов экономики зависит от создания и функционирования в России комплексной, сбалансированной, интегрированной со всеми отраслями системы организации, управления и регулирования всех этапов обращения с отходами, начиная от их раздельного сбора, обработки и заканчивая производством и реализацией качественной, безопасной, конкурентоспособной продукции из вторичного сырья, отечественного высокотехнологичного перерабатывающего оборудования, техники, установок, инновационных технологий на российском и международном рынках. С учетом означенных тенденций разработка экологически безопасного механизма организационно-технической системы обращения вторичных ресурсов представляет собой значимую актуальную задачу. Создание, развитие, оптимальное размещение производственно-технологической инфраструктуры обращения отходов с учетом обеспечения экологических, санитарно-гигиенических, технических, градостроительных требований, правил, норм служит базовой основой такой системы.

На решение этих первостепенных экологических проблем нашей страны направлена принятая Правительством Российской Федерации в 2018 году Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года.

Проводимое исследование может служить научной и информационно-аналитической основой для формирования и актуализации плана мероприятий по реализации означенной Стратегии в части выполнения поставленных в ней основополагающих задач - создания эффективной комплексной системы управления и регулирования в области обработки, утилизации и обезвреживания отходов, их использования в качестве вторичного сырья для производства продукции на основе модернизации, технического перевооружения существующих производственно-технических комплексов, создания новых инновационных промышленных производств.

Предметом исследования в представленной работе служат взаимосвязанные между собой технико-экономические, организационно-управленческие процессы обращения с отходами и вторичными ресурсами.

Целью исследования является формирование концептуальных подходов, методологии исследования, методических инструментов, приемов научно-практического обоснования создания и перспективного развития организационно-технической системы обращения с вторичными ресурсами, её технологической базы – инфра-

структуры по отдельному сбору, обработке, использованию вторичных ресурсов (далее – ВР).

С использованием научно-исследовательских методов в работе поставлена для решения совокупность научно-исследовательских задач:

- формирование организационно-технической системы обращения с ВР, обеспечивающей экологическую безопасность населенных пунктов и территорий, устойчивое развитие строительства и городского хозяйства;

- идентификация с последующей квалификацией инфраструктуры в рассматриваемой сфере деятельности на основе принципа обеспечения экологической безопасности природно-технической системы;

- оптимизация организационно-технических решений по составу и размещению объектов инфраструктуры с предварительным выявлением степени взаимосвязи указанных процессов, характеризующихся определенными закономерностями, их исследованием и идентификацией с помощью научно-исследовательских методов.

Материалами для проведения исследования послужили: законодательная база, нормативные правовые акты, стандарты, методические рекомендации, техническая документация в области обращения с отходами, обеспечения экологической безопасности, опубликованные данные и работы отечественных и зарубежных исследователей по данной тематике.

Теоретической базой исследования послужил предложенный концептуальный эколого-ресурсный подход к рассмотрению и оценке предмета исследования – коммунального и строительного комплекса городского хозяйства в системе устойчивого развития муниципального образования, региона. Научно-практическая новизна предлагаемого подхода состоит в том, что с эколого-ресурсной и экономической точки зрения означенный комплекс в приоритетном плане обеспечения экологической безопасности и ресурсосбережения может рассматриваться не в виде объекта негативного воздействия на окружающую среду, а в качестве источников ВР, которые, после соответствующей промышленной обработки, могут быть использованы в виде товарного продукта - качественного, безопасного вторичного сырья при производстве продукции, работ, энергии.

На основе предложенной методологии исследования проведен системный анализ состояния, действующих механизмов контроля, управления, регулирования отечественной области обращения с отходами. Применена комбинация известных научно-исследовательских логических, статистических методов в целях комплексного использования в новой предметной области и, по итогам обработки специальными способами и приемами с последующим преобразованием полученных информационно-аналитических данных, сформирована система доминантных факторов, определяющих пути повышения эффективности и экологической безопасности действующей системы обращения с отходами, выделены составляющие механизма экологически безопасного использования ресурсной составляющей отходов в виде ВР.

По результатам сравнительного и сопоставительного анализа применяемых научно-исследовательских методов изучения многофункциональной и многоуровневой организационно-управленческой сферы обращения с отходами установлено, что основной проблемой выбора единой последовательной методологии, необходимого и достаточного комплекса применяемых научно-исследовательских методов является отнесение на каждом из этапов обращения изучаемой одной и той же

переменной, характеризующей конкретный процесс или этап, к двум или более факторам, влияющим на их характеристики, параметры, условия формирования и развития, в том числе экологическую безопасность, природноресурсную, социально-экономическую компоненту.

Анализируя сложившиеся общемировые, национальные тенденции, установлены группы факторов, взаимовлияющих на механизм обращения с отходами: правовые, природноресурсные, организационно-технические, экономические, регулятивно-управленческие, социальные, экологические. Выделенный широкий спектр разноплановых многомерных факторов не дает возможность обоснованной оценки и однозначной интерпретации анализируемого процесса и связанных с ним показателей в случае применения одного или даже нескольких однотипных методов исследования.

В ходе выбора оптимального комплекса исследовательских инструментов сформирована гипотеза, состоящая в том, что, на этапах выявления в системе обращения с отходами групп сложившихся противоречий, не дающих оснований квалифицировать её состояние и свойства как экологически безопасные, а также поиска концептуальных направлений, путей создания ресурсосберегающего механизма обеспечения экологической безопасности изучаемой системы, в качестве оптимальных методов научного исследования могут выступать факторный и экспертный анализ. Выдвинуто предположение, что комбинирование и адаптация означенных методов применительно к объекту и предмету исследования позволяют обеспечить всестороннюю, углубленную, обоснованную оценку изучаемой проблемы на базе обобщения и систематизации актуальной информации в области систем, методов управления отходами, передовых научно-практических достижений, наилучших доступных технологий, результатов теоретических и прикладных изысканий, накопленного опыта и знаний в изучаемой предметной области.

Поэтапно реализуя выбранную методологию исследования, первоначальная задача сводилась к идентификации, классификации, группировке достоверной, объективной, обоснованной информации, носителями которой служат категории респондентов, участвующие на профессиональном уровне в реализации системы обращения с отходами. Следуя данному принципу, в качестве исследовательских групп были выбраны категории информационных источников, непосредственно реализующих означенную деятельность на различных организационно-управленческих, научно-техническом и производственно-хозяйственном уровнях: представители предпринимательского, научного и экспертного сообщества; государственных органов: федеральных (Минэкономразвития, Минприроды (Росприроднадзора), Минпромторга, Минтранса, Минстроя, Минэнерго России), региональных (департаментов природных ресурсов и экологии, ЖКХ, строительства); хозяйствующих субъектов; профессиональных объединений переработчиков отходов. Определены приоритетные категории информационной составляющей изучаемой области: научные публикации, выступления на конференциях, круглых столах, в СМИ, государственные доклады, ведомственные отчеты, нормативно-техническая документация, НИР, прогнозы, стратегии, концепции, программы. В ходе исследования респонденты оценивались по широкому кругу параметров: информационному, статусному (руководитель, специалист, депутат, эксперт, научный работник, бизнесмен), дате, актуальности информации и ряду других.

При формировании переменных по однородным группам, различным параметрам, а также результирующей переменной, представлялось необходимым решить две исследовательские задачи. Во-первых, выявить схожие (тесно коррелирующие между собой) положения, мнения, утверждения с последующим их разделением на однородные группы:

а) характеризующие различные аспекты непосредственно области обращения с отходами и ВР;

б) взаимосвязанные, взаимозависимые с другими сферами общественных отношений (экономических, социальных, научно-технических, правовых, экологических, технологических);

в) определяемые на всех уровнях взаимодействия (федеральный, региональный, местный) и этапах обращения с отходами. Во-вторых, выделить группы схожих по значению параметров. Как показал ход исследования, поставленные задачи не представлялось возможным разрешить методами логической регрессии или дискриминантного анализа в силу отсутствия зависимой результирующей переменной и при наличии только лишь независимых равнозначных параметров.

Анализируя комплекс исследовательских инструментов к решению поставленных задач, установлены основания целесообразности использования факторного анализа, позволяющего разделить массив переменных на малое число групп или факторов, а их классификацию осуществить на основании критерия корреляции между переменными. Применение данного метода представило возможность объединить в один значимый фактор несколько переменных, тесно коррелирующих между собой и не коррелирующих или слабо коррелирующих с другими переменными, определяющими малозначимые факторы, с последующим сокращением состава показателей, выделяя их релевантные категории, установлением из несистематизированного массива данных – переменных, значимо характеризующих анализируемую систему.

В проводимом исследовании сложность использования факторного анализа заключалась в необходимости обоснованного трактования полученных неоднозначных для интерпретации аргументов респондентов с точки зрения их рациональности, объяснимости, применимости с учетом множества правовых, организационно-технических, иных противоречий.

В целях оптимального решения поставленной исследовательской задачи, для получения более достоверного и однозначно интерпретируемого результата, в работе реализован методический прием, основанный на дополнении факторного анализа методами группировки и экспертных оценок. Существенными и значимыми признавались экспертные оценки в области права, экономики, экологии, управления, технологий групп профильных специалистов, обладающих весомым объемом объективной и достоверной информации по рассматриваемой проблеме, активной гражданской позицией и желанием изменить сложившуюся негативную ситуацию в данной сфере, достаточным уровнем рациональности, кругозора, креативности мышления, профессионализма, практического опыта и знаний в различных аспектах предметной области; свободных от личных или коммерческих предпочтений в отношении оценки сложившихся противоречий и путей решения рассматриваемой проблемы.

Применение экспертного анализа осуществлялось по широкому кругу вопросов, связанных с рассматриваемой актуальной проблемой: объективные и субъективные

причины сложившейся ситуации, её прогнозирование при действующей системе или в случае принятия комплекса неотложных мер по налаживанию ресурсосбережения, максимального использования ресурсного потенциала отходов; поиск обоснованных инновационных путей решения задач обеспечения экологической безопасности в рамках технологической, экономической, экологической ситуации вокруг сферы обращения с отходами; выбор оптимального варианта решения среди имеющихся.

В ходе исследования установлено: при обработке информационных данных об обращении отходов наиболее приемлемо использовать метод априорного ранжирования, позволяющий из большего числа факторов выделить наиболее важные для дальнейшего изучения и отсеять несущественные. Вклад каждого фактора оценивался по величине ранга, отведенного экспертом-исследователем данному показателю в процессе ранжирования всей выборки факторов с учетом их предполагаемого влияния на результирующие параметры, т.е. путем определения места факторов в ранжированном ряду. Данный подход позволил объективно принять или отвергнуть предварительные гипотезы, связанные с причинами возникновения проблемы, дать сравнительную оценку влияния различных факторов на сложившиеся противоречия, исключив по результатам ранжирования малозначимые из дальнейшего рассмотрения. Развитие методологии исследования путем расширения состава методов обеспечило возможность более обоснованной классификации респондентов на целевые экспертные группы на основании выделенных их существенных и значимых характеристик, позволив с применением специфики факторного анализа комплексно реализовать задачи, не поддающиеся решению аналитическим или логическим способом.

Изыскания проводились в рамках выполнения НИР «Научно-методическое сопровождение планирования мероприятий по развитию промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления» в 2018 году по государственному заданию Минпромторга России. Исследование осуществлено поэтапно в соответствии с действующими методиками проведения экспертного анализа, ранжирования и экспертных оценок.

Этап 1. Формирование экспертной комиссии. В анализируемой выборке исследованию подлежало компетентное мнение $m = 86$ экспертов, включая 20 руководителей и специалистов ассоциаций в сфере обращения с отходами, 5 представителей научного и экспертного сообщества, 6 – федеральных и 46 – региональных органов исполнительной власти, 9 руководителей и ИТР промышленных, научно-производственных компаний. Число анализируемых факторов составило $n = 65$. В связи со значительной величиной выборки и сложностью расчетов анализ проводился параллельно в два подэтапа: $n = 44$, $m = 16$ (Ассоциации переработчиков отходов) и $n = 21$, $m = 70$ (органы государственной власти, представители научного, экспертного сообщества).

Этап 2. Сбор мнений специалистов осуществлялся путем анкетного опроса по письменному запросу Минпромторга России в рамках формирования проекта плана мероприятий Стратегии. Оценка степени значимости параметров эксперты производили путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт давал наивысшую оценку, присваивался ранг 1. В случае признания экспертом нескольких факторов равнозначными, им присваивался одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса составлялась сводная матрица рангов.

Этап 3. Оптимизация сводной матрицы рангов. В ходе проведения расчетов в системе Excel, в матрице выявлялись связанные ранги (одинаковый ранговый номер) в оценках экспертов, что вызывало необходимость их переформирования. Переформирование рангов осуществлялось без изменения мнения эксперта, т.е. между ранговыми номерами сохранялись соответствующие соотношения (больше, меньше или равно), с учетом исключения возможности проставления ранга ниже значения, равного количеству параметров ($n = 21$) в целях обеспечения корректности расчетов при составлении матрицы рангов. На основании переформирования рангов строилась новая матрица рангов. Результаты опроса экспертов обрабатывались в следующей последовательности: определение суммы рангов по факторам $\sum x_{ij}$, разности (Δ_i) между суммой каждого фактора и средней суммой рангов, суммы квадратов отклонений, где x_{ij} – ранг каждого i -го фактора у j -го исследователя. Проверка показала: суммы по столбцам матрицы равны между собой и контрольной сумме, что позволило утверждать о корректности составления матрицы.

Этап 4. Анализ значимости исследуемых факторов, позволивший в соответствии общепринятой методикой ранжирования, распределить факторы по значимо-

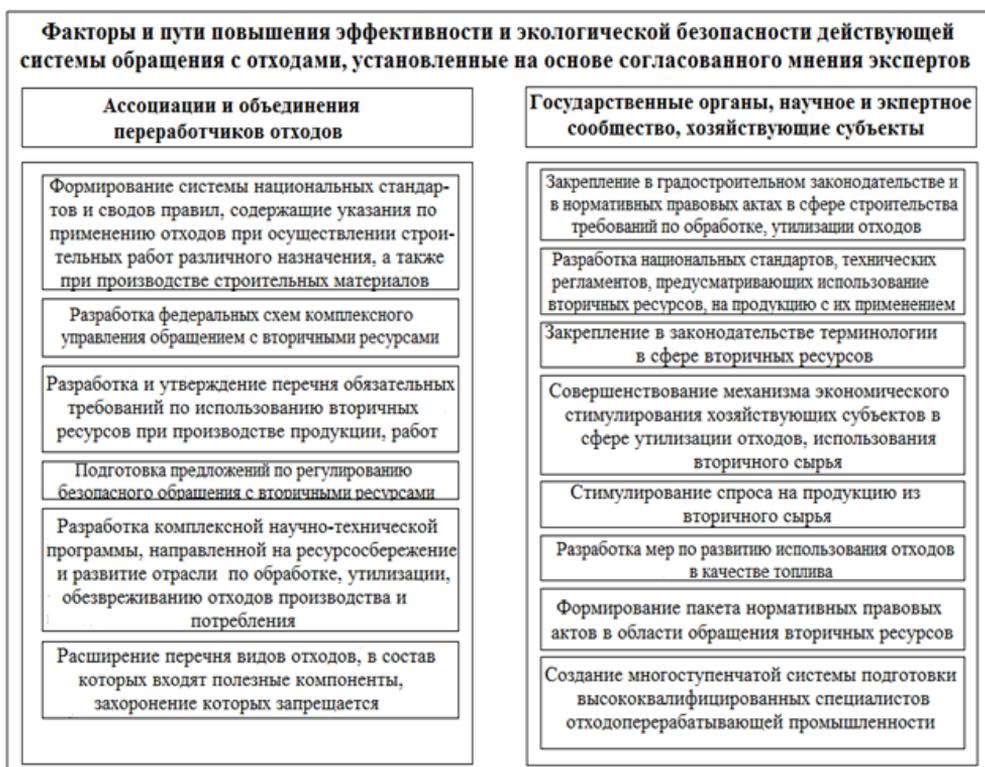


Рис.1. Доминантные факторы и пути повышения эффективности и экологической безопасности действующей системы обращения с отходами

сти в табличной форме.

Этап 5. Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов. С учетом необходимости балльной оценки, анализ степени согласованности мнений экспертов проводился посредством расчета коэффициента вариации, характеризующего условную меру различий мнений экспертов в отношении к средней величине групповой оценки, в порядке определения параметров: а) величины дисперсии D_j оценок, данных j -му фактору; б) среднего квадратичного отклонения оценок, полученных j -ым фактором; в) коэффициента вариации оценок, полученных j -ым фактором, исчисленных по общепринятым методикам расчета и оценки.

В случае значения коэффициента вариации $\leq 0,30$, степень согласованности экспертов оценивалась как низкая, при значении коэффициента вариации $\leq 0,20$ квалифицировалась в качестве высокой. Рассчитанные коэффициенты вариации позволили определить оценку степени согласованности мнений экспертов как достаточную для выбора окончательных решений.

Этап 6. Оценка значимости с помощью коэффициента конкордации. В связи с наличием ситуации, при которой были выявлены связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта) проводилась оценка степени согласованности мнений экспертов с применением коэффициента конкордации (согласия) W (коэффициента Кендалла). При значении расчетной суммы, гипотеза о наличии согласованности мнений исследователей принималась в случае, если при заданном числе степеней свободы, табличное значение χ^2 составляло меньше расчетного для 5%-го уровня значимости. Для этой цели оценивался критерий согласования Пирсона. Вычисленный χ^2 сравнивался с табличным значением для числа степеней свободы $K = n-1=43$ при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$. Так как χ^2 расчетный (159,62) превысил табличный (61,65), сформировано утверждение, что ($W = 0,23$) – величина не случайная, полученные результаты достоверны, могут применяться в дальнейших исследованиях. Проведенная оценка дала возможность установить степень согласованности мнений экспертов по всем положениям.

