

Выпуск № 1
2023 г.



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**Журнал цифровой
экономики и
технологий**

**АКАДЕМИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ИННОВАЦИЙ
КОЛЛЕДЖ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ**

**ЖУРНАЛ
ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

№1-2023 Декабрь 2023

**КЦЭиТ
Саратов
2023**

«ЖУРНАЛ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / Выходит 1 раз в 3 месяца
№1 Декабрь 2023

ISSN:

Журнал цифровой экономики и технологий. – № 1-2023. Саратов, Изд. КЦЭиТ, Декабрь 2023. – 51 с.

Электронный сетевой научный журнал, публикующий результаты фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, выполненных по различным наукам.

Целевая аудитория издания – сообщество исследователей и практиков научных институтов, лабораторий, учреждений образования, органов управления, соискатели ученой степени, студенчество.

Номер свидетельства

ЭЛ № ФС 77 - 79554

Дата регистрации

27.11.2020

Редакционная коллегия

Главный редактор журнала – Постюшков А.В., заместитель главного редактора – Селиванов Ф.С., редактор, ответственный за выпуск – Уманская М.В., редакторы – Андреев А.А., Коржан И.О., Петрова О.Ю., Семенцов А.И., ответственный секретарь редколлегии – Матрусова О.В.

Учредитель

Колледж цифровой экономики и технологий

Адрес редакции:

Саратовская обл., г. Саратов,
пр-т им. 50 лет Октября, д. 93Г
тел. 8 800 234 17 05

<https://кцэт.рф>

info@кцэт.рф

Полнотекстовая версия журнала размещается на сайте:

<https://кцэт.рф>

Выходные данные:

АНПОО «Колледж цифровой экономики и технологий»

Саратов, 2023

6+

Выпускные данные:

Подписано к изданию с оригинал-макета 11.12.2023. Формат 60x84/8. Гарнитура Time New Roman. Усл.печ.л.5,93. Объем данных 1,73Мб.

© КЦЭиТ, 2023



Академия Цифровой
Экономики и Инноваций



КОЛЛЕДЖ ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Оглавление

ИНТЕРВЬЮ С ГЛАВНЫМ РЕДАКТОРОМ	4
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	7
Андреев А.А., Исаев А.Н. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ МОТИВАЦИИ ПСИХОТИПОВ В КОМАНДООБРАЗОВАНИИ	7
Постюшков А.В. ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ В КОНТЕКСТЕ ТРЕБОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	15
Уманская М.В. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	26
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	36
Древко И.Б. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖИДКОГО СТЕКЛА С ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТЬЮ	36
Селиванов Ф.С. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В Г. САРАТОВЕ	47

ИНТЕРВЬЮ С ГЛАВНЫМ РЕДАКТОРОМ

Андрей Владимирович, Вы руководите образовательным консорциумом. Что является его основной целью?

Наш консорциум - это объединение пяти образовательных организаций. Его основная цель - предоставлять нашим слушателям все виды профессионального образования.

Расскажите подробнее о себе. Вы упомянули, что работали в учреждениях высшего образования...

Всю жизнь я работал в сфере образования. Окончил Саратовский политехнический институт с красным дипломом. В промежутке между учебой два года отслужил в рядах Советской армии на космодроме «Байконур».

После ВУЗа проработал бухгалтером, поступил в аспирантуру Саратовского экономического института, защитил кандидатскую диссертацию. Работал два года заведующим кафедрой «Финансы и кредит» в Саратовском государственном аграрном университете.

Потом вернулся в свой Саратовский политехнический институт. Сейчас это крупный опорный ВУЗ – Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. Возглавлял там учебно-методический центр «Интеллект», вывел его на ведущие роли.



Справка:

Постюшков Андрей Владимирович

Доктор экономических наук, российский ученый, преподаватель и предприниматель.

Родился 2 января 1966 года в Саратове.

В 1990 году окончил с отличием Саратовский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт, специальность по образованию – «Экономика и организация строительства», квалификация по диплому - инженер-экономист.

Главный редактор Журнала цифровой экономики и технологий (с 2020 года)

Руководит образовательным консорциумом, в который входят:

АНО ПОО «Колледж цифровой экономики и технологий»;

ЧУ «ООДПО «Международная академия экспертизы и оценки»;

АНО «Профессиональный стандарт»;

ООО «Международный университет цифровой экономики и технологий»;

АНО ВО «Академия цифровых технологий и инноваций».

Академик Российской академии естественных наук, почетный профессор Европейской кадровой академии, основатель научной школы «Теория и практика оценочного менеджмента».

Издание научного журнала соответствует целям Вашего консорциума?

Да, безусловно. В электронном сетевом научном журнале публикуются результаты исследований, выполненных по различным наукам. Целевая аудитория издания – сообщество исследователей и практиков, учреждений образования, органов управления, соискатели ученой степени, студенчество. Основная часть публикаций – это результаты исследований обучающихся у нас слушателей и студентов.

Какое именно образование можно получить в Вашем консорциуме?

Мы предоставляем все виды образования в дистанционном формате: среднее профессиональное образование, профессиональная переподготовка, повышение квалификации, профессиональное обучение рабочих и служащих. Получение лицензии на СПО и открытие колледжа стало важным этапом в развитии консорциума. В наших планах – создание ВУЗа.

Как появился ваш колледж? Каких специалистов вы готовите?

Колледж цифровой экономики и технологий открылся в Саратове три года назад. Мы готовим специалистов по 13 образовательным программам, четыре из которых входят в ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда – это специалист по информационным системам и программированию, бухгалтер, воспитатель и фармацевт.

В каком возрасте приходят к вам учиться?

В основном приходят выпускники школ, в соответствии с федеральными стандартами как после 9-го класса, так и после 11-го. Есть и взрослые, желающие приобрести новую профессию.

Как название вашего колледжа отражается в учебных программах?