Системное применение факторного анализа, методов ранжирования и экспертных оценок позволило реализовать формулирование сложившихся проблем, путей их решения правовом поле, в общепринятой терминологии, с позиций реаль-

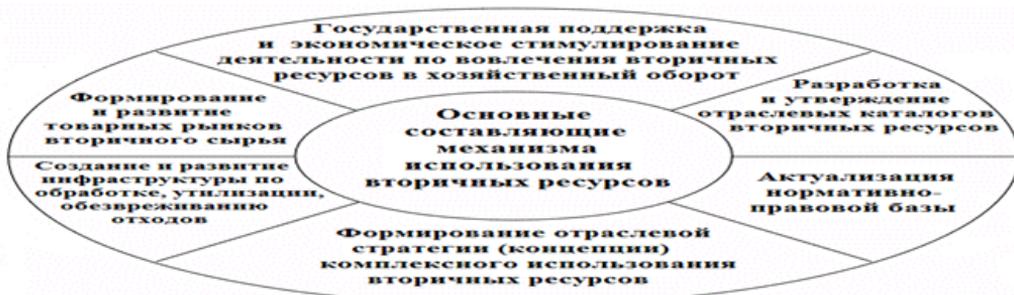


Рис.2. Основные составляющие механизма экологически безопасного использования ресурсной составляющей отходов

ности, единообразия толкования, однозначности, точности, четкости, исключения возможной смысловой неопределенности, обеспечения научной обоснованности, нацеленности на достижения поставленных задач исследования. Принималось во внимание, что результаты проведенного комплексного анализа позволяют систематизировать информацию, необходимую для подготовки и принятия научно-практических решений в рамках исследуемой актуальной проблемы и не подменяют собой нормативную базу и уже принятые основные стратегические направления действий в области обращения с отходами.

Доминантные факторы и пути повышения эффективности и экологической безопасности действующей системы обращения с отходами, установленные на основе согласованного мнения экспертов, определяющие приоритетные направления по её актуализации представлены на рисунке 1.

Близкими к согласованному мнению определены следующие положения: необходимость комплексной программы по обращению с отходами (I и II классов опасности, крупногабаритного мусора (КГМ), строительства и сноса), а также требований по внедрению раздельного сбора и обязательной сортировке отходов.

Всесторонний анализ действующей системы обращения с отходами показал отсутствие эффективного механизма использования ВР и их вовлечения в хозяйственный оборот, экономических стимулов к ресурсосбережению, раздельному сбору отходов, развитию инфраструктуры. Результаты проведенного анализа, принимая во внимание недостаточность социально-экономической, ресурсосберегающей ориентированности и целенаправленности действующей системы обращения с отходами, дают основание сделать вывод о необходимости создания инновационной системы обращения ВР, основанной на общепринятых принципах, приоритетах обращения с отходами, обеспечивающих экологическую безопасность регионов страны, способствующих их устойчивому развитию.

Проведенное исследование представляет возможность утверждать, что основными составляющими механизма обращения с ВР выступают: правовое, техническое, экономическое регулирование, научно-технологическое развитие, стандартизация, регламентация этапов обращения, межотраслевое, межсубъектное взаимодействие.

Полученные результаты позволили путем группировки, интеграции и демонстрации выделить концептуальные составляющие механизма системы использования ресурсной составляющей отходов в виде ВР (рис. 2).

На основании проведенного анализа сферы обращения с отходами, принципов и основных направлений совершенствования системы управления ее развитием, выявлена объективная необходимость проведения комплексного научно-технического обоснования процессов их экологически безопасного обращения в сферах жизнеобеспечения городского хозяйства муниципальных образований, каковыми являются строительный и коммунальный комплексы.

Консолидация и развитие выдвинутых теоретических положений с учетом проведенного исследования действующей системы обращения с отходами позволили сформулировать вывод о необходимости выделения организационно-технического и технологического ядра совершенствования и оптимизации предметной области обращения с ВР, что, в свою очередь, предполагает интеграцию концептуального подхода и методологии формирования экологически безопасной организационно-технической системы с разработкой научно-практических решений по созданию и

перспективному развитию технологической базы – инфраструктуры в сфере деятельности по сбору, обработке, комплексному использованию ВР.

Организационно-техническая система обращения с ВР определена как целостный организационно-технический механизм межотраслевого, межведомственного и межсубъектного взаимодействия по реализации задач ресурсосбережения, максимального использования ресурсного потенциала отходов, вовлечения ВР в хозяйственный оборот в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития населенных пунктов.

Технологическая инфраструктура, по мнению автора, представляет собой совокупность экономически, технически и организационно взаимосвязанных хозяйствующих субъектов одной или нескольких отраслей экономики, осуществляющих деятельность по извлечению, использованию, вовлечению ресурсного потенциала твердых коммунальных и строительных отходов в хозяйственный оборот, путем создания, внедрения инновационных технологий и производств в области ресурсосбережения, раздельного сбора, обработки, использования вторичных ресурсов, применения оборудования, установок по экологически безопасному обращению с отходами.

Разработка общей структурной и функциональной организационно-технической схемы в рамках проводимого исследования включала в себя: определение целей,

<p>1-я группа - <i>Источники образования вторичных ресурсов.</i></p> <p>Предприятие или группа предприятий сферы строительного комплекса и ЖКХ, осуществляющие производственно-хозяйственную деятельность в сфере строительства, реконструкции, ремонта, сноса, содержания объектов недвижимости с образованием ТКО и строительных отходов, ресурсная составляющая которых в результате раздельного сбора и предварительной обработки в источнике образования идентифицируется и квалифицируется в виде ВР, потенциально пригодных для дальнейшего применения в виде вторсырья после соответствующей механизированной обработки на специализированных предприятиях</p>
<p>↓</p> <p>ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ</p>
<p>2-я группа – <i>Потребители ВР и источники получения (выработки) вторичного сырья.</i></p> <p>Хозяйствующие субъекты, основным и/или вспомогательными видами экономической деятельности которых являются обработка раздельно собранных и предварительно обработанных ВР, образующихся в результате деятельности предприятий 1-й группы. Товарной продукцией, производимой по результатам экономической деятельности объектов 2-й группы являются обработанные обособленные группы ВР, доведенные (восстановленные) в соответствии с документами по стандартизации до уровня сырья, материалов, иной продукции, обладающие заданными технико-эксплуатационными свойствами и потребительскими характеристиками, уровнем качества и безопасности, востребованные рынком для производства продукции, работ, энергии и являющиеся предметом товарно-денежных отношений других участников системы обращения ВР. Основной производственной единицей данной группы являются многофункциональные сортировочные комплексы (МСК) с единой системой и технологической инфраструктурой раздельного сбора ВР от предприятий строительного и коммунального комплекса, населения в системе ЖКХ. МСК реализуют технологические операции: сбор раздельно собранных отходов IV-V (строительства и сноса, ТКО и других), а также II-III класса опасности (электронного и электротехнического оборудования, аккумуляторов и пр.); накопление и все виды обработки; извлечение полезных компонентов для их повторного применения на иных объектах - в качестве сырья, при производстве продукции, работ, энергии; подготовку вторичного сырья к вывозу (брикетирование, прессование) в соответствии с правилами перевозки опасных грузов, требованиями их безопасного транспортирования; формирование грузовых потоков.</p>

↓
ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЁ

3-я группа - Потребители вторсырья: производители продукции, работ с его применением Хозяйствующие субъекты в организационной форме производственно-технических комплексов (ПТК). осуществляют деятельность по производству продукции и/или работ с использованием вторсырья, получаемого в рамках договорных отношений от объектов 2-й группы, их реализации самостоятельно или через торговую сеть, рынки сбыта. ПТК представляет собой как самостоятельный хозяйствующий субъект, так и филиал (цех, участок, производство). В случае функционирования в виде обособленного хозяйствующего субъекта с видом деятельности в сфере обращения ВР в соответствии с ОКВЭД-2 и ОКПД-2, ПТК характеризуется как совокупность технически и организационно взаимосвязанных производственных объектов одной или нескольких отраслей экономики, осуществляющих деятельность по вовлечению ресурсной составляющей отходов в хозяйственный оборот, развитию соответствующих технологий и внедрению специального промышленного оборудования

+

4-я группа Потребители вторичных энергетических ресурсов и производители энергии. Предприятия, осуществляющие производственную деятельность в области получения, реализации энергии либо эксплуатирующие технологические установки высокотемпературного сжигания, позволяющие обеспечивать термическое обезвреживание получаемых от предприятий 1-й и 2-й группы ВР с выработкой энергии. Основная функциональная единица предприятий данной группы - многофункциональный комплекс по термической обработке ВЭР, выделенных из ресурсной составляющей отходов, не подлежащих утилизации (ВР категорий П, ДБП, С). Он определяется в качестве производственного объекта, включающего в себя комплекс специализированного технологического оборудования, машин, установок по термической обработке извлеченных ВЭР, функционирующего в оптимальном ресурсо- и энергосберегающем, экологически и технически безопасном режиме в целях уменьшения массы отходов, изменения её состава, физико-химических свойств для обеспечения максимально возможного снижения степени экологической опасности, уровня негативного воздействия на здоровье человека. Участник системы - объект инфраструктуры реализует следующие функции и технологические операции: сбор, сортировку, сепарацию, накопление вторичных энергетических ресурсов, выделенных из ресурсной составляющей строительных и твердых коммунальных отходов; подготовку к термической обработке; высокотемпературное сжигание опасных отходов (при $T \geq 1300^{\circ}\text{C}$) с применением наилучших доступных технологий обжига, пиролиза, плазменной газификации, с энергетической утилизацией образующегося тепла; подготовка к вывозу и транспортировка продуктов обработки на повторное использование (металлы, стекло, минеральные отходы) либо не утилизируемых остатков (шламов, шлаков) на специальные объекты для изолированного хранения от природной среды. Конечными видами продукции являются: тепловая и/или электрическая энергия; побочные утильные фракции: стекло, металл, керамика, шлак от термически обезвреженных ВЭР

↑↓

ОБУЧЕНИЕ, КАДРЫ, ЛОГИСТИКА, ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

5-я группа – Транспортно-логистические (складское хозяйство, железнодорожные и автомобильные перевозки, грузовые терминалы, перегрузочные комплексы, объекты закрытого изолированного хранения остатков не утилизируемых и термически необезвреживаемых отходов (без взаимодействия с природной средой)) и торговые организации (включая систему товарно-сырьевых рынков сбыта вторичного сырья, продукции, работ с их применением)

6-я группа – Научно-образовательный комплекс: лабораторно-испытательный центр, бизнес-инкубатор, образовательный центр (повышение квалификации, подготовка, переподготовка кадров рабочих специальностей среднего профессионального и высшего образования профиля производственно-экономической деятельности хозяйствующих субъектов системы)

7-я группа – Информационно-аналитический и инженеринговый комплекс, осуществляющие мониторинг, аудит, учет и статистику движения отходов, ВР и вторичного сырья, разработку и внедрение организационно-технических мероприятий и прогрессивных технологий в сфере раздельного сбора, накопления, обработки, транспортировки, использования ВР. Потенциально служит информационно-аналитической платформой товарных рынков вторичного сырья

Рис.3. Функциональная схема организации системы обращения с ВР

задач и проблем производственно-хозяйственной деятельности; общую спецификацию функциональных, программно-целевых подсистем, обеспечивающих достижение целевых производственно-технических, экономических, ресурсосберегающих и экологических показателей; определение уровней системы управления, концентрации полномочий и ответственности на них; основные формы взаимоотношений организации с внешней средой, межотраслевое, межведомственное и межсубъектное взаимодействие; систему потенциальных возможностей и ограничений в соответствии с действующими требованиями, нормами, различного рода условиями и ограничениями; возможности оптимизации системы в целях повышения качественного и количественного уровня её производственно-технических характеристик,



Рис.4. Функционально-техническая схема обращения с ВР

экологической безопасности, защищенности здоровья работающих от вредных факторов, экономической эффективности, технической надежности, производительности, максимального использования сырья, ресурсосбережения.

Реализуемый в работе методологический принцип планирования и прогнозирования состава и количества объектов обращения с ВР базируется на гармонизации инфраструктуры с учетом межотраслевых, межсубъектных материально-сырьевых, энергетических, ресурсных и иных связей, потоков в едином комплексе функционирования хозяйствующих субъектов строительства, городского хозяйства, смежных отраслей экономики:

- источниками образования твердых коммунальных и строительных отходов;
- потребителями вторичных материальных и энергетических ресурсов;
- действующими предприятиями, основная или вспомогательная производственно-

Таблица 1

Принципиальные отличия действующей системы и инфраструктуры по сбору, размещению ТКО и предлагаемой для внедрения



Окончание Таблицы 1

СЛОЖИВШИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ:	ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:
<ul style="list-style-type: none"> - более 90% ТКО захораниваются на полигонах с нанесением экологического вреда (ущерба) природной среде; - продолжающееся изъятие невозобновляемых природных ресурсов из природной среды, потенциально заменяемых вторичными; - нерешенная в муниципальных образованиях и регионах в целом проблема сбора, обработки и использования в качестве вторичного сырья ресурсной составляющей отходов строительства, ремонта, сноса объектов недвижимости, крупногабаритного мусора, электронного, электробытового оборудования; - недополучение в экономическом цикле дешевых вторичного сырья для производства продукции и работ, а также топлива в качестве вторичных энергетических ресурсов; - загрязнение и захламенение территорий несанкционированными свалками и навалами отходов и мусора; - социальная напряженность в связи с ухудшением экологической обстановки и здоровья граждан. 	<ul style="list-style-type: none"> - вовлечение порядка 70 % ресурсной составляющей твердых коммунальных и строительных отходов в хозяйственный оборот в виде вторичного сырья для производства продукции, работ, энергии; - сведение к минимуму полигонного захоронения твердых коммунальных и строительных отходов (на уровне ведущих стран мира – не более 10-15%) и соответственно снижение в 7-10 раз экологического вреда; - отсутствие необходимости в строительстве новых объектов захоронения опасных отходов в природной среде; - вовлечение полезной ресурсной составляющей отходов в экономический цикл и хозяйственный оборот; - насыщение товарных рынков сравнительно дешевым вторичным сырьем; - обеспечение экологической безопасности населенных пунктов в результате реализации экологически безопасного обращения с отходами, минимизации и предотвращения загрязнения, захлабления и засорения природной среды отходами.

хозяйственная деятельность которых связана с использованием в технологических процессах вторичного сырья из обработанных ВР: промышленное, гражданское, транспортное и дорожное строительство, промышленность строительных материалов, жилищно-коммунальный, металлургия, деревообработка, теплоэнергетика;

- осуществляющими деятельность по разработке технологий, производству и выпуску техники, установок, машин, оборудования для раздельного сбора, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания отходов;

- эксплуатирующими объекты дорожно-транспортной инфраструктуры, транспортно-логистического и торгового комплексов.

В формируемой в работе организационно-технической системе объектом системного анализа, управления и регулирования выступает сквозной поток обращающихся материалов, продукции, отходов, ВР и вторичного сырья. Данный фактор обуславливает целесообразность применения логистических подходов и методов исследования в целях оптимизации потоков между означенными субъектами хозяйственной деятельности, нормативно-правовой, ресурсной, технико-экономической интеграции отдельных звеньев материально-сырьевой цепи в единую систему, обеспечивающую эффективное управление потоками, в рамках комплексного анализа совокупности процессов с позиции единой ресурсосберегающей цепи материально-сырьевого баланса.

В процессе планирования организации организационно-технической системы выделены функциональные подсистемы - хозяйствующие субъекты, реализующие производственно-экономическую деятельность в единой логистической системе

Таблица 2

Сравнительные характеристики и показатели работы сортировочных комплексов

Функционал и основные характеристики работы	Предлагаемая в работе инфраструктура обработки : МСК	Действующие в регионах объекты: МСК ТКО
Источники поступления отходов	Прием, обработка ТКО, строительных, иных крупногабаритных отходов 3-5 класса опасности	Прием, обработка только ТКО
Зона действия	Промышленно-урбанизированные агломерации городов	ЖКХ и хозяйствующие субъекты
Мощность типового комплекса, тыс.т/год	300	100
Технологические линии	Только механизированные	Механизированная и ручная сортировка
Возможные виды транспортирования	Автотранспорт, железнодорожные перевозки, смешанный	Автотранспорт
Оптимальное плечо охвата объектов, км	Автомобильные перевозки- до 30-50, железнодорожные – от 200	Автомобильные перевозки - до 30
Классы опасности принимаемых отходов	2-4	4-5
Дополнительные производства и участки	Стационарные и передвижные комплексы приема ВР	Не предусматривается
Выходная продукция	Более 80 видов ВР из твердых коммунальных и строительных отходов, крупногабаритного мусора, древесно-кустарниковых отходов, электронного и электробытового оборудования для использования в качестве вторичного сырья	До 10 видов вторичных ресурсов из ТКО для использования в качестве вторичного сырья: металлы, кости, текстиль, древесные, полимеры, пищевые, стекло, макулатура, минеральная составляющая
Примерный объем инвестиций, млн руб	360	150
Динамический срок окупаемости, лет	До 3	От 8

материально-сырьевого и топливно-энергетического баланса в виде взаимодействующих звеньев (рис. 3).

Разработанная автором многоуровневая комплексная организационно-техническая схема, отражающая структуру и функционал участников системы этапов цикла обращения «отходы – вторичные материальные и энергетические ресурсы – вторичное сырьё» представлена на рисунке 4.

Основой эффективного функционирования организационно-технической системы представляется межотраслевое, межведомственное и межсубъектное взаимодействие, реализуемое на следующих организационно-технических, правовых, информационных и экономических платформах:

- действующий институт федерального, региональных операторов в области обращения с отходами;
- экспериментально локально создаваемые и внедряемые инновационные институты межрегиональных операторов обращения с ВР и вторичным сырьем, в том числе в отраслевых разрезах экономической деятельности;
- научно-промышленные кластеры или симбиозы на базе государственного частного партнерства и иных форм экономической деятельности;
- инновационный межсубъектный хозяйствующий комплекс – эко-индустриальный парк в сфере развития технологий и обращения с отходами.

Принципиальные отличия преобладающей в регионах действующей технологической системы обращения с отходами (на основе данных сравнительного анализа территориальных схем в области обращения с отходами) от предлагаемой организационно-технической системы использования вторичных ресурсов схематично представлены в таблице 1.

В рамках иллюстрации процессов оптимизации организационно-технической системы обращения с ВР приведены сравнительные показатели и характеристики функционирования действующих мусоросортировочных комплексов и формируемых объектов инфраструктуры – многофункциональных сортировочных комплексов (табл. 2).

Из сравнительного анализа технико-экономических показателей означенных производственных объектов следует, что внедрение инновационной инфраструктуры многофункциональных сортировочных комплексов обеспечит не только расширенные организационно-технические возможности, экономический результат, но и природно-ресурсный эффект, выраженный в охвате технологическими процессами комплексной обработки максимального количества различных видов отходов, а также получения в качестве выходной продукции - широкого ассортимента вторичного сырья.

Оптимизация организационно-технических решений обеспечивается выполнением ряда процессов: сбор, обработка статистических данных об обращении отходов и составление баз данных, балансов потоков отходов; оценка уровня опасности отходов для окружающей среды и токсичности для здоровья людей; анализ потенциальных организационных, технических и иных возможностей по минимизации размещения отходов, максимизация использования ресурсной их составляющей для вовлечения хозяйственный оборот с учетом промышленного потенциала и местных условий региона; разработка систем обращения с ВР с эколого-экономическим обоснованием каждого варианта; предварительная оценка затрат по альтернативным вариантам потоков ВР и их сравнение; выбор оптимальных решений по формированию схем обращения ВР с учетом достижения поставленных целей, финансовых,

технических, др. ресурсов, экологических и иных рисков.

Проведенные исследования определили механизм, параметры и состав структурированной методики формирования организационно-технической системы обращения с отходами коммунального и строительного комплекса городского хозяйства и её технологической инфраструктуры по отдельному сбору, обработке использованию ВР. Апробация полученных результатов реализуется при подготовке Методических рекомендаций по размещению объектов инфраструктуры в рамках формирования плана мероприятий по реализации отходоперерабатывающей Стратегии.

Предлагаемая организационно-техническая система обращения ВР выступает важным фактором обеспечения экологической безопасности жизнедеятельности населенных пунктов, создания благоприятных условий для устойчивого развития сферы строительства, городского хозяйства муниципальных образований, региона. Это обусловлено её социально-экономической, природоохранной, ресурсосберегающей, научно-технической направленностью, созданием условий для повышения качества и безопасности городской среды, сохранения невозобновляемого запаса природных ресурсов за счет максимизации их замены в хозяйственном обороте вторичными, перспективного развития строительной, коммунальной, транспортной, социальной муниципальной и региональной инфраструктуры.

Библиография

1. Баришевский Е.В., Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Ниязгулов У.Д. Вопросы эколого-экономической оценки инвестиционных проектов по переработке отходов в строительную продукцию // Вестник МГСУ. 2017. Том 12. Вып. 3 (102). С. 260-272.
2. Волюнкина Е.П. Анализ состояния и проблем переработки техногенных отходов в России // Экология и рациональное природопользование // Вестник Сибирского государственного университета. 2017. № 2 (20). С.45-58.
3. Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Меднов А.Е. Оценка эколого-экономического ущерба, наносимого при проведении строительного-монтажных работ // Жилищное строительство. 2014. № 8. С. 48-52.
4. Цховребов Э.С. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. М.: Космосинформ, 1994. 354 с.
5. Калужный Б.О. Экономика замкнутого цикла – новая парадигма // Научно-практический журнал ТБО. 2018. № 4. С. 8-10.
6. Лунев Г.Г. Развитие методологии комплексного использования вторичных строительных ресурсов. М.: Изд-во ООО «Научтехлитиздат», 2019. 284 с.
7. Наумова А.А. Анализ подходов по утилизации бытовых вторичных материальных ресурсов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 6(2). С. 101-105.
8. Sornil W. Solid waste management planning using multi-objective genetic algorithm. Journal of Solid Waste Technology & Management. 2014. vol.40. P. 33.
9. Bartoletto A.P. Waste prevention policy and behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts. Routledge studies in waste management and policy. L.; N.Y.: Routledge, 2015. P. 30.
10. Goldstein B., Rasmussen F. LCA of Buildings and the Built Environment // Life Cycle Assessment. Theory and Practice. 2018. Chapter 28. Pp. 695–720.
11. Ehresman T. Environmental justice and conceptions of the green economy / T. Ehresman, C. Okereke. International Environmental Agreements: Politics, Law & Economic, 2015. Vol. 15. Issue 1. Pp. 13-27.
12. Robin Murray. Zero waste. Greenpeace Environmental Trust, 2002. 211 p.
13. Zaman A.U. A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. Journal of Cleaner Production. 2015. Vol. 91. Pp. 12–25.
14. Elgizawy S.M., Nassar K. Slum Development Using Zero Waste Concepts: Construction Waste Case Study. Procedia Engineering. Vol.145. 2016. P. 1310.

15. Hart J., Adams K. and others. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*. 2019. No 80. Pp. 619–624.

References

1. Barishevskij E.V., Velichko E.G., Tshovrebov E.S., Niyasgulov U.D. Voprosy ekologo-ekonomicheskoi otsenki investitsionnykh proektov po pererabotke othodov v stroitel'nyu produkciy [Question of an ekologo-economic estimation of investment projects on processing of a waste in building production]. *Vestnik MGSU*. [Bulletin of MGSU]. 2017. Vol. 12. No. 3 (102). Pp. 260-272 (in Russ.).
2. Volynkina E.P. Analiz sostoyaniya i problem pererabotki tehnogennykh othodov v Rossii [Analysis of a condition and problems of processing of a technogenic waste in Russia]. *Ecologya i ratsionalnoye prirodopol'zovanie*. *Vestnik sibirskogo gosuda rstvennogo universiteta* [Ecology and rational wildlife management. The bulletin of the Siberian state university]. 2017. No. 2 (20). Pp. 45-58 (in Russ.).
3. Velichko E.G., Tshovrebov E.S., Mednov A.E. Otsenka ekologo-ekonomicheskogo usherba, nanosimogo pri provedenii stroitel'no-montaznykh rabot [Estimation of the ekologo-economic damage put at carrying out of civil and erection works]. *Zhilichnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2014. No. 8. Pp. 48-52 (in Russ.).
4. Tshovrebov E.S. Ohrana okruzhayushey sredy na zheleznodorozhnom transporte [Preservation on a railway transportation]. Moscow. Space an inform Publ. 1994. 354 p. (in Russ.).
5. Kalyuzhny B.O. Ekonomika zamknutogo tsykla – novaya paradigma [Economy of the closed cycle - a new dilemma]. *Nauchno-prakticheskiy zhurnal TBO* [Scientifically-practical magazine TBO]. 2018. No. 4. Pp. 8-10 (in Russ.).
6. Lunev G.G. Razvitiye metodologii kompleksnogo ispol'zovaniya vtorichnykh stroitel'nykh resursov [Development of methodology of complex use of secondary construction resources]. Moscow. «Nauchtekhlitizdat» Publ. 2019. 284 p. (in Russ.).
7. Naumova A.A. Analiz podhodov po utilizatsii bytovykh vtorichnykh materialnykh resursov [Analys of approaches on recycling of household secondary material resources]. *Aktualnyye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual problems of humanitarian and natural sciences], 2015. No/ 6 (2). Pp. 101-105 (in Russ.).
8. Sornil W. Solid waste management planning using multi-objective genetic algorithm. *Journal of Solid Waste Technology & Management*. 2014. vol.40. P. 33.
9. Bartoleto A.P. Waste prevention policy and behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts. *Routledge studies in waste management and policy*. L.; N.Y.: Routledge, 2015. P. 30.
10. Goldstein B., Rasmussen F. LCA of Buildings and the Built Environment // *Life Cycle Assessment. Theory and Practice*. 2018. Chapter 28. Pp. 695–720.
11. Ehresman T. Environmental justice and conceptions of the green economy / T. Ehresman, C. Okereke. *International Environmental Agreements: Politics, Law & Economic*, 2015. Vol. 15. Issue 1. Pp. 13-27.
12. Robin Murray. Zero waste. Greenpeace Environmental Trust, 2002. 211 p.
13. Zaman A.U. A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*. 2015. Vol. 91. Pp. 12–25.
14. Elgizawy S.M., Nassar K. Slum Development Using Zero Waste Concepts: Construction Waste Case Study. *Procedia Engineering*. Vol.145. 2016. P. 1310.
15. Hart J., Adams K. and others. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*. 2019. No 80. Pp. 619–624.

Авторы

Цховребов Эдуард Станиславович, кандидат экономических наук, доцент; e-mail: rebrovstanislav@rambler.ru;

Боравский Борис Вячеславович, соискатель, ген. директор ООО «Инновационный экологический фонд», Москва, Россия; e-mail: boriss@ineco.org

УДК 330.34

Развитие рынка труда в экономическом пространстве Томской агломерации

Волчкова И.В., Шадейко Н.Р., Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия;

Вотякова И.В., Воробьева Е.С., Северский технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Северск, Россия;

Уфимцева Е.В., Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия

Ключевые слова: рынок труда, социально-экономическое развитие, экономическое пространство, агломерация поселений, Томская область.

Предлагаемая статья посвящена исследованию развития рынка труда Томской агломерации. Цель предлагаемого исследования заключается в изучении уровня сбалансированности агломерационного рынка труда. В качестве методов исследования используются приемы статистического и сравнительно-аналитического анализа. В работе проанализированы основные показатели рынка труда г. Северска, г. Томска и Томского района. Сделан вывод о неоднородности Томской агломерации по некоторым показателям функционирования рынка труда, что негативно сказывается на связанности экономического пространства агломерации и требует согласования политики в сфере занятости населения. На основе полученных выводов представлены основные инструменты регулирования рынка труда Томской агломерации. Практическая значимость результатов предлагаемого исследования состоит в том, что его результаты могут быть использованы научными коллективами, изучающими различные аспекты функционирования и развития рынка труда в российских агломерациях.

Labor market development in the economic space of the Tomsk agglomeration

Volchkova I.V., Shadeyko N.R., Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia;

Votyakova I.V., Vorobyeva E.S., Seversk Technological Institute - branch of State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Nuclear University «MEPhI», Seversk, Russia;;

Ufimtseva E.V., Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia

Keywords: labor market, socio-economic development, economic space, agglomeration of settlements, Tomsk region.

This article is devoted to the study of the development of the labor market in the Tomsk agglomeration. The purpose of the proposed research is to study the level of balance of the agglomeration labor market. Methods of statistical and comparative analytical analysis are used as research methods. The paper analyzes the main indicators of the labor market in Seversk, Tomsk and Tomsk region. The conclusion is made about the heterogeneity of the Tomsk agglomeration in terms of some indicators of the functioning of the labor market, which negatively affects the connectivity of the economic space of the agglomeration and requires coordination of the policy in the field of employment. Based on the findings, the main instruments for regulating the labor market of the Tomsk agglomeration are presented. The practical significance of the results of the proposed study lies in the fact that its results can be used by scientific teams studying various aspects of the functioning and development of the labor market in Russian agglomerations.

Анализ современных трендов развития урбанизированных российских территорий позволяет заключить, что сегодня урбанизация обретает новые формы пространственного развития, а тенденции последних лет характеризуются не только усложнением пространственной организации рынка труда, но и активной интеграцией локальных рынков рабочей силы, взаимопроникновением мест приложения труда.

Проводимые в настоящее время исследования все чаще выявляют неоднородность агломерационных рынков труда, а также рост трудовой маятниковой миграции в ядра агломераций из близлежащих поселений. Так, в ряде российских агломераций ежедневно около 30 % населения поселений-сателлитов совершают трудовые передвижения в ядро [1]. Стоит отметить, что подобные тенденции обусловлены не только «естественным» повышением интенсивности трудовых миграционных потоков, но и усилением стимулирующего воздействия на происходящие процессы региональных и муниципальных органов власти. Вместе с тем, несогласованная политика поселений в вопросах формирования и развития рынка труда порождает деструктивные последствия, выраженные в усилении поляризации и снижении связанности экономического пространства агломерации.

Среди имеющихся исследований, посвященных различным аспектам формирования, функционирования и развития рынка труда российских агломераций особый интерес представляют исследования, посвященные изучению сбалансированности и согласованности его развития таких авторов, как Е.В. Антонов [2], А.В. Попов [3], М.Н. Данилова и др.[4], а также трудовой маятниковой миграции, нашедшей свое отражение в трудах А.Г. Махровой [5, 6], Е.Б. Бедринной и др. [7], М.А. Бугаева [8], Ю.Ю. Шитовой [9], Т.Г. Нефедовой [10], А.Г. Уляевой и Л.И. Миграновой [11]. Стоит отметить, что ограниченность статистической информации во многом сужает возможность изучения агломерационного рынка труда. Вместе с тем, в последние годы появились новые источники информации, например, данные сотовых операторов, существенно расширяющие исследовательские возможности.

Что касается методических инструментов оценки уровня сбалансированности

рынка труда, на наш взгляд, наиболее универсальной является методика, предложенная «Институтом экономики города» (г. Москва)¹. По мнению разработчиков методики, «для оценки развитости агломераций важно сделать акцент на индикаторах, отражающих вариативность распределения значений тех или иных показателей по территории агломерации через значение коэффициента вариации». Специалистами института для оценки сбалансированности рынка труда разработаны следующие индикаторы, представленные в табл. 1. Однако на практике, ряд приведенных показателей ограничен в применении рамками статистической отчетности.

Таблица 1

Индикаторы сбалансированности рынка труда агломерации

Индикатор	Содержание
Коэффициент вариации доли жителей, работающих в рамках агломерации за пределами поселения, в котором они проживают	Позволяет оценить интенсивность трудовых миграционных взаимодействий
Коэффициент вариации среднего значения уровня доходов населения	С помощью данного индикатора возможно оценить степень дифференциации уровня доходов населения агломерации
Коэффициент вариации соотношения числа рабочих мест и численности экономически активного населения	Оценивает степень дифференциации агломерации по напряженности на рынке труда и потенциалу рынка труда
Коэффициент вариации уровня застойной безработицы	Позволяет оценить степень дифференциации агломерации по уровню безработицы

Для оценки ситуации на рынке труда Томской агломерации нами проведен анализ ключевых параметров локальных рынков труда поселений, входящих в её состав, на основе метода статистического анализа данных. Информационная база исследования представлена данными официальной статистической отчетности за 2015–2019 гг.

За анализируемый период общая численность населения трудоспособного возраста Томской агломерации увеличилась с 476,1 тыс. чел. до 478,1 тыс. чел. Что касается региональных тенденций, то здесь наблюдается противоположная динамика – значение анализируемого показателя сократилось на 15,2 тыс. чел. (рис. 1). Наибольшая доля лиц трудоспособного возраста на территории Томской агломерации в 2019 г. зафиксирована ядре – 77,8%.

Наряду с увеличением численности населения трудоспособного возраста на территории Томской агломерации, количественные показатели занятости также демон-

¹Фонд «Институт экономики города» Концепция оценки уровня развития городских агломераций URL: http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/koncepciya_ocenki_urovnya_razvitiya_gorodskih_aglomeraciy_13.01.17.pdf (дата обращения 01.10.2020 г.).

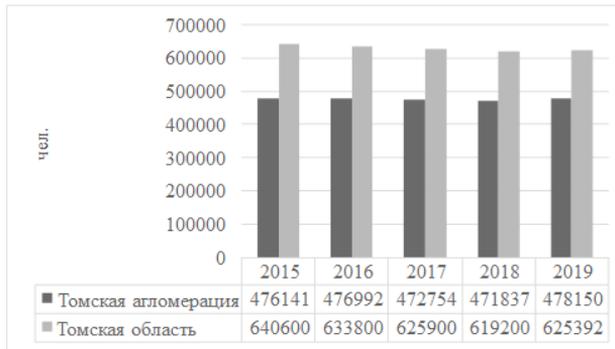


Рис.1. Динамика численности трудоспособного населения на территории Томской области, чел.²

стрируют положительную динамику. Так, например, в период 2015–2019 гг. численность занятых в экономике на территории агломерации увеличилась на 2,5% и или на 8,6 тыс. чел. (рис. 2).

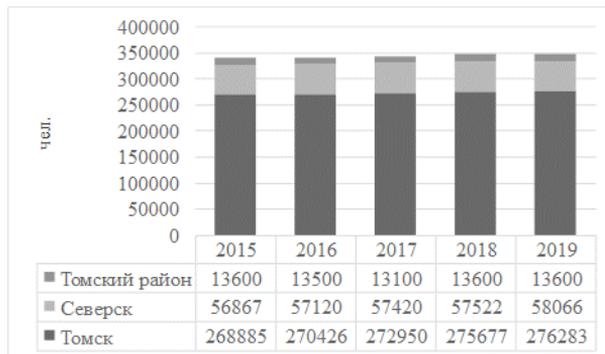


Рис.2. Динамика численности занятых в экономике на территории Томской агломерации, чел.³

²Рассчитано авторами по данным: Официальный интернет-портал МО «г. Томск». URL: <https://admin.tomsk.ru/pgs/0m> (дата обращения 09.10.2020 г.); Официальный интернет-портал Томского района URL: <http://www.tradm.ru/o-rayone/ekonomika/otchety-i-analitika/Динамика%20показателей%20СЭР%202015-2019.pdf>; Официальный интернет-портал ЗАТО Северск URL: <https://зато-северск.рф/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie> (дата обращения 09.10.2020 г.) (дата обращения 09.10.2020 г.).