Мы делаем акцент на дистанционное обучение — у каждого студента есть личный кабинет в нашей системе, и основное общение происходит именно в цифровом формате. Мы прикрепляем к ученикам кураторов-наставников, непосредственно сопровождающих весь процесс обучения.

На какой срок обучения рассчитаны ваши программы?

В зависимости от федеральных стандартов по каждой программе: или два, или три года. Если человек пришел к нам после 9-го класса, он будет учиться дольше, чем те, кто пришли после 11-го.

Вы говорите, что к вам часто приходят взрослые. Какой примерно процент от всех учеников они составляют?

Где-то 10–20%. Особенность нашего колледжа в том, что помимо диплома о среднем профессиональном образовании, после успешной (защиты) итоговой аттестации мы предлагаем бесплатно пройти профессиональную переподготовку по любой выбранной профессии, кроме медицинских. Таким

образом, выпускник получает сразу два диплома: о переподготовке и профильный диплом о среднем профессиональном образовании по одной из тринадцати профессий колледжа.

Как финансируется ваше учебное заведение?

Мы предоставляем платные образовательные услуги. Бюджетных мест у нас нет. Отдельным категориям граждан (инвалидам, участникам СВО) предусматриваются льготы. Второй диплом профессиональной переподготовки – бесплатный.

В чем вы видите свою стратегию развития? Будете ли расширять список специальностей?

Совершенно верно, наша стратегия – это увеличение количества профессий: доведение их до 20–25. У нас универсальный колледж: мы готовим специалистов и для медицины, и для экономики. Наша цель – создать цикл непрерывного профессионального образования, чтобы студент имел возможность пройти обучение по профессиям рабочих, служащих, повысить квалификацию или пройти переподготовку. А в перспективе, когда мы создадим свой вуз, получить и высшее образование. Сейчас мы плотно работаем с ВУЗами-партнерами.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 65.013

Андреев Артем Александрович

PhD in Economics

Исаев Анатолий Николаевич

PhD in Expertise

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ МОТИВАЦИИ ПСИХОТИПОВ В КОМАНДООБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В статье подробно рассмотрены методы командообразования, построенные на различных способах мотивации. Особое внимание в статье уделено прикладным аспектам мотивации разных психотипов в командообразовании.

Ключевые слова: управление, командообразование, мотивация, психотип личности

В условиях жёсткой конкуренции залогом успешно выполненной работы, цели, проекта является эффективная работа команды. Один из самых важных аспектов эффективности командной работы заключается в правильности её изначального образования. Команда – это единый организм, объединяющий индивидуальности, именно поэтому в командообразовании следует большое внимание уделять определению психотипов, пониманию их потребностей, и на основе этого применять прикладные аспекты основных теорий мотивации. Благодаря правильной мотивации психотипов в момент командообразования можно создать эффективную команду, принято понимать, что только правильно созданная команда способна эффективно, качественно и в кратчайшие сроки решать поставленные перед ней задачи.

Затрагивая вопрос командообразования, стоит отметить, что в настоящее время используется несколько методов образования команды. Первый - это team-building (построение команды). В этом методе основной акцент делается на эмоциональное сплочение, совместное выполнение различных упражнений. Данный метод практически никак не сказывается на эффективности повседневной деятельности, так как не затрагивает системы управления, взаимодействия сотрудников в компании. Второй метод командообразования – это team-design. Этот метод в большей степени сконцентрирован на принципах проектирования команды и распределения в ней ролей, и строится этот метод на процессуальных теориях мотивации. Третий метод командообразования – re-teaming (переформирование команд). Это технология, которая позволяет создавать эффективные управленческие

команды «с нуля». Использование этого метода позволяет формировать позитивное мышление в организации в целом, а у руководителей – нацеленность на результат через планирование деятельности в компании в формате мозгового штурма. Четвёртый подход к командообразованию – team-forging, использование тренинга при смене управленческой верхушки, появлении новых топ-менеджеров со своим взглядом на цели, ценности, принципы управления в компании.

В условиях командообразования лучше использовать метод team-design, так как данный метод сконцентрирован на принципах распределения ролей и строится на теориях мотивации.

Мотивация – это процесс стимулирования человека или группы людей к деятельности, направленной на достижение целей организации. Мотивация отвечает на вопрос: почему человек поступает именно так, а не иначе. Разобраться с этим вопросом можно, определяя все внутренние и внешние движущие силы, объясняющие поведение человека. К внутренним движущим силам относят мотивы, потребности, цели, намерения, желания, интересы человека. К внешним, как правило, относят стимулы, исходящие из сложившейся ситуации. Исходя из этого, можно сделать выводы, которые позволят выбрать методы управления мотивацией психотипов личности в командообразовании:

1. Мотивация представляет собой комплекс мотивов. Важно определить несколько мотивирующих факторов и учитывать, что мотивы связаны между собой. Воздействие на один мотив без учета другого неэффективно;
2. Мотивация всегда индивидуальна. Не существует двух людей с одинаковым набором мотивов и их иерархической структурой;
3. Мотивы, интересы, ценности подвержены изменениям. Изменения могут происходить как по мере развития личности, так и под влиянием внешних условий.

Определив такие аспекты, как метод командообразования и методы управления мотивацией в командообразовании, следует рассмотреть следующий важный аспект данной темы – прикладные аспекты основных теорий мотивации. Можно выделить следующие концепции:

Концепция человеческих отношений Э. Мэйо.

Важнейшим мотивом для большинства работников является удовлетворенность своим трудом и подтверждение его значимости. Все отрицательные стороны в управлении предприятиями – действия плохих управляющих.

Иерархическая модель потребностей А. Х. Маслоу

Существует единая система потребностей у всех людей, которая укладывается в строгую иерархическую структуру (физиологические потребности, потребности в безопасности, социальные, потребности в уважении и самоутверждении, потребность в самоактуализации).