³Рассчитано авторами по данным: Официальный интернет-портал МО «г. Томск». URL: <https://admin.tomsk.ru/pgs/0m> (дата обращения 09.10.2020 г.); Официальный интернет-портал Томского района URL: <http://www.tradm.ru/o-rayone/ekonomika/otchety-i-analitika/Динамика%20показателей%20СЭР%202015-2019.pdf>; Официальный интернет-портал ЗАТО Северск URL: <https://зато-северск.рф/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie> (дата обращения 09.10.2020 г.) (дата обращения 09.10.2020 г.).

Общая численность занятых в экономике на территории агломерации «Томск – Северск – Томский район» по итогам 2019 г. составила 347,949 тыс. чел., что составляет 69% от общего значения по региону. При этом, на долю ядра агломерации приходится 79,4% занятых, на долю ЗАТО Северск – 16,69%, на долю Томского района – 3,91% (рис. 3).

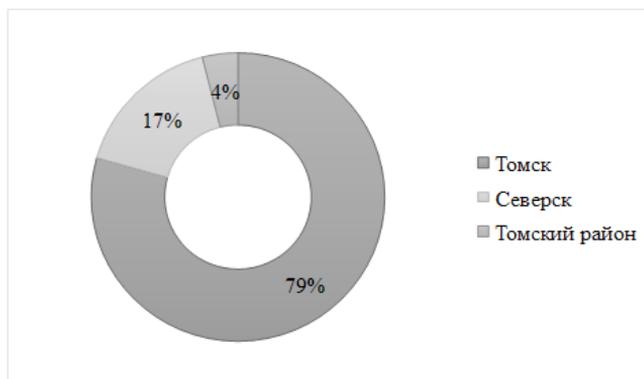


Рис.3. Структура численности занятых по поселениям Томской агломерации, %⁴

Уровень регистрируемой безработицы за анализируемый период во всех поселениях демонстрирует тенденцию к снижению. При этом минимальное значение показателя зафиксировано в ядре агломерации (рис. 4). Количество заявленных вакансий во всех поселениях агломерации превосходит численность незанятого населения. Так, коэффициент напряжённости на регистрируемом рынке труда г. Томска на конец 2019 г. составил 0,2 чел.; ЗАТО Северск – 0,4 чел., Томского района – 0,83 чел.

Отметим, что тенденции последних лет свидетельствуют о значительном сокращении занятых на градообразующих предприятиях ЗАТО Северск. Вместе с тем, Томский район характеризуется стабильными показателями занятости населения. Среди системных особенностей рынка труда Томской агломерации стоит выделить высокую долю занятых в бюджетной сфере, наличие сильных как пространственных, так и структурных диспропорций в заработной плате (рис. 5).

Средняя начисленная заработная плата в ядре агломерации по состоянию на конец 2019 г. превышала прожиточный минимум в 4,7 раза, в ЗАТО Северск – в 3,7 раза, Томского района – в 3,4 раза (в среднем по стране – в 4,2 раза). При этом Томский район обладает наибольшим потенциалом роста уровня оплаты труда.

⁴Рассчитано авторами по данным: Официальный интернет-портал МО «г. Томск». URL: <https://admin.tomsk.ru/pgs/0m> (дата обращения 09.10.2020 г.); Официальный интернет-портал Томского района URL: <http://www.tradm.ru/o-rayone/ekonomika/otchety-i-analitika/Динамика%20показателей%20СЭР%202015-2019.pdf>; Официальный интернет-портал ЗАТО Северск URL: <https://зато-северск.пф/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie> (дата обращения 09.10.2020 г.) (дата обращения 09.10.2020 г.).

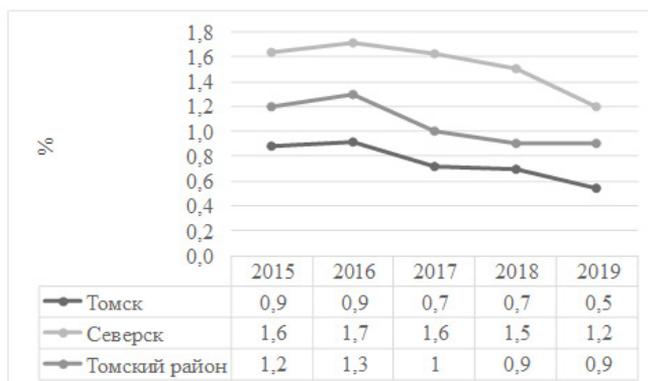


Рис.4. Динамика уровня регистрируемой безработицы на территории Томской агломерации, %⁵

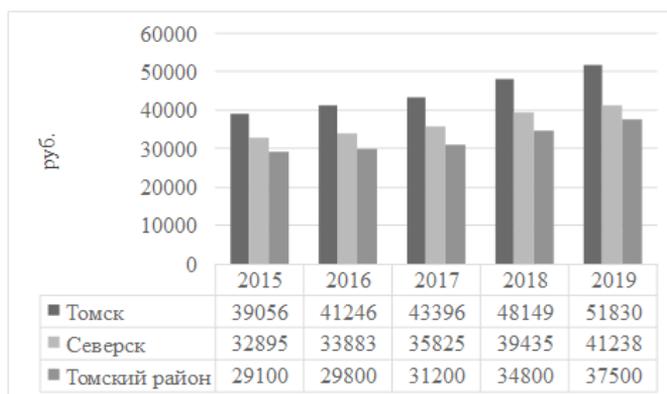


Рис.5. Динамика среднемесячной номинальной начисленной заработной платы по муниципальным образованиям Томской агломерации

⁵Рассчитано авторами по данным: Официальный интернет-портал МО «г. Томск». URL: <https://admin.tomsk.ru/pgs/0m> (дата обращения 09.10.2020 г.); Официальный интернет-портал Томского района URL: <http://www.tradm.ru/o-rayone/ekonomika/otchety-i-analitika/Динамика%20показателей%20СЭР%202015-2019.pdf>; Официальный интернет-портал ЗАТО Северск URL: <https://зато-северск.рф/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitiye> (дата обращения 09.10.2020 г.) (дата обращения 09.10.2020 г.).

⁶Официальный интернет-портал Администрации Томской области. Открытые данные URL: <https://www.tomsk.gov.ru/opendata/front/getTable/id/1399> (дата обращения 09.10.2020 г.).

Кроме того, сохраняется дисбаланс спроса и предложения на рынке труда, а именно несоответствие квалификации безработных потребностям рынка труда региона, что особенно характерно для Томска (значительное несоответствие профессионального состава безработных и востребованных специальностей) и для высвобождающейся рабочей силы в Северске в связи с реформированием АО «Сибирский химический комбинат». Следует заметить, что структура занятости в ЗАТО Северск за последнее тридцатилетие существенно изменилась. Если в 90-х гг. прошлого века на градообразующем предприятии работало около 30 % трудоспособного населения, то сегодня аналогичный показатель составляет около 6 %. Высвобождение рабочей силы в ЗАТО Северск, либерализация пропускного режима и возникновение новых рыночных отношений в 90-е гг. прошлого века привели к поиску жителями ЗАТО Северск работы в ядре Томской агломерации.

Перечисленные факторы способствуют росту темпов маятниковой трудовой миграции. Так, порядка 30–40% трудоспособного населения отправляется в ежедневном режиме на работу в ядро агломерации. Структура въездного потока в ядро агломерации перераспределена в пользу ЗАТО Северск, что обусловлено высокой транспортной доступностью и близостью поселения к ядру. Так, в 2019 г. ежедневные трудовые миграции из ЗАТО Северск в Томск составляли порядка 16,8 тыс. чел. Следует учитывать, что «трудовая маятниковая миграция играет особую роль в формировании и развитии ядер агломераций, являясь атрибутом и индикатором их связности» [5]. Однако, в России официально подобный учет не ведется, что существенно осложняет проведение исследований трудовой маятниковой миграции. Тем не менее, в недавнем исследовании рынка труда городских агломераций в России [2] (на основе данных налоговой отчетности федеральной налоговой службы) для Томской агломерации был выявлен низкий потенциал для развития трудовых миграций (необеспеченное рабочими местами окружение центра агломерации во 2 и 3 поясах).

Проведенный анализ ряда показателей, характеризующих состояние и развитие рынков труда муниципальных образований, входящих в состав Томской агломерации, позволяет заключить о наличии определенных дисбалансов. С одной стороны, активно развивается ядро агломерации – наблюдается устойчивый рост численности занятых в экономике, формируются новые рабочие места, снижается уровень безработицы, с другой стороны, сокращается число рабочих мест в ЗАТО Северск, наблюдается разрыв в размере заработной платы между ядром и поселениями агломерации. Все это активизирует миграционную активность населения ЗАТО Северск в поисках рабочих мест.

Далее проведем оценку сбалансированности развития рынка труда Томской агломерации на основе методики, предложенной «Институтом экономики города»⁷. Для этого рассчитаем коэффициент вариации соотношения числа рабочих мест и численности экономически активного населения, коэффициент вариации среднего значения уровня доходов населения и коэффициент вариации уровня безработицы (табл. 2). Выбор показателей обусловлен наличием данных статистической отчетности.

⁷Фонд «Институт экономики города» Концепция оценки уровня развития городских агломераций URL: http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/koncepciya_ocenki_urovnya_razvitiya_gorodskih_aglomeracij_13.01.17.pdf (дата обращения 01.10.2020 г.).

Таблица 2

Динамика коэффициентов вариации показателей рынка труда Томской агломерации

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Коэффициент вариации соотношения числа рабочих мест и численности экономически активного населения, %	48,91	48,4	50,4	49,29	49,1
Коэффициент вариации среднего значения уровня доходов населения, %	14,92	16,58	16,73	16,61	17,08
Коэффициент вариации уровня безработицы, %	30,47	30,52	42,1	44,54	37,32

Проведенный анализ позволяет заключить, что на территории Томской агломерации за анализируемый период наблюдалась неоднородность по некоторым показателям функционирования рынка труда, что негативно сказывается на связанности экономического пространства агломерации и требует согласования политики в сфере занятости населения. Полученные значения коэффициентов вариации свидетельствуют о неоднородности по двум показателям: соотношению числа рабочих мест и численности экономически активного населения, а также уровню безработицы (поскольку значение коэффициента вариации превышает 33%).

С целью сокращения выявленных диспропорций целесообразно разработать инструменты регулирования состояния рынка труда на территории Томской агломерации (табл. 3), что позволит не только повысить связанность экономического пространства агломерации, но и усилить межмуниципальные взаимодействия в части взаимовыгодного использования имеющихся трудовых ресурсов.

Таблица 3

Основные инструменты регулирования рынка труда Томской агломерации

Инструменты регулирования	Основные направления
Политика воздействия на состояние рынка труда	<ul style="list-style-type: none"> – разработка мероприятий по укрупнению рынка труда; – создание единой службы занятости агломерации; – снижение чрезмерной концентрации производства и населения в границах ядра агломерации; – разработка мероприятий по поддержанию разной специализации рынков труда поселений агломерации; – достижение соответствия между профессионально-квалификационным составом работников и структурой рабочих мест в агломерации; – разработка мероприятий, направленных на восстановление баланса спроса и предложения на рынке труда агломерации; – повышение эффективности рынка труда

Окончание таблицы 3

Миграционная политика	– регулирование движения трудовых ресурсов по территории агломерации, в т. ч. снижение чрезмерного роста межселенных трудовых поездок; – повышение качества миграционного притока в агломерацию
Социально-экономическая политика	– разработка комплекса мероприятий по повышению качества и уровня жизни населения в целях регулирования внутренней миграции из поселений-сателлитов в ядро; – формирование единой транспортной сети, способной обеспечить взаимосвязь всех подсистем транспортной системы агломерации, повышение скорости перемещения по территории агломерации; – разработка согласованной политики в сфере функционирования рынка недвижимости
Информационная политика	– формирование и развитие информационных ресурсов, способствующей получению полной информации относительно положения на агломерационном рынке труда; – совершенствование единой системы поиска и размещения вакансий в рамках агломерации
Межмуниципальное сотрудничество	– согласование стратегий социально-экономического развития; – разработка управленческих механизмов межмуниципального сотрудничества

В заключении отметим, что реализация предлагаемых направлений регулирования рынка труда Томской агломерации будет способствовать достижению связанности её экономического пространства; сбалансированному и рациональному развитию территории агломерации от ядра к периферии; ускорению формирования единого рынка труда; устранению дисбаланса в области миграционных взаимодействий; развитию системы разделения труда на основе диверсификации экономики и специализации; устранению неравномерности мест приложения труда и объектов социальной сферы; согласованию управленческих механизмов межмуниципального сотрудничества.

Библиография

1. Шугрина Е.С., Миронова Г.В. Общая характеристика российских агломераций: соотношение de jure и de facto // Местное право. 2018. № 1. С. 3–24.
2. Антонов Е.В. Рынки труда городских агломераций в России // Региональные исследования. 2020. №2(68). С. 88–100.
3. Попов А.В. Формирование единого рынка труда как условие становления городской агломерации (на материалах Вологодской области) // Вопросы территориального развития. 2018. № 5 (45). С. 1–12. DOI: 10.15838/tdi.2018.5.45.9
4. Данилова М.Н., Волчкова И.В., Подопригра Ю.В., Селиверстов А.А., Уфимцева Е.В., Шадейко Н.Р. Оценка сбалансированности социально-экономических взаимодействий как инструмент управления социально-экономическим пространством агломерации // Вопросы управления. 2016. № 5 (42). С. 70–80.
5. Махрова А.Г. Анализ локальных рынков труда сквозь призму трудовых маятниковых миграций населения: пример Московской агломерации // Материалы международной научной конференции в рамках IX еже-

годной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. Издательство: Алтайский государственный университет. 2018. С. 181–195.

6. Махрова А.Г., Боцкарев А.Н. Анализ локальных рынков труда через трудовые маятниковые миграции населения (на примере муниципальных образований Москвы) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о земле. 2018. №1. С. 56–68.
7. Бедрина Е.Б., Козлова О.А., Ишуков А.А. Методические вопросы оценки маятниковой миграции населения // *Ars Administrandi. Искусство управления*. 2018. Т. 10. № 4. С. 631–648. DOI: 10.17072/2218-9173-2018-4-631-648.
8. Бугаев М.А. Маятниковые миграции на рынке труда Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2015. № 4. С. 86–116.
9. Шитова Ю.Ю. Влияние рынка жилья на маятниковую трудовую миграцию в Московской агломерации. // *Экономическая наука современной России*. 2009. №3 (46) С.87–99.
10. Неведова Т.Г. Миграционная подвижность населения и отходничество в современной России // *Изв. РАН. Сер. геогр.* 2015. № 3. С. 41–56.
11. Уляева А.Г., Мигранова Л.И. Исследование процессов маятниковой трудовой миграции в городской агломерации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2017. №5(66). С. 179–189.

References

1. Shugrina E.S., Mironova G.V. General characteristics of Russian agglomerations: de jure and de facto ratio // *Mestnoye pravo [Local Law]*. 2018. No. 1. pp. 3–24. (in Russ.).
2. Antonov E.V. Labor markets of urban agglomerations in Russia // *Regional'nyye issledovaniya [Regional studies]*. 2020. No. 2 (68). pp. 88–100. (in Russ.).
3. Popov A.V. Forming a unified labor market as a condition for urban agglomeration development (based on materials of the Vologda Oblast). *Voprosy territorial'nogo razvitiya [Territorial Development Issues]*. 2018. No. 5 (45). pp. 1–12. DOI: 10.15838/tdi.2018.5.45.9 (in Russ.).
4. Danilova M.N., Volchkova I.V., Podoprigrora Yu.V., Seliverstov A.A., Ufimtseva E.V., Shadeiko N.R. Assessment of the balance of socio-economic interactions as a tool for managing the socio-economic space of the agglomeration // *Voprosy upravleniya [Management Issues]*. 2016. No. 5 (42). pp. 70–80. (in Russ.).
5. Makhrova A.G. Analysis of local labor markets through the prism of labor pendulum migrations of the population: the example of the Moscow agglomeration // *Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii v ramkakh IX yezhegodnoy nauchnoy assamblei Assotsiatsii rossiyskikh geografov-obshchestvedov [Materials of the international scientific conference in the framework of the IX annual scientific assembly of the Association of Russian geographers and social scientists]*. Izdatel'stvo: Altayskiy gosudarstvennyy universitet. 2018. pp. 181–195. (in Russ.).
6. Makhrova A.G., Bochkarev A.N. Analysis of local labor markets through labor pendulum migrations of the population (on the example of Moscow municipalities) // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o zemle [Bulletin of Saint Petersburg University. Earth sciences]*. 2018. No. 1. pp. 56–68. (in Russ.).
7. Bedrina E.B., Kozlova O.A., Ishukov A.A. Methodological issues of assessing the commuting population migration // *Ars Administrandi. Искусство управления [Ars Administrandi. The art of management]*. 2018. Vol. 10. No. 4. pp. 631–648. DOI: 10.17072 / 2218-9173-2018-4-631-648. (in Russ.).
8. Bugaev M.A. Pendulum migrations in the labor market of St. Petersburg and the Leningrad region // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [Bulletin of St. Petersburg University. Economy]*. 2015. No. 4. pp. 86–116. (in Russ.).
9. Shitova Yu.Yu. The impact of the housing market on commuting labor migration in the Moscow agglomeration // *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii [Economic science of modern Russia]*. 2009. No. 3 (46). pp. 87–99. (in Russ.).
10. Nefedova T.G. Migration mobility of the population and seasonal work in modern Russia // *Izv. RAN. Ser. geogr [Izv. RAS. Ser. geogr]*. 2015. No. 3. pp. 41–56. (in Russ.).
11. Ulyayeva A.G., Migranova L.I. Research of the processes of commuting labor migration in urban agglomeration // *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava [Bulletin of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law]*. 2017. No. 5 (66). pp. 179–189. (in Russ.).

Авторы

Волчкова Ирина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и методики преподавания экономики Томского государственного педагогического университета; e-mail: volchkovairina@bk.ru;

Шадейко Николай Ромальдович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и методики преподавания экономики Томского государственного педагогического университета; e-mail: shnr@inbox.ru;

Вотьякова Ирина Викторовна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, финансов и менеджмента Северского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; e-mail: vivkart3h@yandex.ru;

Воробьева Екатерина Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, финансов и менеджмента Северского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; e-mail: Esvorobyeva@mephi.ru;

Уфимцева Евгения Васильевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, организации, управления строительством и жилищно-коммунальным комплексом Томского государственного архитектурно-строительного университета; e-mail: ufimtseva80@mail.ru

УДК 330.322.54

Анализ проблем и прогнозирование дальнейшего развития строительной отрасли Пензенской области

Хрусталеv Б.Б., Антипов В.А., Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия

Ключевые слова: инвестиционно-строительный комплекс, анализ функционирования и прогнозирование развития инвестиционно-строительного комплекса Пензенской области, стратегия развития строительной сферы, эффективность строительной отрасли региона, линия тренда.

В статье рассматриваются вопросы эффективности выбранной стратегии развития строительной отрасли на примере отдельно взятого региона. Согласно данным Росстата и «Единному ресурсу застройщиков» выявлены основные тенденции и дальнейшие варианты развития строительного комплекса Пензенской области. Дана оценка и рассчитаны варианты до 2023 года по таким показателям, как совокупная площадь строящихся единиц, перенос срока ввода в эксплуатацию м.кв, средняя площадь строящихся объектов в Пензенской области, средняя цена за 1 м.кв., численность занятых в строительстве рабочих, средняя заработная плата работников, занятых в строительстве. Методами исследования являются теоретический анализ, анализ и синтез, в частности прогнозирование изменений основных статистических данных строительной отрасли Пензенской области на 3 года вперед с использованием линии тренда в программе Microsoft Excel. Информационной базой для изучения данной проблемы явились литературные источники по вопросам деятельности строительных предприятий, научные статьи, монографии, электронные ресурсы, источники правового характера. Методологической основой при написании статьи послужили такие научные методы, как описание, сравнение, классификация. Для эффективной работы предприятий на строительном рынке необходимо создание системы комплекса законодательных, правовых и экономических нормативов по обеспечению эффективности решения проблемы незавершенного строительства, перехода к инновационным и технологическим новшествам.

Analysis of problems and forecasts of further development of the construction industry in Penza region

Khrustalev B.B., Antipov V.A., Penza state University of architecture and construction, Penza, Russia

Keywords: investment and construction complex, analysis of functioning and forecasting of development of the investment and construction complex of the Penza region, strategy of development of the construction sector, efficiency of the construction industry in the region, trend line.

The article discusses the effectiveness of the chosen strategy for the development of the construction industry on the example of a particular region. According to Rosstat and the "Unified resource of developers", the main trends and further options for the development of the construction complex of the Penza region are identified. In particular, the estimation and the calculated options to 20203 year indicators such as total area of building units, a postponement of the commissioning of square meters, the average area of houses under construction in the Penza region, the average price for 1 sq. m., the number of workers employed in construction, the average s/p workers employed in building construction. The research methods are theoretical analysis, analysis and synthesis, in particular, forecasting changes in the main statistical data of the construction industry of the Penza region for 3 years ahead, using the trend line in the Microsoft Excel program. The information base for the study of this problem was literary sources on the activities of construction enterprises, scientific articles, monographs, electronic resources, legal sources. Scientific methods such as description, comparison, and classification served as the methodological basis for the article. For effective work of enterprises in the construction market, it is necessary to create a system of complex legislative, legal and economic standards to ensure the effectiveness of solving the problem of unfinished construction, transition to innovative and technological innovations.

Эффективное управление строительным комплексом напрямую влияет на благополучие каждого отдельно взятого региона страны и государства в целом. Жилищное строительство, градостроительство, строительная инфраструктура и другие значимые строительные отрасли и объекты влияют на экономический климат в регионе, социальную и культурную составляющую населения. Эффективное управление строительным комплексом субъекта Российской Федерации с использованием его ключевых звеньев, управлением сильными и слабыми сторонами и другими немаловажными факторами отражается на благосостоянии хозяйствующих субъектов региона при условии грамотно выбранных и разработанных ими стратегий [1]. Умелое их использование и адаптация под изменчивые внешние и внутренние факторы позволят укрепить позиции предприятия в регионе, улучшить собственную экономическую эффективность, а вместе с этим, улучшить ситуацию в регионе за счет поступлений в налоговые органы, выстраивания благоприятных жилищных и офисных зон, улучшения качества жизни граждан [2]. Строительный комплекс Пензенской области, как и в большинстве регионов России, играет важнейшую роль в развитии экономического, социального, культурного потенциалов. В связи с этим, строительство занимает одно из центральных мест в секторе экономики области. Данный комплекс играет одну из ключевых ролей в воспроизводстве основных фондов и решении ключевых стратегических задач, связанных с долгосрочными программами социально-экономического развития Пензенской области. Качественное управление строительным комплексом со стороны государства и эффективная

адаптация стратегии предприятий региона влияют на экономический рост остальных отраслей материального производства, что, в свою очередь, сказывается на росте деловой активности, инвестиционной активности и повышении качества жизни населения. В связи с этим, по уровню развития строительной отрасли можно определить картину развития региона в целом. Именно поэтому, важность эффективного управления данной отраслью и поддержание развития хозяйствующих субъектов в ней является очевидным фактом. Строительный комплекс Пензенской области представляют крупные, средние и малые предприятия, однако, больше 90% строительных работ и услуг приходится именно на крупные предприятия отрасли. Приоритетная форма собственности изучаемых субъектов экономической деятельности – частная [3]. За последние несколько лет на рынке Пензенской области производили работу более 30 крупных субъектов строительной отрасли. Однако, к 2020 году ситуация резко поменялась. На сегодняшний день только 22 строительные организации проводят строительные работы, 8 из которых полностью заморозили стадию строительства. Основные статистические данные за последние 5 лет представлены в таблице 1.

Правительство Пензенской области, разработав и приняв «Стратегию социаль-

Таблица 1

Основные статистические данные строительной отрасли Пензенской области

Показатели	Год					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Совокупная площадь строящихся объектов недвижимости, кв.м.	1 074 842	1 013 886	887 478	748 570	849 322	697 250
Количество строящихся объектов, шт.	98	94	87	74	77	68
Перенос срока ввода в эксплуатацию площади объектов жилой недвижимости (с прошлых периодов, кв.м.)	218 847	209 114	302 114	244 807	248 083	211 675
Средняя площадь строящихся квартир, кв.м.	49,6	49,8	50,8	49,6	49,7	52,3
Средняя цена за 1 кв.м., руб.	40 981	41 544	42 447	42 508	44 375	48 863
Численность основных рабочих, занятых в строительстве, тыс.ч.	59,4	58,9	60,2	57,1	56,8	56,4
Средняя з/п работников занятых в строительстве, руб.	23 590	4 223, 1	24 968, 2	27 186, 1	28 154,1	28 150,4

но-экономического развития Пензенской области до 2035 года», планирует с помощью перехода на сбалансированную стратегию развития строительного комплекса и поэтапной поддержкой субъектов строительной деятельности, достичь к 2035 году докризисных показателей отрасли. Однако, данная стратегия не полностью учитывает многие проблемы строительства, сложившиеся на территории г. Пензы и Пензенской области [4]. Более того, разделение Министерства строительства и ЖКХ по Пензенской области, произошедшее в 2016 году, может отрицательно сказаться на достижении положительных результатов. Более того, Правительство Пензенской области уделяет недостаточно внимания созданию благоприятных предпосылок для развития рыночной и внутрифирменной стратегии строительной отрасли, отдавая предпочтение инвестиционной и инновационной стратегиям [5].

В связи с этим, будет целесообразно спрогнозировать изменение основных статистических данных строительной отрасли Пензенской области на 3 года вперед с использованием линии тренда в программе Microsoft Excel.

Линия тренда представляет собой точно подобранную математическую зависимость, которая проходит максимально близко от исследуемых показателей. За основу берется метод наименьших квадратов с применением аппроксимирующей линии. Прогноз будет составляться по всем данным, представленным в таблице 2. Для более точного и наглядного примера полностью рассмотрим пример расчета для показателя «Совокупная площадь строящихся объектов жилой недвижимости» [6].

Для подбора линии тренда данного показателя необходимо на лист Excel занести

Таблица 2

Статистические данные показателя совокупной площади строящихся объектов, кв.м. по Пензенской области за 2015-2020 гг.

Показатели	Год					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Совокупная площадь строящихся объектов жилой недвижимости, кв.м.	1 074 842	013 886	887 478	748 570	849 322	697 250

Для подбора линии тренда данного показателя необходимо на лист Excel занести исходные статистические данные показателей, представленных в таблице 2.4. Далее, по исходным данным необходимо построить точечный график. Данное действие необходимо для получения аналитической зависимости $F(x)$, где F – совокупная площадь строящихся объектов, а x – период анализа. Но, в данном случае, значение исследуемого периода (год 2015-2020) не может представлять собой значение независимой переменной. Независимой переменной может быть только номер периода (1,2,3 и т.д.), в связи с этим целесообразно будет добавить дополнительную строку с номером периода (2015 -1, 2016 -2 и т.д.) и строить точечную диаграмму, представленную на рисунке 1.

Получение необходимой зависимости проводится по линии тренда. Для включе-

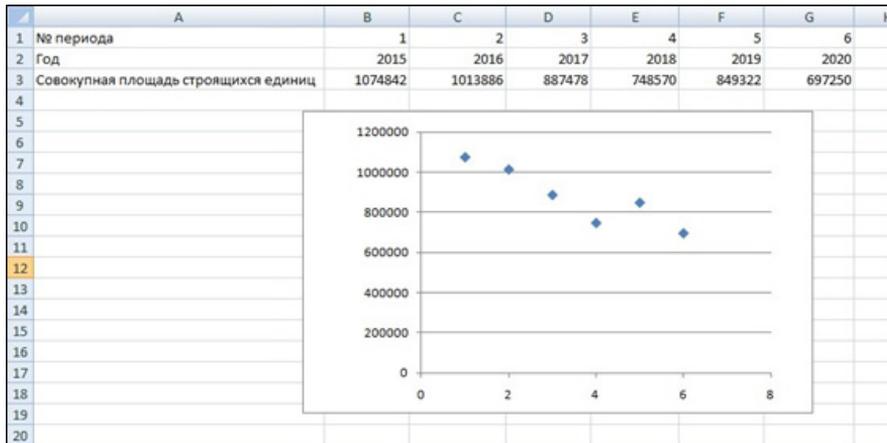


Рис.1. Точечная диаграмма Excel для показателя совокупной площади строящихся объектов Пензенской области за 2015-2020 гг. *

* На представленных рисунках под номером периода следует принимать следующие значения: 0 – 2014 год, 2- 2016 год, 4- 2018 год, 6 – 2020 год, 8 – 2022 год, 10- 2024 год.

ния в диаграмму необходимо установить на любую точку диаграммы указатель и вызвать контекстное меню, выбрать режим «Добавить линию тренда».

Далее, необходимо выбрать одну из пяти предложенных программой Excel линий тренда (экспоненциальная, линейная, логарифмическая, полиномиальная, степенная) [7].

Для прогнозирования статистических данных строительной отрасли была выбрана полиномиальная линия тренда, так как она имела максимальную величину достоверности аппроксимации в степени полинома равному 3, а именно 0,8683, представленного на рисунке 2.

Таким образом, была получена линия тренда с указанием уравнения и величины

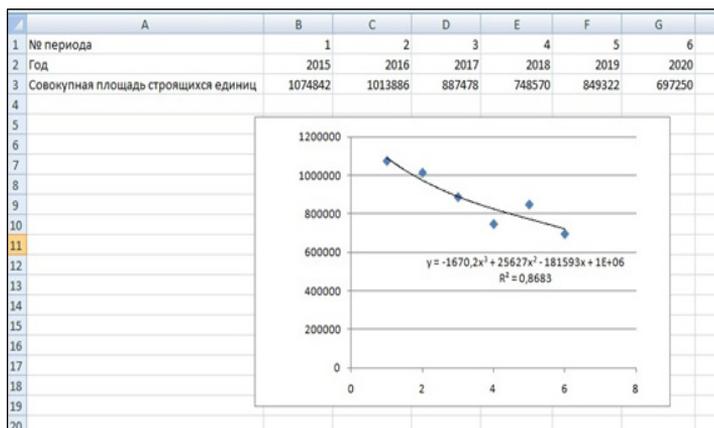


Рис.2. Полиномиальная линия тренда Excel для показателя совокупной площади строящихся объектов Пензенской области за 2015-2020 гг.

достоверности (рис. 2).

Для получения графического отображения прогноза на 5 последующих периодов вперед, необходимо установить указатель на полученную линию тренда, вызвать контекстное меню и выбрать режим «Формат линии тренда», на вкладке «Прогноз» указать параметр прогноза на 3 периода вперед. Проведя данные действия прогноз показателя совокупной площади строящихся объектов по Пензенской области до 2023 года можно увидеть на рисунке 3.

Прогноз по данному показателю на 2021 год составил 637 584 кв.м., на 2022 год

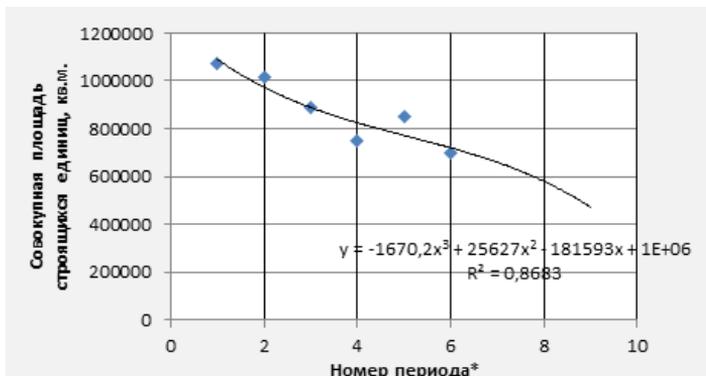


Рис.3. Прогнозные данные совокупной площади строящихся объектов по Пензенской области до 2023 года

594 841 кв.м., на 2023 год 440 547 кв.м. При неизменности внутренних и внешних факторов прогнозируется спад общего объема строительства на территории Пензенской области. С использованием полиномиальной линии тренда были спрогнозированы остальные показатели, рассмотренные в таблице 1. Аналогично были получены данные по другим показателям, которые представлены на рисунках ниже.

Прогноз количества возводимых объектов на территории Пензенской области

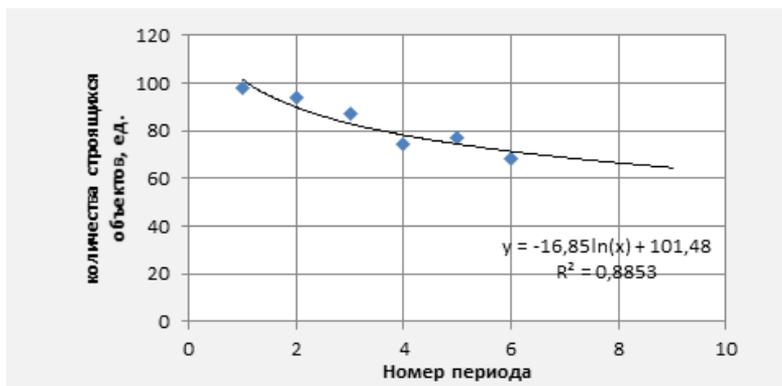


Рис.4. Прогнозные данные количества строящихся объектов по Пензенской области до 2023 года

выглядит не лучшим образом. До 2023 года данный показатель может понизиться на 6 единиц по сравнению с 2020 годом и составить 62 строящихся объектов. Более того, многие объекты рискуют остаться в стадии заморозки.

Совместно со спадом показателя возведения совокупной площади строящихся

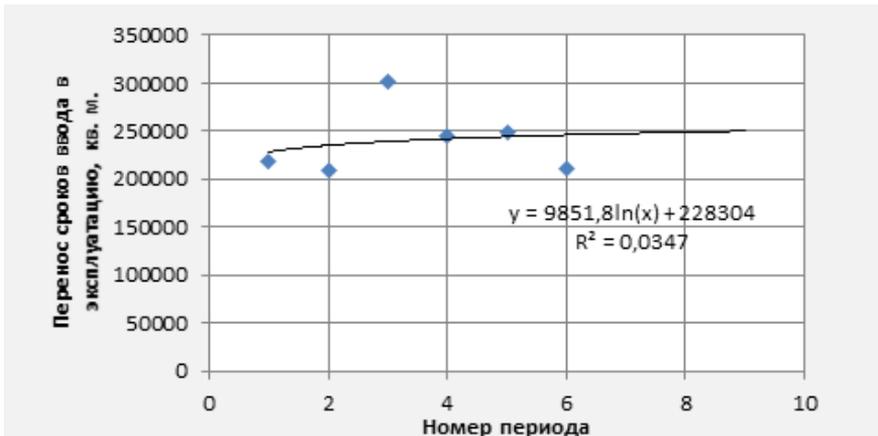


Рис.5. Прогнозные данные переноса срока ввода в эксплуатацию площади строящихся объектов (кв.м.) на территории Пензенской области до 2023 года

объектов по Пензенской области ожидается рост показателя переноса срока ввода в эксплуатацию кв.м. К 2020 году ожидается ввод 440 547 кв.м. объектов недвижимости, из которых 251 984 кв.м. будут перенесены на будущий срок, что составляет более 50% от общего числа застройки. Данная тенденция подтверждает предположение о надвигающемся строительном кризисе на территории Пензенской области. Застройщики, пренебрегая управлением стратегии развития на собственных предприятиях могут оказаться в таком положении, в котором не будет хватать собственных мощностей для завершения или ввода в строк собственных строительных объектов. При этом, средняя площадь строящихся квартир останется практически неизменной. (рис. 6) Однако, для выхода из кризисной ситуации и дальнейшего ввода объектов в срок ожидается увеличение стоимости средней цены за 1 кв. м. (рис. 7) [8].