Мотивационно-гигиеническая теория Ф. Герцберга

Все мотивационные факторы делятся на две группы:

1. «факторы гигиены» - все внешние условия (зарплата, отношения с коллегами, физические условия труда и др.).
2. «мотиваторы» - работа как таковая, а также потребности признания достижений, стремление к продвижению по службе, чувство ответственности и собственного роста, а также самореализация работника в труде.

Мотивационная теория Д. МакКлелланда.

Все сотрудники могут быть разделены согласно критерию ведущего мотива, а именно:

1. Потребность во власти.
Работник, имеющий потребность во власти, хочет обладать возможностью влиять на других и поэтому ищет такие задания и должности, где у него был бы соответствующий статус, дающий возможность использовать власть и авторитет.
2. Потребность в успехе и достижении целей.
Работник, имеющий значительную потребность в достижении цели, ставит себе высокие, но реальные цели. Для него важны хорошие достижения.
3. Потребность в причастности.
Работник, испытывающий потребность в присоединении, ценит человеческие отношения и дружбу и поддерживает их. Такой человек может быть весьма эффективен при выполнении заданий, требующих групповой работы.

Теория ожидания В. Врума.

Подчеркивается важность трех взаимосвязей: затраты, вознаграждение и удовлетворенность вознаграждением. Поскольку разные люди обладают различными потребностями, то конкретное вознаграждение они оценивают по-разному. Если значение любого из этих трех важных для определения мотивации факторов будет мало, то будет слабой мотивация и низки результаты труда.

Теория справедливости С. Адамса.

Люди сравнивают соотношение между тем, что они получают в своей рабочей ситуации (своими результатами), и затраченными на это усилиями (своими вложениями) с соотношением результатов и вложений других людей. К результатам относятся заработная плата, статус, должностной уровень. Наиболее значимыми вложениями являются умения, знания опыт, стаж работы и образование. До тех пор пока люди не начнут считать, что они получают справедливое вознаграждение, они будут стремиться уменьшить интенсивность труда.

Для того, чтобы правильно использовать вышеперечисленные концепции мотивации психотипов в командообразовании, следует подробно рассмотреть каждый психотип личности и выявить основные его потребности.

Как известно, человеческая личность не целостна, она делится на четыре основных базовых типа. Разделим область внутреннего пространства человеческой психики на четыре четверти, и в зависимости от лабильности нервной системы (возбуждения-торможения), получим четыре графика – четыре способа взаимодействия с окружающим миром.



Рис.1. Способы воздействия психотипов с окружающим миром

Возможность точно определять принадлежность человека к тому или иному психотипу опирается не столько на логические знания, сколько на опыт. Трудность определения психотипа упирается только в то, что человек с возрастом перестаёт учиться, а начинает изучать, т.е. воспринимает окружающую действительность не телом, а умом, переходит от непрерывного восприятия к дискретному, что облегчает структурирование, но лишает возможности воспринимать целостно.

Определить психотип человека можно, замечая, в первую очередь, его неконтролируемые, естественные проявления: жесты, телодвижения, тембр голоса, реакцию на внешние сигналы и многое другое. В счёт идёт не то, что человек хочет преподнести в виде своего образа, а те небольшие искажения в образе, которые прорываются сквозь хорошо поставленный голос, контролирующую мимику, натренированную походку, дозированное выделение эмоций. Чтобы замечать эти микропроявления естественности в другом, человек сам должен быть очень внимателен, и, как ни странно, внимателен прежде всего к себе. В некоторых учениях эта настройка внимания называется «помнить себя» или «быть в моменте».

Принадлежность к одному из 4-х базовых психотипов - это данность, которая не может меняться на протяжении жизни.

Существует наиболее удобный для использования вариант классификации:

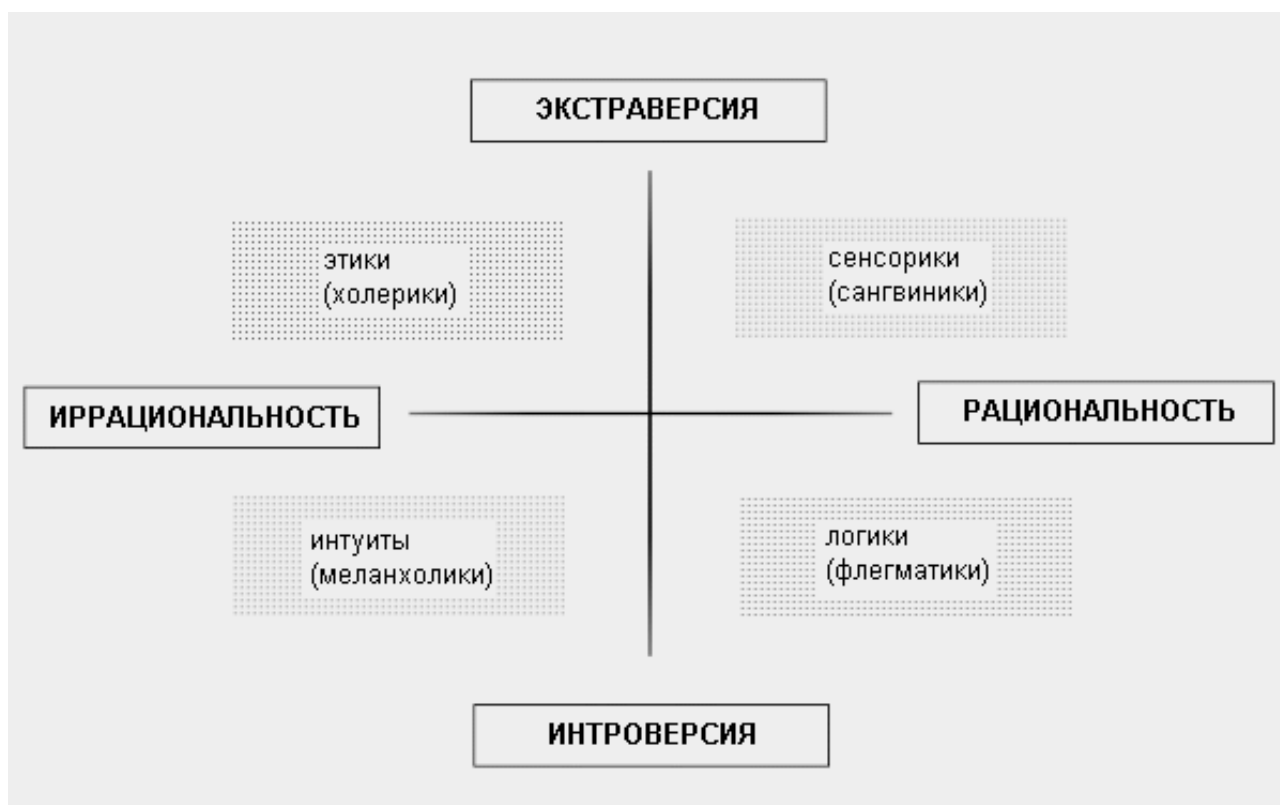


Рис.2. Классификация психотипов

Правый внешний психотип

Правый внешний психотип исторически считался и считается до сих пор эталонным. В Древней Греции таких людей называли героями, самыми совершенными из людей, подобными богам. Люди этого психотипа наиболее эффективно действуют и наименее эффективно прогнозируют. Отсутствие прогноза, который всегда работает как тормоз, позволяет «правым внешним» мгновенно принимать решения, действовать без тени сомнения и добиваться цели максимально быстро. Конечно, часто это приводит к физическим травмам, но и тут быстрому исцелению помогает отсутствие депрессии и уныния, которые бывают только у прогнозистов. Даже если достигнутая цель оказалась ложной, правый внешний без лишних раздумий начинает движение к новой цели, не делая принципиальных (стратегических) выводов, но эффективно меняя тактические приёмы и уловки.

Правый внутренний психотип

Правые внутренние много думают, причем думают упорно – они прогнозисты. У них, как ни у какого другого психотипа, очевидна и эффективность, и ошибочность прогноза. Качество прогнозирования всегда связано с уровнем развития личности прогнозиста. Чем больше личной силы, чем глубже обратная связь с миром, тем точнее прогноз. Ну, а если личной силы не достаёт, то правый внутренний переворачивает всё с ног на голову и не замечает, что зашёл в дебри своего прогноза.

Левый внешний психотип

Левый внешний человек – это душа компании, тот, кто создаёт эмоциональную среду в коллективе, семье, на вечеринке или в походе. Мужчины такого психотипа называются курьерами, женщины – южными. Юг – это рост и тепло. Если у левого внешнего хорошее настроение, то все вокруг купаются в волнах его заботы. Любые задачи решаются легко и просто: ломаются стены в квартире, мгновенно делается ремонт, находятся нужные люди и связи. Никто не может устоять перед обаянием левого внешнего и отказать ему в просьбе: ни милиционер, ни нотариус, ни партнер по бизнесу. Однако среда есть среда. Тотальная любовь может смениться тотальной ненавистью. И, чем ниже уровень развития личности, тем быстрее происходят такие перемены.

Левый внутренний психотип

Левых внутренних людей мало на нашей планете. Социум не нуждается в их большом количестве, так как они хуже остальных психотипов усваивают и поддерживают нормы социальной жизни, не любят и, часто, не могут выполнять ритуалы и обязанности, а порой выступают в роли разрушителей установленного порядка.

Имея полное представление о правильном и нужном методе командообразования, теоретических концепциях мотивации, а так же о психотипах личности, можно создать прагматическую модель мотивации в командообразовании, которая будет учитывать потребности каждого психотипа. Для того, чтобы создать такую модель следует помнить, что:

– Систематическое изучение мотивации с психологической точки зрения не позволяет определить точно, что же побуждает человека к труду. Однако исследование поведения человека в труде дает некоторые общие объяснения мотивации и позволяет создать прагматические модели мотивации сотрудника на рабочем месте;

– Мотивация через потребности — процесс творческий, носящий вероятностный и индивидуальный характер, изменяющийся со временем и во многом зависящий от конкретной ситуации.

Создание модели заключается в наложении выбранных концепций мотивации (в данном случае это мотивационная концепция А. Маслоу) на общую схему психотипов.