Для выхода из кризисной ситуации и дальнейшего завершения возводимых объектов застройщикам Пензенской области придется постепенно повышать стоимость 1 кв.м. продаваемых объектов. [9] Так, прогнозируется увеличение цены, в 2021 году до 53 441 руб. за 1 кв.м., в 2022 году до 57 543 руб., а в 2023 году до рекордных 62 448 руб. При этом, повышение цены может отрицательно сказаться на покупательской способности жителей города. Не исключается такая картина событий, при которой многие готовые объекты долгое время не смогут найти своих конечных покупателей, что еще больше повлияет на развитие кризисной ситуации на территории Пензенской области [10]. При этом, ожидается увеличение процента безработицы на строительном рынке. Произойдет сокращение численности рабочих, занятых в строительной отрасли. В 2023 году прогнозируется спад до 51 300 человек (рис. 8). Прогноз средней заработной платы работников свидетельствует о незначительном

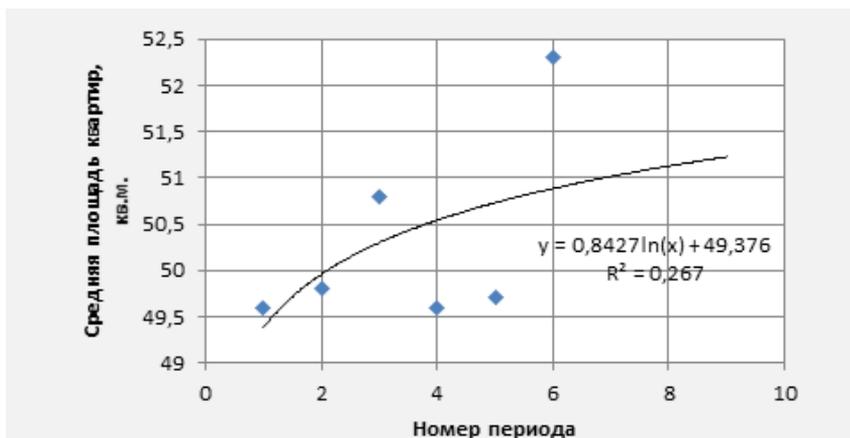


Рис.6. Прогнозные данные средней площади квартир на территории Пензенской области до 2023 года

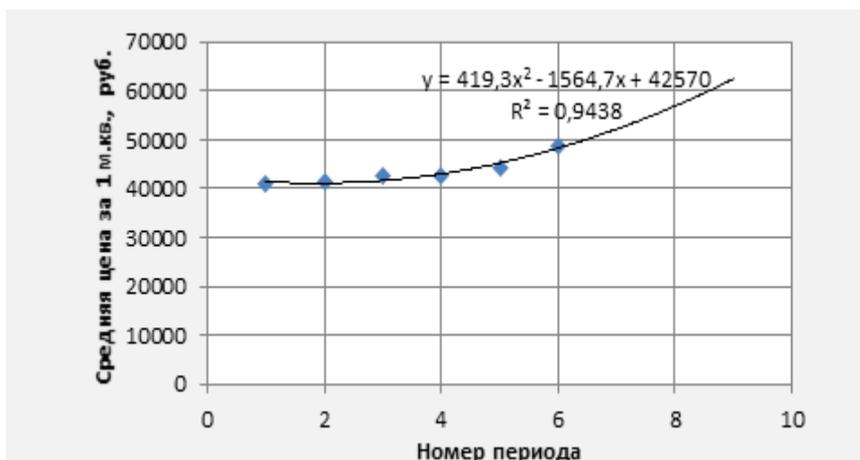


Рис.7. Прогнозные данные средней цены за 1 м.кв. на территории Пензенской области до 2023 года

повышении, до 31 094 рубля (рис. 9). Однако, данная тенденция повышения в целом является отрицательной, так как повышения минимальны.

Для более наглядной картины полученные прогнозируемые показатели были занесены в таблицу 3 на временном промежутке с 2018 по 2023 год.

Прогнозируемые показатели в крайней степени отличаются от целевых показателей, представленных в сфере строительства «Стратегии развития Пензенской области до 2035 года». Необходимы кардинальные перемены для улучшения ситуации, складывающейся в строительной отрасли на территории Пензенской области. Предприятиям строительного комплекса необходимо разрабатывать эффективную долгосрочную стратегию, позволяющую поддерживать высокую экономическую

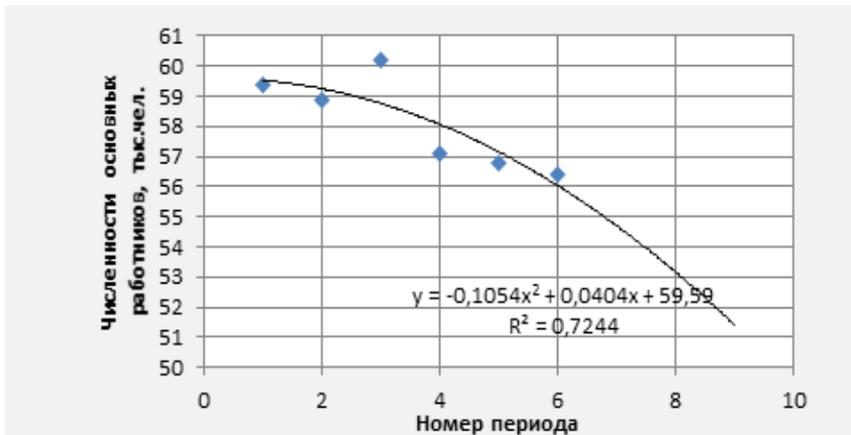


Рис.8. Прогнозные данные численности основных работников, занятых в строительстве, тыс.ч. на территории Пензенской области до 2023 года

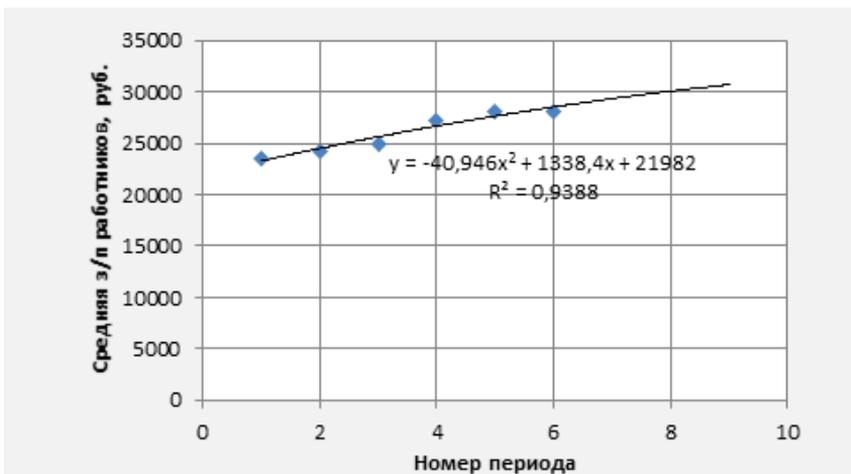


Рис.9. Прогнозные данные средней з/п работников, занятых в строительстве, тыс. руб. на территории Пензенской области до 2023 года

эффективность и адаптацию под изменяющиеся факторы. Перед Правительством стоит необходимость внести некоторые корректировки и поправки в законодательство, усилить государственное воздействие и регулирование данной отрасли. Дальнейшее развитие общей стратегии функционирования регионального строительного комплекса имеет своим логическим продолжением создание системы комплекса законодательных, правовых и экономических нормативов по обеспечению эффективности решения проблемы незавершенного строительства, перехода к инновационным и технологическим новшествам. При этом, государство, разрабатывая долгосрочную стратегию развития строительной отрасли должно опираться на нужды

Таблица 3

**Прогноз основных статистических данных строительной отрасли
Пензенской области до 2023 года**

Показатели	Год					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Совокупная площадь строящихся объектов жилой недвижимости, кв.м.	748 570	849 322	697 250	637 584	594 841	440 547
Количество строящихся объектов, единиц	74	77	68	67	65	62
Перенос срока ввода в эксплуатацию площади объектов жилой недвижимости (с прошлых периодов, кв.в.)	244 807	248 083	211 675	248 547	250 535	251 984
Средняя площадь строящихся квартир, кв.м.	49,6	49,7	52,3	51,1	51,2	51,3
Средняя цена за 1 м.кв., руб.	42 508	44 375	48 863	53 441	57 543	62 448
Численность основных-работников занятых диверсификацию в строительстве, тыс.ч.	57,1	56,8	56,4	54,5	53,1	51,3
Средняя з/п работников занятых в строительстве, руб.	27 186, 1	28 154,1	28 150,4	29 148	30 105	31 094

всех игроков строительной деятельности, от застройщиков до населения, приобретающего жилье.

Библиография

1. Вирцев М.Ю. Повышение конкурентоспособности управляющих компаний при реализации инвестиционных проектов в жилищном строительстве / Вирцев М.Ю., Тимирбаева А.Ш. // Российское предпринимательство. - 2017. - Т. 16. - № 19. - С. 3193-3200.
2. Лопатин А.С., Иванова И.Б. Взаимоотношения участников инвестиционно-строительного процесса // Приволжский научный вестник. - 2014. - №4 (32).
3. Хрусталева Б.Б., Антипов В.А. Формирование внутрифирменной стратегии строительного комплекса на примере Пензенской области в условиях экономического кризиса // Экономика Строительства. - 2020. - №3(63). - С. 53-65.
4. Хрусталева Б.Б., Чудайкина Т.Н. Рыночный потенциал как элемент стратегического планирования предприятия // Экономика Строительства. -2018. - №2(50). - С. 41-52.
5. Хрусталева Б.Б., Моисеева А.А, Основные особенности научной организации строительства малоэтажных объектов жилой недвижимости // Недвижимость: Экономика, управление. М. - 2018. № 3. - С.74-80.
6. Панкратов Е.П., Панкратов О.Е., Чижанькова И.В. Оценка состояния и перспективы развития лизинга

движимого и недвижимого имущества //Вестник Российского государственного торгово-экономического университета (РГТЭУ). - 2009. -№ 11(38). – С. 42-49.

7. Панкратов О.Е., Панкратов Е.П. Совершенствование системы и методов начисления и использования амортизационных средств на воспроизводство основных фондов // Экономика строительства. - 2002. - № 4. - С. 2.
8. Хрусталеv Б.Б., Аюпова З.В. Анализ размещения коммерческой недвижимости в городе Пенза //Недвижимость: экономика, управление. М. – 2019. - № 3. - С. 7 с.
9. Хрусталеv Б.Б., Усатенко А.Н., Буллаков Д.А. Особенности функционирования и перспективы развития предприятий строительного комплекса Пензенской области// Экономика строительства. - 2018. - № 5(53). -С. 58-68.
10. Чупин В.Р. Исследование особенностей современного состояния инвестиционно-строительной деятельности / В.Р. Чупин// Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2012. - №3.- С. 270.

References

1. Virtsev M. Yu. Increasing the competitiveness of management companies in the implementation of investment projects in housing construction / Virtsev M. Yu., Timirbaeva A. Sh. // Rossijskoe predprinimatel'stvo [Russian entrepreneurship], 2017, vol. 16, no 19, pp. 3193-3200 (in Russ.).
2. Lopatin A. S., Ivanova I. B. Relationships of participants in the investment and construction process // Privolzhskij nauchnyj vestnik [Privolzhsky scientific Bulletin], 2014, no 4 (32) (in Russ.).
3. Khrustalev B. B., Antipov V. A. Formation intra-strategy building complex on the example of the Penza region in conditions of economic crisis // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2020, no 3(63), pp. 53-65 (in Russ.).
4. Khrustalev B. B., Chudaykina T. N. Market potential as an element of strategic planning of the enterprise crisis // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2018, no 2(50), pp. 41-52 (in Russ.).
5. Khrustalev B. B., Moiseeva A, a. Main features of scientific organization of construction of low-rise residential real estate objects// Nedvizhimost': Ekonomika, upravlenie [Real estate: Economics, management], Moscow, 2018, no 3, pp. 74-80 (in Russ.).
6. Pankratov E.P., Pankratov O.E., Chizhankova I.V. Assessment of the state and prospects for the development of leasing of movable and immovable property //Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo trgovо-ekonomicheskogo universiteta (RGTEU) [Bulletin of the Russian State Trade and Economic University (RGTEU)], 2009,no. 11 (38) pp. 42-49 (in Russ.).
7. Pankratov OE, Pankratov EP, Improving the system and methods of calculating and using depreciation funds for the reproduction of fixed assets // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2002, no 4, p. 2 (in Russ.).
8. Khrustalev B. B., Ayupova Z. V. Analysis of commercial real estate placement in the city of Penza // Nedvizhimost': Ekonomika, upravlenie [Real estate: Economics, management], Moscow, 2019, no 3, p. 7 (in Russ.).
9. Khrustalev B. B., Usatenko A. N., Burlakov D. A. Features of functioning and prospects of development of enterprises of the construction complex of the Penza region // Ekonomika stroitel'stva [Economics of Construction], 2018, no 5 (53), pp. 58-68 (in Russ.).
10. Chupin V. R. Research on the features of the current state of investment and construction activities / V. R. Chupin // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of Irkutsk state technical University], 2012, no 3, p. 270 (in Russ.).

Авторы

Хрусталеv Борис Борисович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика, организация и управление производством», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (ул. Германа Титова 28, г. Пенза 440028, Россия); e-mail: hrustalev_bb@mail.ru;

Антипов Владислав Анатольевич, аспирант кафедры «Экономика, организация и управление производством», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (ул. Германа Титова 28, г. Пенза 440028, Россия); e-mail: antipov_vladislav@list.ru

УДК 691.3

Performance evaluation of basalt fiber on the deflection strength of expanded clay concrete beam

CHIADIGHIKA OBI P. C., JEAN Paul V., SSERUNJOJI N., Department of Civil Engineering, Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

Keywords: Deflection of Expanded Clay Basalt Fiber concrete, fibered concrete beam, basalt rebar.

This research paper studied a flexural strength on deflection of Lightweight Expanded Clay Concrete Beams Reinforced with Basalt Rod with dispersed Chopped Basalt Fiber. The deflection tests were done on 12 expanded clay concrete beams (50x120x1500mm) of two sets of lightweight concrete mixtures: 6 concrete beams reinforced with 2 (two) basalt rods (2 \varnothing 10) without dispersed Chopped Basalt Fiber, and 6 dispersed Chopped Basalt Fiber concrete beam reinforced with 2 (two) basalt rods (2 \varnothing 10), tested under four-point loading configuration until failure occurred. 1.6 percent of chopped Basalt Fiber were added to the expanded clay concrete as dispersed fiber. The results of this research work are comparative analysis of experimental deflections of simply supported beams reinforced with BFRP rebar (Basalt Fiber Reinforced Polymers) with and with dispersed chopped basalt fiber. During the investigation of beams, there were registered beam deflection and width cracks, as well as critical forces. From the experimental analysis. Chopped Basalt Fiber increases the flexural strength of the beam and reduces the deflection length of the beam. From this study it was concluded that Basalt Fibers have positive effect on the behavior of under reinforced beams and can change the behavior of over reinforced beams to more ductile one.

Оценка эффективности базальтового волокна по прочности на прогиб балки керамзитобетона

ЧИАДИГХИКАОБИ П. Ч., ЖАН Поль В., ССЕРУН-ДЖОДЖИ Н., Департамент Строительства, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН), Москва, Россия

Keywords: прогиб керамзитобетон, базальтобетон, фибробетонная балка, базальтовая арматура.

В данной исследовательской работе изучалась прочность на изгиб при прогибе легких керамзитобетонных балок, армированных базальтовым стержнем с дисперсным рубленным базальтовым волокном. Испытания на

прогиб проводились на 12-ти керамзитобетонных балках (50x120x1500 мм) из двух наборов легких бетонных смесей: 6-ти бетонных балок, армированных двумя базальтовыми стержнями (2Ø10) без дисперсного рубленого базальтового волокна, и 6-ти дисперсных рубленых базальтовых бетонных балок, усиленных двумя базальтовыми стержнями (2Ø10), испытанными в конфигурации с четырьмя точками нагружения, до возникновения отказа. 1,6% измельченного базальтового волокна было добавлено в керамзитобетон в виде диспергированной пятерки. Результаты этой исследовательской работы представляют собой сравнительный анализ экспериментальных прогибов балок с несущей опорой, армированных арматурой BFRP (полимеры, армированные базальтовым волокном). При исследовании балок были зарегистрированы прогиб балки, деформации бетона и трещины по ширине, а также критические силы. Из экспериментального анализа видно, что рубленое базальтовое волокно увеличивает прочность на изгиб балки и уменьшает длину отклонения балки. Из этого исследования был сделан вывод, что базальтовые волокна оказывают положительное влияние на поведение усиленных балок и могут изменить поведение над усиленными балками на более пластичное.