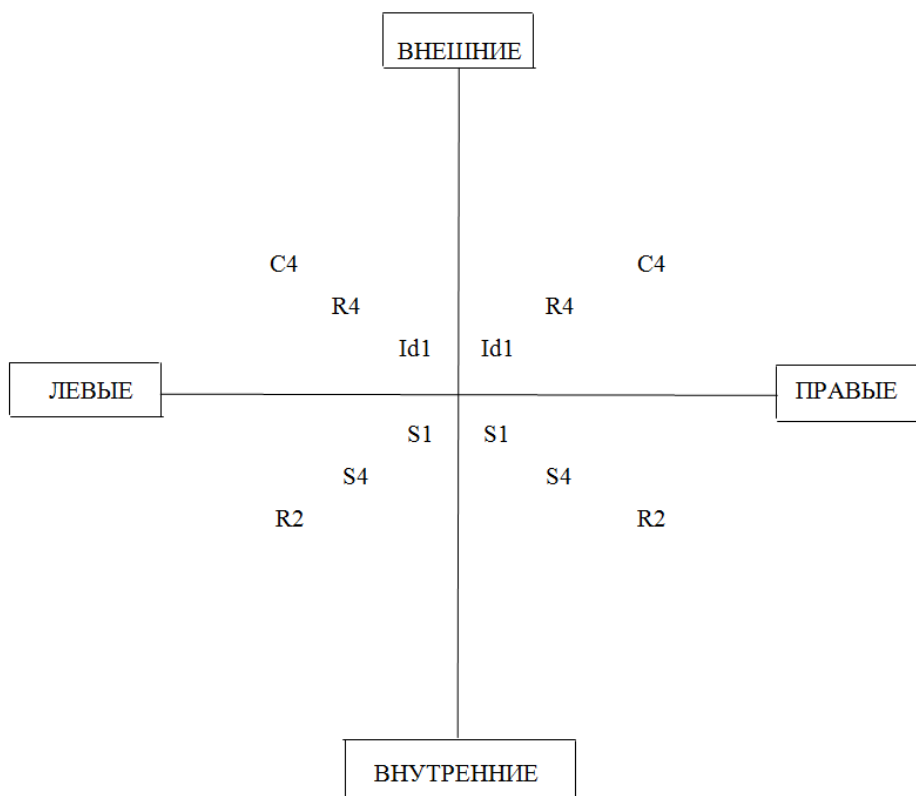


Рис.3. Модель мотивации психотипов в процессе командообразования

При стимулировании к труду работника типа «Иррациональный – Интровертный – Интуитивный – Логический» необходимо, в первую очередь, обращать внимание на нематериальные факторы. Во-вторых, необходимо, чтобы данный работник чувствовал себя в безопасности в данной организации. Немаловажным фактором, влияющим на работоспособность работника этого типа, является хороший социально – психологический климат в коллективе. Стимулирование к труду работника типа «Иррациональный – Интровертный – Интуитивный – Логический» должно быть направлено на уважительное отношение со стороны руководства, такой работник должен быть уверен в том, что он нужен своей организации. Кроме того, работа, которую необходимо выполнять, должна быть интересной, содержательной, перспективной. При стимулировании работника типа «Иррациональный – Интровертный – Интуитивный – Логический» необходимо, в первую очередь, удовлетворять потребности в самовыражении, в социальной активности и в безопасности. А для типов «Иррациональный – Интровертный и Экстравертный – Сенсорный – Логический», во-первых, необходимо удовлетворять потребности в социальной активности, во-вторых, уважение и поддержка со стороны работодателя, в-третьих, данный работник должен быть «уверен в завтрашнем дне».

Для того чтобы работники типов «Иррациональный – Экстравертный Интуитивный – Этический», «Иррациональный– Экстравертный – Сенсорный – Этический» и «Рациональный – Экстравертный – Сенсорный – Этический»

были эффективными, необходимо уделять огромное значение потребности в общении и потребности в высокой оплате труда. При стимулировании работника типа «Иррациональный – Экстравертный – Интуитивный – Этический», во-первых, нужно удовлетворить физиологические потребности, связанные с высокой оплатой труда, во-вторых, необходимо

удовлетворить потребности в общении, а также потребности, связанные с предоставлением социального пакета. «Рациональный – Экстравертный – Сенсорный – Логический» и «Рациональный – Интровертный – Сенсорный – Этический» типы требуют внимания, в первую очередь, потребностям в общении, высокой заработной плате. Во вторую очередь, потребностям в социальной активности.

Обозначение потребностей:

Потребности **S1, Id1, C1, R1**: Ядро личности, физиологические потребности;

Потребности **S2, Id2, C2, R2**: Потребность в безопасности, защищенности;

Потребности **S3, Id3, C3, R3**: Потребность в хорошем отношении, быть любимым, принадлежать к группе.

Потребности **S4, Id4, C4, R4**: Потребность в уважении, одобрении, признании, компетентности, благодарности.

В данном примере, возможно расписать 16 видов потребностей. В зависимости от выбранной концепции мотивации потребности могут меняться.

Из данного примера видно, что к прикладным аспектам мотивации психотипов в командообразовании можно отнести:

- выбор правильного метода образования команды;
- выбор теоретической концепции мотивации;
- умение определять психотип личности;
- умение определять основные потребности психотипа личности при командообразовании путём построения модели;
- выбор правильного метода управления мотивацией.

Используя данные прикладные аспекты мотивации психотипов в командообразовании, шанс создать эффективно работающую команду велик. Добившись эффективности в работе команды, происходит оптимизация межличностных отношений, создание групповых норм и правил командного взаимодействия, отработка навыков совместного решения проблем, а также эффективное использование мощного потенциала совместной работы психотипов личностей для достижения общих целей.

Список литературных источников

1. Арутюнов, В.В. Управление персоналом: учеб. пособие /В.В. Арутюнов, И.В. Волынский. – Ростов-на-Дону, 2009. – 448с.
2. Боронова, Г.Х. Психология труда. Конспект лекций/Г.Х. Боронова, Н.В. Прусова. – М.: Эксмо, 2008. – 160 с.

3. Веснин, В. Р. Управление персоналом. Теория и практика: учебник /В.Р. Веснин. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2011. – 688 с.
4. Дятлов, В.А. Управление персоналом: учеб. пособие / В.А. Дятлов.- М.: ПРИОР, 2009. – 365 с.
5. Зайцева, Т. В. Управление персоналом: учеб. /Т. В. Зайцева, А. Т. Зуб. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 336 с. – (Профессиональное образование).
6. Кибанов, А.Я. Основы управления персоналом: учеб. / А.Я. Кибанов.- М.: ИНФРА-М, 2011. – 304 с.
7. Основы управления персоналом: учеб. / Под ред. Розарёновой Т.В.- М.: ГАСБУ, 2011. – 328 с.

УДК 330.341:378.1

*Постюшков Андрей Владимирович
Доктор экономических наук*

ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ В КОНТЕКСТЕ ТРЕБОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена проблемам цифровой трансформации экономики. Особое внимание уделяется вопросам организации процесса образования в условиях цифровизации экономики.

Ключевые слова: цифровая экономика, образование, цифровая образовательная среда.

Образовательная система, являясь приоритетной сферой интересов государства и общества в целом, должна отвечать запросам общества, учитывать информационно-технологическим возможностям, давать объективную оценку зарубежного опыта и его практического использования. В условиях перехода к цифровой экономике особую значимость приобретает реагирование системы образования на изменения как одной из самых чувствительных институтов, когда непродуманные шаги модернизации могут обернуться непредсказуемыми последствиями.