Concrete is one of the most widely used building materials in the world due to its low cost, ease in production, and longevity. Iron rods were used initially to reinforce concrete since 19th century, and steel is used as reinforcement at the present time. One of the biggest problems with concrete reinforced with steel is its durability, and corrosion. In harsh environments, the concrete matrix around the embedded steel bars is insufficient for protection. In the past three decades Fiber-Reinforced Polymer (FRP) materials have emerged as an alternative material to steel as reinforcing bars for concrete structures. Fiber-reinforced polymer composites have several advantages over steel such as high strength, high stiffness-to-weight ratios, and resistance to corrosion and chemical attacks, controllable thermal expansion, good damping characteristics, and electromagnetic neutrality [1-4]. Concrete carry compression force and a small percentage of tension force, so when a beam is loaded and the tensile stresses at the bottom exceeds the tensile capacity of the concrete, cracks begins to propagate, and the tension force will be resisted by the reinforcement [5].

Short length fibers like Chopped Basalt Fiber are used in concrete because they improve the structural integrity of the members. Materials like horsehair were used in ancient times as fiber in mortar for concrete construction. In 1900s, use of asbestos fibers in concrete came into existence. By 1960's, fiber reinforced concretes such as steel, glass and carbon fiber reinforced concretes were used in construction, and now Basalt Fiber. Based on the type of fiber used in the concrete and its orientation, aspect ratio and density of fibers influence the characteristic properties of concrete beam.

Concrete beams with Basalt Fibers percentage (0.5%, 1%, 1.5%, 2% and 2.5%) from the concrete volume and maximum load carrying capacity was reached at 0.5% and 2.5% Basalt Fibers was tested [6]. An investigation on the effect of Basalt Fiber with percentage (1%, 2% and 3%) by weight of cement on the fresh properties of high strength concrete was conducted [7, 8], a reduction in slump and workability was observed as basalt fibers content increase.

Although the research on the flexural behavior of BFRP reinforced concrete (RC) beams [9-12] is limited, research regarding their shear strength and behavior [12] is sparser. Attributable to the high tensile strength properties of FRP materials, studies on the flexural performance have shown higher ultimate strength for RC-beams reinforced with FRP compared with Grade 60 steel. Unlike flexure, the shear capacity in FRP RC-beams is weaker than steel RC-beams owing to differences in the shear transfer through the dowel action and the aggregate interlock. The lower axial stiffness in FRP reinforcements compared with steel tends to increase the width and depth of the diagonal cracks which reduces the shear transfer through the aggregate interlock and the contribution of the uncracked concrete in the compression zone [13, 14]. Additionally, the shear contribution through the dowel action in the FRP reinforcements is seen as negligible [15,16] because of their very low transverse strength characteristics.

Basalt fiber is a high-performance non-metallic fiber made from basalt rock melted at high temperature. Basalt rock can also make basalt rock, chopped basalt fiber, basalt fabrics and continuous filament wire [9]. The basalt fibers do not contain any other additives in a single producing process that gives additional advantage in cost. Basalt rock fibers have no toxic reaction with air or water, are noncombustible and explosion proof. When in contact with other chemicals they produce no chemical reaction that may damage health or the environment. It has good hardness and thermal properties [17]. Basalt fiber has many excellent characters, such as high tensile strength, temperature resistance, acid and alkali resistance, good chemical, and thermal stabilities. What is more, as no poisonous matter release during production, it is called “green industry material and new material” of 21 centuries [18-20]. From the literature review done from previous research works done on similar topics, it is seen that very little research work has been done on the dispersed Basalt Fiber lightweight Expanded Clay Concrete Reinforced with basalt rebar. Based on the brittleness of expanded clay concrete beam, this research worked is faced with a problem to solve. This problem is to improve the strength of this concrete to enable it to withstand extensive load and improve its crack resistance.

The mechanical properties of the reinforcing fibers are substantially higher than that of the non-reinforced resin-based composites. The properties of these composites (fiber/resin based) are dependent on upon the contribution of these fibers, which result in a synergistic effect in strengthening the composite[18, 21]. The main contributors that govern the role of fibers in composites are: the physico-chemical interaction between the resin component (interface interactions) and fiber, the inherent mechanical quality of the fiber orientation, the position, and fiber-layout in the composite, the volume fraction of fiber within the composite, and recyclability. If the above conditions are happened, then the reinforcement successfully enhances the composite matrix and makes it much stronger and stiffer than the matrix. This helps in mitigating deformation effects and also possibly changes or delays failure mechanics in the composite [22]. Overall, hybrid nanocomposites are fabricated when two or more combined foreign materials are embedded or reinforced within a common host matrix. With this mixing of two or more materials, a synergistic effect is realized, which runs new and greater properties within the material like improved elastic modulus, mechanicals strength, ductility, light weight, and flame retarding ability.

To carry out the CIS Interstate Standard GOST 10180-2012 experminetal studies the following materials were used:

- Lightweight Expanded Clay Aggregate of 5-8mm fraction as coarse aggregate. It

has broadly become a popular construction material due to its several advantages over conventional concrete. Lightweight concrete bears several advantageous properties like good compressive strength, durability and the most important advantages low density and improved properties of thermal conductivity. Even on the economical part, lightweight concrete usage in construction reduces building costs, eases construction and has the advantage of being a relatively ‘green’ building material [23].

- Quartz sand of 0.6-1.2mm fraction as fine aggregate. It is the final product of rock weathering which is an important part of the rock cycle [25].

- Mineral filler Silverbond Quartz flour of 50 μm . This quartz flour is known for its properties like: hardness and abrasion resistance, high chemical resistance, anticorrosion, low oil absorption, and low coefficient of thermal expansion.

- Binder Holcim Portland cement M500 D20 CEM II 42.5 N. The characteristics of Holcim Portland cement M500 D20 CEM II 42.5 N. M – brand, 500 is a figure showing the average compressive strength for 28 days in kg / cm^2 , D – additives, 20 - allowable number of additives in % (up to 20%), CEM II - cement containing additives, and the content of additives is 6-20%, I-type additives, limestone, 42.5-class compressive strength for 28 days, must be at least this value, and B-quick hardening. Table 1 presents the physical and chemical properties of the Holcim Portland cement.

Table 1
Physical and chemical properties of Holcim Portland cement

Oxide (%)							
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	LOI
20,2	4,12	0,71	2,61	5,49	65,4	0,26	1,38
Fineness = 373 m ² /kg							
Relative density = 3.14							

- Chopped Basalt Fiber of length 20mm and diameter 15 μm . The mechanical properties of concrete enhanced meaningfully when using Basalt Fiber with a length between 12mm and 24mm, and content between 0.1% - 0.5% by total volume [26]. It has 89 GPa and 4840 MPa Elastic modulus and tensile strength, respectively. The elastic modulus measures the stiffness of the material and is related to atomic bonds and does not depend on strength. For quality purposes, generally tensile strength can be used. For this experimental work, tensile strength and elastic modulus of Basalt Fiber were obtained from the manufacturer. Basalt fibers possessing higher tensile strength generally produce higher flexural strength [23, 26, 27]. And the percentage of Basalt Fiber for this study are, 0.45%, 0.9%, 1.2%, 1.6%.

Chopped Basalt Fibers used in this paper is a dispersed reinforcement in the concrete. The chemical composition and properties are shown in tables 2 and 3, respectively.

- Organic mineral-based additives: Silica fume, and fly ash. Organic mineral-based additives: Silica fume (Micro silica) = 2.5 kg/m³ and fly ash = 62.5 kg/m³. The chemical compositions of silica fume and fly ash in percentage (%) are outlined in table 4. Silica

Table 2
Chemical composition of Basalt Fiber chopped strands

Oxide (%)							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	FeO+Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Na ₂ O+ K ₂ O	Others
51.6–59.3	14.6–18.3	5.9–9.4	3.0–5.3	9.0–14.0	0.8–2.25	0.8–2.25	0.09–0.13

Table 3
Properties of Chopped Basalt Fiber

Length (mm)	Diameter (μm)	Tensile Strength (MPa)	Young's Modulus (GPa)	Elongation (%)	Specific gravity
20	15	4100–4840	93.1–110	3,1	2.63–2.8

fume is a product of ferroalloy production and is formed during the smelting of ferrosilicon and its alloys. By granulometric composition, the average particle size of silica fume is approximately 100 times smaller than the average grain size of cement.

Table 4
Chemical compositions of Micro silica and fly ash in percentage (%)

Chemical Elements	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	TiO	MnO	Na ₂ O
Silica fume	98.77	0.23	0,07	0.26	0,31	0.04	0,17	-	-	-	0,15
Fly Ash	66,24	19,81	6,41	1,39	3,13	1,21	-	0,36	0,86	0,05	0,54

When using silica fume for the manufacture of especially strong concrete, thousands of spherical microparticles surround each cement grain, compacting the cement mortar, filling the voids with strong hydration products and improving adhesion to aggregates, much more effectively than other mineral additives, such as zeolite tuff, blast furnace, and boiler slag. It is used as a highly active additive to concrete [28]. It is intended for the preparation of special high-grade concrete for strength and waterproofness, foam concrete, dry building mixes, rubber, ceramics, tiles, tiles, and refractory masses [29]. The addition of silica fume helps reduce cement consumption (up to 200–450 kg / m³). As a result of physical and chemical effects, a favorable change in the microstructure of the test occurs, associated with a significant decrease in porosity in the zone of capillary pores. A change in the structure of pores in concrete is considered by many researchers as the main factor in the influence of silica fume on the mechanical properties and strength of concrete. These changes are reflected in the decrease in concrete permeability. Reduced water permeability enhances the resistance of concrete to aggressive environments. High

properties of silica fume improve concrete characteristics such as compressive strength, adhesion and wear resistance, frost resistance, chemical resistance, and significantly reduce permeability.

Fly ash: the use of fly ash can lead to significant retardation of the setting time, which means that finishing operations may have to be delayed. At normal temperatures, the rate of the pozzolanic reaction is slower than the rate of cement hydration, and fly ash concrete needs to be properly cured if the full benefits of its incorporation are to be realized. When high levels of fly ash are used it is generally recommended that the concrete is moist cured for a minimum period of 7 days. It has been recommended that the duration of curing is extended further (for example, to 14 days) where possible, or that a curing membrane is placed after 7 days of moist curing. If adequate curing cannot be provided in practice, the amount of fly ash used in the concrete should be limited. The finishing and curing requirements for high-volume fly ash concrete exposed to cyclic freezing and thawing in the presence of deicing salts is discussed in the section Effect of Fly Ash on the Durability of Concrete [30].

Basalt Rod of diameter 10mm for concrete reinforcement.

Super plasticizing and water-reducing additive Sika Plast concrete in liquid form = 8 l/m³.

Tap water at room temperature were used for this experimental studies. Generally, water that is suitable for drinking is satisfactory for use in concrete.

There are different methods to investigate the deflection [17, 30, 31]. But, for this case, the experimental study of concrete is carried out in accordance with the CIS Interstate Standard GOST 10180-2012. The test method was developed in such a way as to minimize the effect of shock load by providing a stainless steel plate under the concrete beam thereby limiting the deflection and providing stiffness soon after the first crack is formed. The analytical load-deflection curves were plotted and compared to the experimental curve. Based on the experimental load-deflection curve, the effect of addition of basalt fibers to the concrete on the ductility of the slabs is studied based on a method described by other researcher [18, 21, 32-34]. In fact, The beams are discretized into multi-layered short elements. The load-deflection behaviour of reinforced concrete beams were calculated using a specifically designed Finite Element method [35].

The deflection tests were done on 12 Expanded Clay Concrete Beams of two sets of lightweight concrete mixtures: 6 concrete beam reinforced with 2 (two) basalt rods (2Ø10mm) without dispersed chopped basalt fiber, and 6 dispersed chopped Basalt Fiber concrete beam reinforced with 2 (two) basalt rods as shown in fig 1. The 1.6% Basalt Fiber used for this experiment were selected from series of experiment done by the authors. Where he analysed the flexural and compressive strength of lightweight expanded clay concrete cubes and rectangular prisms with series of dispersed chopped Basalt Fiber in the following percentages: 0.45%, 0.9%, 1.2%, 1.6% and control specimens without dispersed chopped basalt fiber. From the authors experiments, it was discovered that 1.6% Basalt Fiber addition to the lightweight expanded clay concrete showed higher flexural and compressive strength [36]. Based on this, we use 1.6% Basalt Fiber as dispersed fiber for this experiment. The concrete beams are of dimensions Length 1500mm x Width 50mm x Depth 120mm as shown in fig. 2. The concrete beams are molded in a metal beam according to CIS Interstate Standard GOST 10180-2012 as shown in fig 1. After molding, the concrete beams molds were covered with polytelin and kept in room temperature (20

$\pm 5^{\circ}\text{C}$ and relative air humidity ($95 \pm 5\%$). On the 76th hour, the concrete beams were removed from the molds and kept in the curing bath till the 28th day then on the day 28, the beams were tested for deflection on MATEX hydraulic press as shown in fig. 3 and 4, in the laboratory of civil engineering, academy of engineering of Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow.

To determine the load-deflection, an electronic strain guage were used. The pointer(guager) is place under the concrete beam at an angle of 45° . The unit for the dimensions is millimeter of the testing standards.



Fig.1. *Molding of Expanded Clay Concrete*

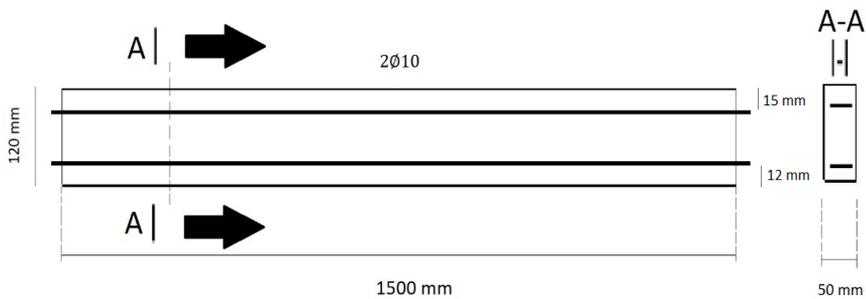


Fig.2. *Beam dimensions*

The following factors will affect the deflection such as positions, the materials and loading. During the experiment the other possible variables were constant throughout the experiment. All beams were loaded gradually and uniformly until reaching the failure load. The area under the curve represents the energy absorbed by the beam. Load deflection curves for both the pre first crack and post first crack data, were used for analysis. The deflected lightweight expanded clay concrete beam reinforced with two basalt rebars ($2\varnothing 10\text{mm}$) without dispersed Basalt Fiber is shown in fig. 3.

Lightweight expanded clay concrete beam Length 1500mm x Width 50mm x Depth 120mm reinforced with basalt reinforcement rod $2\varnothing 10\text{mm}$ (2 rows) without dispersed basalt fiber. Average deflection test results of 6 beams on day 28 curing period are illustrated in Fig 4.

During the experimental test, the noticeable crack width of beam observed, measured, and corrected are 2.54 and 1.796 mm respectively when the load is applied 2.7 kN.



Fig.3. Deflection test on Expanded Clay Basalt Rod Reinforced Concrete Beam

However, crack width of beam in the stretched zone for measured and corrected are 3.46 mm and 2.446 mm respectively when the load is applied is 3.6 kN. And destruction width of the beam from support cleavage for measured and corrected are 4.08 mm and 2.884 mm respectively when the load is applied 4.2 kN, see tab.4. Fig 4 illustrates the load-deflection of expanded clay basalt rod reinforced concrete beam.

Table 5

Critical stages of deflection test on expanded clay basalt rod reinforced concrete beam

Load (kN)	Measured deflection (mm)	Corrected deflection (mm)	Comments
2,7	2,54	1.79578	Noticeable crack
3,6	3,46	2.44622	cracking in the stretched zone
4,2	4,08	2.88456	destruction from support cleavage

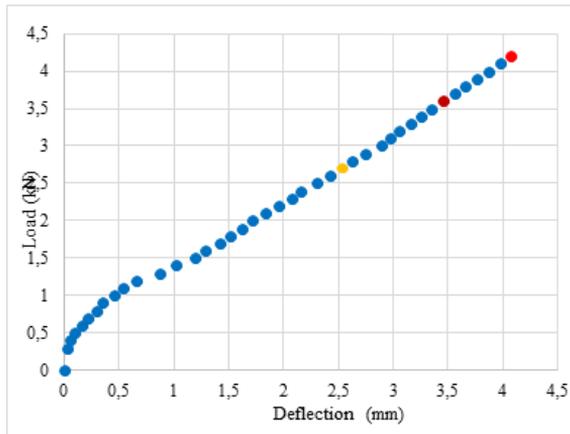


Fig.4. *Load – deflection of expanded clay basalt rod reinforced concrete beam*

The deflected lightweight expanded clay concrete beam reinforced with 2 basalt rebars and dispersed Basalt Fiber. The experimental setup is shown in fig. 5.

Lightweight expanded clay concrete beam Length 1500mm x Width 50mm x depth 120mm reinforced with basalt reinforcement rod 2 \varnothing 10mm (2 rows) with dispersed basalt fiber.



Fig.5. *Deflection test on dispersed Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beam*

During the deflection experimental test on dispersed Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beam, the first crack width in the stretched concrete beam for measured and corrected are 3.64 and 2.573 mm respectively when the load is reached to 4 kN. However, crack width of beam in the stretched zone for measured and corrected are 4.34 mm and 3.068 mm respectively when the load is applied is 4.9 kN. And destruction width of the beam from support cleavage for measured and corrected are 6.07 mm and 4.291 mm respectively when the load is applied 7.1 kN.

Fig. 7 shows the relationships between the applied loads and the point loads deflections

of the tested beams. The shows the associated results obtained from the experimental tests. The two graphs are shown the liner trend. At the initial load (up to 1.2 kN) is almost similar deflection values has been observed on both cases.

Table 6

Critical stages of deflection of dispersed Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beam

Load (kN)	Measured deflection (mm)	Corrected deflection (mm)	Comments
4	3.64	2.57348	First cracked in stretched concrete
4,9	4.34	3.06838	Crack development
7,1	6.07	4.29149	Destruction from support cleavage

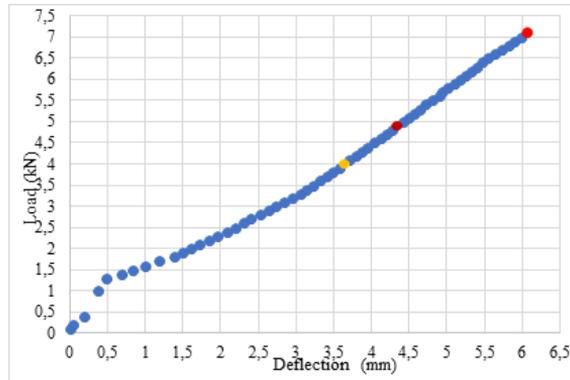


Fig.6. Load- deflection of dispersed Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beam

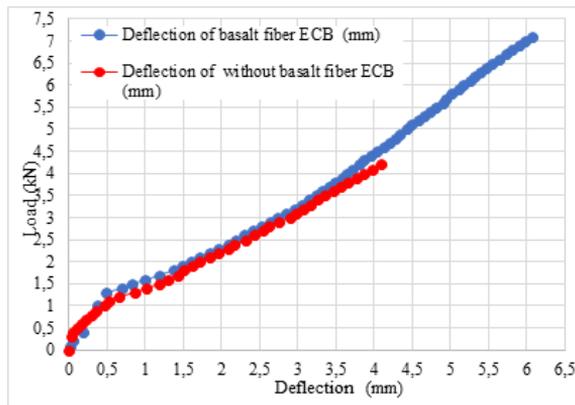


Fig.7. Comparative Load - deflection of curves of with and without Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beams

Afterward, the Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beams has less deflection compared to non-basal fiber for the same applied load. The effect of the Basalt Fibers is observed clearly.

From the load-deflection curves of with and without Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beams. The following characteristics of the curve of load-deflection of the test beams can be got from Fig. 4, 6 and 7:

When the load is smaller (before cracking load), the deflection of expanded clay basalt rod reinforced concrete beams is at elastic stage basically, the effect of basalt fiber addition on the deflection of test beams at this stage is small and the curves of deflection coincide basically;

The expanded clay basalt rod reinforced concrete beams is at plastic stage from cracking to longitudinal tensile reinforcement yield. The deflection of the test beams with basalt fiber addition is smaller compared with common concrete beams at this stage. The deflection can be reduced about $=((3.26\text{mm}-2.54\text{mm})/2.54\text{mm})\cdot 100=43\%$ when the basalt fiber length is 20mm and diameter 15 μm .

Load-deflection results showed a significant improvement with the addition of BF for all the beams. And it means any excessive loads beyond the design load should lead to flexural type of failure. However, an appropriate design should be taking into validation any kinds of imposed loads through its service life. Therefore, failure of the beam element should not be expected while using the basalt fiber too. Thus, every design should be based on the allowable deflection.

The we divided the load-deflection curve in to three regions for comparison: first region starts from the beginning of the loading until maximum load (cracking, second region corresponds to transition state that is it begins at ultimate load and ends at a point where the tensile stress is resisted totally by bond between fibers and concrete. The theoretical results correlate well in the third region (almost parallel) with the experimental results.

Generality, based on the above obversions, the first crack depends on the load bearing capacity of the fibers. After cracking, several outcomes are possible depending on the material used. For example, using fibers with an elastic modulus and tensile strength greater than the concrete (matrix) would result in an increase in the pre-cracking strength, and then the toughness post-cracking depending on the fiber-matrix bond strength.

The deflection test on expanded clay basalt rod reinforced concrete beam (without basalt fiber) is shown an increase trend. The deflection values at first noticeable crack, in the stretched zone, and at support cleavage are (1.796mm, 2.7kN), (2.446mm, 3.6 kN), and (2.884mm, 4.2kN) respectively. Those results observed when the load 2.7, 3.6, and 4.2kN for each.

The deflection test on dispersed Basalt Fiber expanded clay basalt rod reinforced concrete beam (with basalt fiber) is shown an increase trend. The deflection values at first noticeable crack, in the stretched zone, and at support cleavage are (2.573mm, 4kN), (3.068mm, 4.9kN), and (4.291mm, 7.1kN) respectively. Analyses of experimental tests basalt fibers showed proportional tendency to obtain higher values than for beams without fibers. As a result, the additional of Basalt Fiber brought the following benefits: increase in the strength of the reinforced concrete beam by transferring stress across the cracks (fig. 6.). This behavior is characterized by an ascending stress-strain curve following the first-crack, or strain hardening which is enhanced of post -racking by restricting the cracking growth.

All beams exhibited a linear response until reaching their cracking load regardless of their reinforcement ratio and concrete type. After cracking, all specimens showed a significant loss of stiffness accompanied by a considerable increase in their point loads deflections. The decreased stiffness varied from with and without Basalt Fiber beam which is depends on the amount of fibers added. From conducted tests results one can observe that values of cracking are increasing with increase of fiber content in concrete mixture.

Usage of Basalt Fibers in beam is a good practice to increase the properties of concrete or reinforced concrete essentials. Its unique chemical and physical features, that is: resistance to load, resistance to alkali reactions and resistance to unfavorable temperature effect make it better solution for many engineering problems. Basalt fibers can be used as an additive that make concrete composite.

In addition, properties of concrete are mainly characterized by its compressive strength as the most representative parameter [38]. Therefore, when first high-performance concretes appeared, they were only regarded as high strength concretes. This basic opinion has changed considerably during the last several decades. In the new high-performance using another materials or by mixing basalt fibers could increase the strength of the reinforced concrete beam. In addition, this research will help to see further properties such as abrasion resistance, salt transport and moisture, and storage parameters they will become decisive factors for the solutions made in the design process.

References

1. Dejke V. Durability and service life prediction of gfrp for concrete reinforcement. Chalmers University of Technology. 2002.
2. Nanni A. Flexural behavior and design of RC members using FRP reinforcement. *J. Struct. Eng.*, 10.1061/(ASCE)0733-9445. 1993. 119:11(3344), 3344–3359.
3. Nanni A., Dolan C. W. Fiber-reinforced- plastic reinforcement for concrete structures. *Int. Symp., SP-138*, American Concrete Institute, Detroit, 1993. 977.
4. Volkov I.V. Fiber-concrete condition and prospects of application in building structures. *Building materials, equipment, technology of the 21st century*. 2004. No. 5. pp. 24-25. (RUS)
5. Hassan N., Hassanin J., Elmeged M. Behavior of reinforced concrete beams with basalt fibers added to the mix. *International Journal of Civil and Structural Engineering Research* ISSN 2348-7607 (Online). 2019. Vol. 6, Issue 2, pp: 197-206, Month: October 2018 - March 2019.
6. Singaravadivelan R. Flexural Behavior of Basalt Chopped Strands Fiber Reinforced Concrete Beams. 2013.
7. Elshekh A.E.A. Evaluation the effectiveness of chopped Basalt Fiber on the properties of high strength concrete. 2014.
8. Magasumova A.T., Rudnov V.S., Belyakov V.A. Dispersed fiber as an additive to increase the strength of fine-grained concrete. *Student: electronic Scientific journal* 2019. No 18 (62). URL: <https://sibac.info/journal/student/62/141164> (date appeals: 05/17/2019). (RUS)
9. Brik V. Advanced concept concrete using basalt fiber/BASALT FIBER composite rebar reinforcement. IDEA Project 86, Transportation Research Board, Washington, DC. 2003. p.71.
10. Adhikari S. Mechanical properties and flexural applications of Basalt Fiber reinforced polymer (BASALT FIBER RP) bars." M.S. thesis, Dept. of Civil Engineering, Univ. of Akron, Akron, OH. 2009.
11. Ovitigala T., Issa, M. (2013b). Mechanical and bond strength of Basalt Fiber reinforced polymer (BASALT FIBER RP) bars for concrete structures. *Proc., 11th Int. Symp. on Fiber Reinforced Polymer for Reinforced Concrete Structures (FRPRCS-11)*, J.Barros, and J.Sena-Cruz, eds., Univ. of Minho, Guimaraes, Portugal. 2013b. 10, 10.
12. Tomlinson D., Fam A. Performance of concrete beams reinforced with basalt FRP for flexure and shear. *J. Compos. Constr.* 2014. pp.1–10.
13. Tureyen A., Frosch R. J. Shear tests of FRP-reinforced beams without stirrups. *ACI Struct. J.*, 2002. 99(4), pp.

- 427–434.
14. Hoult N. A., Sherwood E. G., Bentz E. C., Collins, M. P. Does the use of FRP reinforcement change the one-way shear behavior of reinforced concrete slabs? *J. Compos. Constr.*, 10.1061/(ASCE)1090-0268. 2008. 12:2(125), pp. 125–133.
 15. Kanakubo T., Shindo M. “Shear behavior of fiber-mesh reinforced plates.” *Proc., 3rd Int. Symp. on Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures*, Vol. 2, Japan Concrete Institute, Tokyo. 1997. 317–324.
 16. Tottori S., Wakui H. Shear capacity of RC and PC beams using FRP reinforcement. *Int. Symp. on Fiber Reinforced Plastic Reinforcement for Concrete Structures*, American Concrete Institute, Detroit. 1993. pp.615–632.
 17. Pradeep P., Mathew B. Flexural Behaviour of Basalt Fiber Reinforced Concrete Beam Enhanced with Wire Mesh Epoxy Composite. *International Journal of Applied Engineering Research*. 2019. 14(12), pp. 72–76. <http://www.ripublication.com>
 18. Dhand V., Mittal G., Yop K., Park S., Hui D. A short review on basalt fiber reinforced polymer composites *Composites : Part B A short review on basalt fiber reinforced polymer composites. Composites Part B*. 2014. 73(December), pp. 166–180. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2014.12.011>
 19. Orlov A. A., Chernykh T.N., A. V. S. and D. V. B. Study on basalt fiber parameters affecting fiber- reinforced mortar. *Materials Science and Engineering*. 2015. 5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/71/1/012015>.
 20. Tolmare N. S., City R. Reinforced Concrete & Basalt Rod. November. 1998.
 21. Dhand V., Mittal G., Yop K., Park S., Hui D. *Composites : Part B A short review on basalt fiber reinforced polymer composites. Composites Part B*. 2015. 73, pp.166–180. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2014.12.011>
 22. Niaki M. H., Fereidoon A., Ahangari M. G. Experimental study on the mechanical and thermal properties of basalt fiber and nanoclay reinforced polymer concrete. *Composite Structures*. 2018. 191(January). pp. 231–238.
 23. Chidighikaobi P. C. Thermal effect on the flexural strength of expanded clay lightweight basalt fiber reinforced concrete. *Materials Today: Proceedings*. 2019. Vol. 19, Part 5. pp. 2467-2470. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.08.110>
 24. Platias S., Vatalis K. I., Charalampides G. Suitability of Quartz Sands for Different Industrial Applications. *Procedia Economics and Finance*. 2014. 14(14). pp. 491–498. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00738-2](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00738-2)
 25. Sami Elshafie G. W. “A review of the effect of basalt fibre lengths and proportions on the mechanical properties of concrete.” *International Journal of Research in Engineering and Technology*. 2015. 04(Jan 01).
 26. Algin Z., Ozen M. The properties of chopped basalt fibre reinforced self-compacting concrete. *Construction and Building Materials*. 2018. 186. pp. 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.07.089>
 27. Sadrmomtazi A., Tahmouresi B., Saradar A. Effects of silica fume on mechanical strength and microstructure of basalt fiber reinforced cementitious composites (BFRCC). *Construction and Building Materials*. 2018. 162. pp. 321–333. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.11.159>
 28. Silica Fume Mk-85, Additive in Concrete http://www.geogips.ru/catalog/cement_i_dobavki/plasticizer-accelerator/microsilica-mk-85_10kg/
 29. Thomas M.D.A. Optimizing the use of fly ash in concrete. *Portl. Cem. Assoc.*, 2007. 24.
 30. Okolnikova G. E. Effect Of Modifier Mb10-01 On The Parameters Of Fracture Mechanics Of High-Strength Coarse-Aggregate Concrete. *Australian Ranger Bulletin*. 1986. 4(1), 9–10.
 31. Kharun M. Effect of Basalt Fibers on the Physical and Mechanical Properties of MB Modifier based High-Strength Concrete. *Journal of Mechanics of Continua and Mathematical Sciences*. 2019. sp1(4). <https://doi.org/10.26782/jmcms.sp1.4/2019.11.00008>
 32. Abbadi A. Shear contribution of fiber-reinforced lightweight concrete (FRLWC) reinforced with basalt fiber reinforced Polymer (BFRP) bars. 2018.
 33. Abbas U. *Materials Development of Steel-and Basalt Fiber-Reinforced Concretes*. 2013. November.
 34. Zhou H., Jia B., Huang H., Mou Y. Experimental Study on Basic Mechanical Properties of Basalt Fiber Reinforced Concrete. *Materials*. 2020.
 35. Bascoul A., Duprat M., Pinglot M. Load deflection diagram of over-reinforced concrete beams. *Fracture Mechanic of Concrete Structure, FRAMCOS-3*. 1998. pp. 1211–1222.
 36. Galishnikova V. V., Chiadighikaobi P. C., Emiri D. A. Comprehensive view on the ductility of basalt fiber reinforced concrete focus on lightweight expanded clay. *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*. 2019. 15(5), pp. 360–366. <https://doi.org/10.22363/1815-5235-2019-15-5-360-366>
 37. Koňáková D., Čáchová M., Doleželová M., Kočí V., Vejmelková E. Mechanical , hydric and thermal properties

of fine-grained high performance concrete Mechanical , Hydric and Thermal Properties of Fine-grained High Performance Concrete. 2017. 020029(February). <https://doi.org/10.1063/1.4975444>

Авторы

ЧИАДИГХИКАОБИ П. Ч., Департамент Строительства, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН); e-mail: passydking2@mail.ru;

ЖАН Поль В., Департамент Строительства, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН); e-mail: jeanpaulvladimir@yahoo.fr;

ССЕРУНДЖОДЖИ Н., Департамент Строительства, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН); e-mail: 1032185655@rudn.ru

НОВОСТИ <http://ancb.ru/>

Минстрой разработал формы разрешений на строительство и на ввод в эксплуатацию

На портале проектов нормативных правовых актов размещен проект приказа Минстроя «Об утверждении формы разрешения на строительство и формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию».

В соответствии с документом формы разрешений претерпят существенные изменения. Теперь они будут представлены в табличной форме с порядковой нумерацией каждой строки.

Форма разрешения на строительство теперь дополнительно будет содержать:

- данные об общей площади жилых и нежилых помещений, количестве жилых помещений и машино-мест;

- указание о применении типового архитектурного решения (при наличии);

- сведения о внесении исправлений или изменений.

Форма разрешения на ввод в эксплуатацию будет дополнительно содержать:

- сведения о ранее выданных разрешениях на ввод объекта в эксплуатацию в отношении этапа строительства или реконструкции;

- данные о количестве машино-мест;

- сведения о внесенных исправлениях.

Новые формы разрешений разработаны в рамках установления единых стандартов предоставления государственных и муниципальных услуг по выдаче разрешения на строительство и разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

Ранее действовавший приказ Минстроя от 19.02.2015 №117/пр «Об утверждении формы разрешения на строительство и формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию» будет признан утратившим силу.

Публичное обсуждение проекта приказа профильного ведомства продлится до 25 ноября 2020 года.

<https://regulation.gov.ru/projects#npa=110348>

.....

ГД приняла в I чтении проект о едином заказчике в строительстве

Госдума на пленарном заседании 18.11.2020 приняла в первом чтении законопроект о едином заказчике в сфере строительства.

Законопроект "О публично-правовой компании "Единый заказчик в сфере строительства" был внесен в ГД правительством РФ.

Как отмечается в пояснительной записке к проекту, законопроект разработан "в целях повышения эффективности государственных капитальных вложений при осуществлении функций государственного заказчика при строительстве объектов капитального строительства гражданского назначения, финансируемых за счет средств бюджета".

Авторы указывают, что законопроект не распространяется на правоотношения, связанные с осуществлением капитальных вложений в объекты транспортной инфраструктуры, правоохранительной деятельности, обороны страны и безопасности государства, объекты использования атомной энергии госкорпорации "Росатом" и космической инфраструктуры "Роскосмоса", а также с реализацией мероприятий по обеспечению жизни военнослужащих.

"Основной целью создания единого заказчика согласно законопроекту является выполнение им функций государственного заказчика и застройщика при обеспечении строительства объектов капитального строительства, которые находятся (будут находиться) в государственной собственности Российской Федерации, включенных в программу деятельности единого заказчика", - отмечается в пояснительной записке к документу. Предполагается, что виды (категории) объектов, включаемых в программу деятельности единого заказчика, будут определяться правительством РФ.

В законопроекте также указывается, что высшим органом управления единого заказчика является наблюдательный совет. "В компетенцию наблюдательного совета входит утверждение программы деятельности единого заказчика", - уточняется в документах к проекту.

Ранее премьер-министр России Михаил Мишустин подписал распоряжение о передаче Минстрою шести дирекций по развитию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту, находившихся в ведении Минкультуры, Минздрава, Минспорта, Минобрнауки, а также Федеральной налоговой службы. При этом Минстрой разработал законопроект и предложил создать единого государственного заказчика в строительстве в форме публично-правовой компании, которая появится не позже 1 января 2021 года.

.....

Учредитель:

ООО «Издательство журнала «Экономика Строительства»»

Телефон/ факс: +7(495) 681-11-21

E-mail: izdatgasis@yandex.ru

Подписано в печать: 25.11.2020. Формат 70×100 1/16. Печать офсетная. Тираж 1000 экз.

Цена договорная.

Отпечатано в типографии ООО «Интерпак»