Российская система образования находится на пороге преобразований, когда разработка и реализация долгосрочной политики трансформации системы образования требует разносторонних и разнонаправленных международных исследований. Для определения основных условий перехода к цифровой экономике в контексте требований современного образования представим краткий исторический обзор системы образования.

В 1959 году в одной из московских школ начали обучать старшеклассников программированию и готовить их в качестве программистов

и операторов ЭВМ. В связи с отсутствием собственной материально-технической базы занятия проводились в вычислительном центре. Этот опыт стал фундаментом для создания образовательной программы факультативного курса «Вычислительная математика и программирование», который был рекомендован Министерством просвещения СССР в классах с углубленным изучением математики. При этом вычислительные центры предоставляли время для практической работы на вычислительных машинах.

В середине 1960-х годов дополнительные занятия по программированию и вычислительной математике стали обычным явлением в большинстве физико-математических школ всей страны, начали работу летние школы для молодых программистов. Все это подтвердило неизбежность внедрения компьютерных классов в учебные заведения и введение в основную программу основ информатики и вычислительной техники в образовательный процесс школы и вузов. [1]

С этого времени началось оснащение учебных заведений компьютерными классами – в начале 1990-х годов более 30% средних учебных заведений страны были оборудованы компьютерами, изучение программирования и информатики становится обязательной и важной составляющей программ высшего образования; а для учителей информатики разрабатывались курсы повышения квалификации.

В это же время была разработана и утверждена долгосрочная программа информатизации общего образования.[2] В 90-х годах прошлого века происходит серьезный откат информационного обновления образовательного пространство: компьютеры устарели физически и морально, а средств на модернизацию школы недостаточно.

Стремительно развивающиеся технологии затрагивают все сферы и области, в том числе коммуникацию, медицину, промышленность, экологию и другие, активно влияют на человека, общество и культуру и влекут за собой изменения во всех сферах и областях.

Ключевыми сферами включения в информационное общество, несомненно, является сфера образования. Для включения России в лидеры глобального информационного общества необходимо утверждение и укоренение передовых позиций российской научной школы и образования - выдающиеся достижения науки и передовые технологии окажутся бесполезны без понимания людьми методов их применения.

В новых условиях меняется роль и значение системы образования, социокультурные отношения нового информационного общества включают в себя совокупность разнонаправленных тенденций; уменьшаются связи в обществе, опирающемся на сетевой принцип. Активно набирает значимость технологий, которые внедряются в образовательный процесс.

Рассмотрим следующий пример - программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В данной программе дано определение цифровой (электронной) экономики как совокупности «общественных отношений,

складывающихся при использовании электронных технологий, электронной инфраструктуры и услуг, технологий анализа больших объемов данных и прогнозирования в целях оптимизации производства, распределения, обмена, потребления и повышения уровня социально-экономического развития государств». [3]

В целом, можно сказать, что предложенное определение цифровой экономики ставит ее в разряд инструментария социально-экономического развития:

- во-первых, это число или значение, как таковой показатель экономического развития; во-вторых, система образования, управление, кадры, человек и др. – эквиваленты, которым присваивается новая ценность и строится прогностическая картина развития экономики страны в целом; в-третьих, это новая система учета показателей, основанная на применении инструмента, который способен осуществлять анализ.

Общество, в том числе и наука, вступая в мир цифровых технологий, все активнее включают в обиход ряд новых понятий, связанных с современными технологиями, в том числе – цифровая среда, цифровая экономика, цифровая дидактика, цифровое обучение, цифровые компетенции и др. Эти понятия не просто становятся маркерами цифровой эпохи, отражающими большинство традиционных процессов и явлений, но и становятся основой нового направления в образовании.

Создание нового образовательного пространства соответствуют своеобразию сообщества обучающихся и тесно связано с внедрением инновационных педагогических технологий и цифровых инструментов, проектированием содержания образования и увеличением объема самостоятельной работы обучающихся, изменением системы диагностики достигнутых результатов и др. [4]

Цифровая среда требует постоянного обсуждения и исследования, используя при этом весь спектр цифровых технологий и ресурсов для решения образовательных задач. Общество переходит от традиционных систем к использованию цифровых технологий, и в основе должна лежать программа, которая позволит работать без участия человека.

Во-вторых, формирование новых методов прогнозирования становится первостепенной задачей информационной экономики, и подтверждением этого является тот факт, что цифровая экономика – это инструмент, представленный для реализации стратегического развития экономики страны.

Россия вступила на перспективный путь развития цифровой экономики, когда индивидуализация образовательного процесса становится экономически востребованной. Совершенно очевидно, что этот запрос исходит от новой, формирующейся в новых условиях системы образования, и именно с помощью цифровых технологий может получить в действительности выгодное развитие.

Процесс цифровизации системы образования побуждает к формированию современных условий работы образовательных организаций,

когда актуальной становится ранняя профориентация посредством ресурсов электронного образования. Полученные данные позволяют построить прогноз развития и становления каждого обучающегося с учетом целей и задач современной экономики при применении системы цифрового образования. То есть каждый обучающийся будет погружен в определенную профессиональную среду, которую он изначально избрал, изучая все те области, которые свойственны конкретной образовательной занятости, выбранной в соответствии с современной, соответствующей новой экономике профессиональной деятельности.

Следовательно, выбирая определенную профессиональную деятельность, связанную с цифровой экономикой, у обучающихся формируются навыки, связанные с определенной профессиональной деятельностью, в частности, при использовании проектного метода обучения, когда в рамках дисциплины обучающемуся предлагается выполнить в качестве задания проект.

Вопреки всем ожиданиям в части современных обучающих методик опыт показывает, что по сей день знания являются достаточно закрытой сферой, доступной лишь тем, кто имеет достаточное образование и навыки для его усвоения и развития. Возможно, именно поэтому образовательный уровень в информационном обществе в большой степени начинает определять и социальный статус личности. То есть для успешного получения образования, повышения квалификации в определенной сфере, необходимо владеть определенными навыками обучения и применения онлайн-технологий. От работников всех уровней квалификации требуются не только алгоритмическое мышление, но и качественные знания и умения в области технологий, то есть «компетенциями XXI века».

Исследования второго десятилетия XXI века показывают, что реформы образования, проведенные в этот период, недостаточно эффективны и результативны. Так, начиная с 1990-х годов, число вакансий, где требованием заявлен высокий уровень компьютерной грамотности и навыки решения задач различного уровня сложности посредством компьютера. Проблема остается актуальной для России и сегодня, и для ее решения требуется серьезная реформа российской системы образования на всех его уровнях и ступенях. По мнению группы ученых Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», это потребует не менее 15–20 лет и значительной перестройки российской системы образования. [5]

Цифровая трансформация является обязательным этапом преобразования всей системы образования вслед за изменениями в экономике и в общественной жизни, следуя при этом за успешными моделями организации работы в современных высокотехнологичных предприятиях.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что цифровая трансформация образования опирается на серьезные преобразования

технологических процессов, необходимых для повышения эффективности образования с учетом происходящих технологических изменений.

Цифровизация государственных компаний, а также органов государственной власти и самоуправления реализуется в соответствии с национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации», которая была принята 2019 г. Целью программы является повышение качества работы органов государственной власти и рост эффективности и конкурентоспособности бизнеса. [6]

В рамках реализации национальной программы планируются значительные технологические, организационные и культурные изменения практически во всех областях. Несмотря на это, внедрение цифровой трансформации в образование является, в первую очередь, инструментом совершенствования традиционной системы образования на всех ее уровнях согласно следующим этапам:

- обновление цели и содержания системы обучения;
- переход от обучения и воспитания всех к обучению и воспитанию каждого;
- изменение структуры и организации образовательной работы;
- оптимизация применяемых информационных инструментов и сервисов;
- изменение ориентиров с традиционных взглядов на интересы обучающихся, родителей, педагогов);
- активное использование быстро растущего потенциала цифровой трансформации для автоматизации всех видов работы с информацией.

Таким образом, основная задача цифровой трансформации образования – обеспечение условий для достижения каждым слушателем, каждым обучающимся обозначенных в программе обучения образовательных результатов. Это возможно, в том числе, и за счет *персонализации* образовательного процесса. С учетом роста потенциала цифровизации, применения методов искусственного интеллекта, обеспечения доступа к Интернету и развития цифровых технологий становится возможным внедрение современных педагогических практик, применение которых ранее было невозможно из-за сложностей их реализации средствами традиционных методов.

Но, несмотря на достаточно быстрое удешевление и доступность цифровых технологий, их распространение происходит неравномерно. Как было отмечено выше, так называемый цифровой разрыв, который образуется между людьми, странами и регионами, усугубляет социально-экономическое неравенство.[7] В большинстве случаев, это происходит между теми, кто имеет свободный доступ к Интернету и цифровым сервисам в образовательном учреждении и дома, и теми, кто такого доступа не имеет. Так, технологический цифровой разрыв будет стремительно уменьшаться ростом доступности цифровых технологий.

Следует отметить и тот факт, в результате преодоления цифрового разрыва значительно растет неравенство между активными пользователями цифровых технологий для решения рабочих задач и выполнения творческих работ и пассивными пользователями – теми, кто использует их для просмотра видеофайлов и др. Особенно этот разрыв заметен в учебных заведениях и в различных сообществах с разным уровнем достатка. [8]

Чтобы преодолеть новый цифровой разрыв в образовании, необходимо значительное расширение спектра услуг и изменения характера взаимодействий, доступных для каждого участника образовательного процесса, расширяя границы действующей модели организации образовательного процесса и склоняясь к организации учебной работы. Для сокращения цифрового разрыва необходимо повсеместно оснастить и оборудовать образовательных организаций и подключить их к Интернету, обеспечить расширение зоны доступа к Интернет и применения современных цифровых инструментов всеми участниками образовательного процесса. Важным аспектом сокращения цифрового разрыва станет модернизация образовательных программ и переход к персонализированной и ориентированной на результат организации учебного процесса.

Как уже отмечалось выше, значимым результатом образовательного процесса действующие Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) называют сформированные способности самостоятельного обучения, но при этом работа по формированию заявленных в стандарте навыков будущих участников цифровой экономики не обеспечена; требования системности этапов обучения и учет всех составляющих не выполнялось.

Еще один важный вопрос – обучение с учетом индивидуальных особенностей и интересов, который обозначен в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации». Сегодня доступно большое количество материалов различного уровня для углубленного изучения материала, однако попытки организовать системную разноуровневую подготовку вызывают трудности в связи с недостаточностью инструментов для индивидуализации обучения, возможности контролировать и поддерживать такую работу преподавателем.

Таким образом, обновление образовательных результатов, содержания образования и организационных форм, основанное на применении цифровых технологий, сопровождается изменением регламентов работы всех составляющих, связывая их между собой и дополняя; распространением интеллектуальных инструментов; дифференцированию и комбинированию различные формы организации учебного процесса; включения в процесс критериального оценивания учебных достижений. [9]

Современное общество выделяет два значимых фактора, необходимых для успешной и эффективной цифровизации образования: обязательно постоянное обновление содержания общеобразовательных дисциплин и включение с учетом современных изменений; необходима всесторонняя

естественная и гуманитарная подготовка, требуются прочные знания и умения в области математики, информатики и технологии, проектное и алгоритмическое мышление. Обязательным становится формирование навыков взаимодействовать, общаться, критически мыслить, то есть формирование новых знаний и умений – необходимость для каждого участника цифровой экономики.

Цифровизация образования смещает прежний акцент с навыков работы с данными и информацией и выводит на первое место освоение специфических человеческих способностей к оценке знаний, умений и их адаптации к новым ситуациям. Это позволит преодолеть негативные тенденции, появление которых является результатом цифровой трансформации, и решить проблему подготовки кадров для цифровой экономики.

Цифровая образовательная среда представляет собой совокупность цифровых устройств, информационных систем, сервисов и инструментов, созданных и взаимодействующих с целью решения задач в ходе подготовки и осуществления образовательного процесса в учебных заведениях. Сформированная цифровая среда, способствующая автоматизации всей системы управления и организации учебной работы для каждого обучающегося, обеспечивает систематизацию совместной работы всех участников образовательного процесса; предоставляет всем участникам учебного процесса доступ к необходимым учебным и контрольным материалам; способствует непрерывному профессиональному развитию педагогов и их постоянному взаимодействию.

Недостаточный уровень развития цифрового образования во многом связан с устаревшим оборудованием и невозможностью его переоборудования в связи с отсутствием финансирования. Действительно, информационно-образовательная среда учебных заведений недостаточно активна, методика обучения не соответствует современным требованиям, что затрудняет использование цифровых учебных материалов. В связи с этим, расширение материально-технической базы, развитие системы повышения квалификации преподавателей в системе цифровых технологий становится необходимой составляющей цифрового образования в целом, то есть «многие формы жизни стали новыми, а формы обучения до того уже обветшали, что пришло время подумать об их усовершенствовании». [10]

Таким образом, сегодня нет ясного алгоритма внедрения цифровой экономики в систему российского образования, однако проведенные исследования позволяют выделить объективные причины, препятствующие этому процессу. И, несмотря на тот факт, что финансирование ежегодно растет, оно недостаточно для полного обеспечения материально-технической оснащенности учебных заведений, и соответственно, приводит к низкому уровню цифровой грамотности в целом.

Значимые изменения в одной из областей неизбежно ведут к изменениям в смежных областях, при этом при трансформации происходит как

привнесение инноваций, так и вытеснение уже привычных и общепринятых традиций. Это необходимо учитывать при формировании современной образовательной политики.

Очевидно, что цифровизация системы образования неминуема на всех ее уровнях.

В новой парадигме обучения на протяжении всей жизни «система образования должна обеспечивать обществу уверенный переход в цифровую эпоху, ориентированную на рост производительности, новые типы труда, потребности человека, что возможно посредством включения в образовательный процесс всех слоев населения, выстраивания индивидуальных маршрутов обучения, управления собственными результатами обучения, виртуальную и дополненную реальность». [11]

Таким образом, образовательная траектория, опираясь на практикоориентированность и науку, меняется под влиянием цифровой среды, когда образовательной целью становится обеспечение условий для создания информации. Критерием же для реализации новой образовательной системы является практическая востребованность таких компетенций, как знания, умения и опыт.

Как было отмечено выше, изменения в части кадровых требований к специалистам системы образования неотъемлемы от процессов проникновения цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности и связанных с этим процессов автоматизации и роботизации. Сегодня в системе высшего образования до сих пор готовят специалистов, которые могут быть невостребованными завтра, а ряд профессий становится неактуальным – и этот факт надо научно-педагогической общественности признать, над ним надо глубоко задуматься.

Что может служить ответом на эти вызовы?

1. Стремительная и эффективная адаптация к новым условиям.
2. Умение находить решение к любым задачам.
3. Необходимость не столько обучать имеющейся информации, а учить развивать логическое и критическое мышление.

Все это может позволить не только идти в ногу со временем, но и опережать его, применяя новые знания и навыки своевременно и уместно.

Критериями, определяющими конкурентоспособность на рынке труда, сегодня являются а) быстрота реакции на изменения цифровой реальности, б) владение современными навыками в области информационно-коммуникационных технологий. Очевидно, что познание накопленных знаний становится лишь средством обучения, в то время как целью становится формирование эффективной системы мышления, определяющей умения конструктивно решать сложные разнонаправленные задачи в быстро обновляющихся условиях.

Способность анализировать информационные потоки становится в этом случае основной формой компетентности, а основной формой обучения

становится цифровое образование, обеспечивающее взаимодействие между участниками образовательного процесса.

Сегодня доступность образования во всех ее проявлениях возрастает. А высшее образование перестает выполнять воспитательные функции. Охват образования при этом растет и влечет за собой, соответственно, потерю индивидуальности и персонализации, которые являются значимой составляющей для формирования активного исследовательского поля.

Следовательно, появление новых информационных и коммуникационных технологий, их объединение с образовательными технологиями приведет к значительным изменениям и переменам в образовании и методиках преподавания. Выделим основные тенденции образовательных технологий сегодня.

1. образование становится индивидуализированным: процесс обучения выстраивается под запросы обучающихся и их индивидуальные особенности;

2. образовательные технологии опираются на применение инструментов обучения с привлечением информационных технологий;

3. в образовании активно внедряются игровые формы обучения для эффективного и всестороннего освоения дисциплины;

4. образование становится практико-ориентированным: в центр образования ставятся реальные проекты.

Следовательно, образование преобразуется в непрерывный на протяжении всей жизни человека процесс, все перемены связаны с наступлением определенного этапа цифровой экономикой.

Важно отметить необходимость формирования собственного потенциала и выстраивания деловой карьеры на протяжении всей жизни и в соответствии с требованиями непрерывности технологического прогресса.

Получение диплома о профессиональном образовании не завершает обучение человека, а лишь является подтверждением об освоении определенных знаний в условиях цифровизации экономики.

То есть человеческий ресурс невозможно ограничить определенным уровнем образования, полученным к моменту завершения обучения и началом трудовой деятельности. Его развитие происходит постоянно в процессе непрерывного образования и овладения новыми навыками творческого труда.

Рассматривая условия перехода к цифровой экономике в контексте требования современного образования, нельзя не отметить риски внедрения цифровых технологий в образовании. Проведенное в рамках исследование анкетирование (формат google – анкеты) опрошено 1236 специалистов из разных областей, включая сотрудников научных лабораторий, преподавателей университетов и организаций среднего специального образования, учителей общеобразовательных школ, педагогов дополнительного образования, а также сотрудников предприятий показало, что уровень владения цифровыми технологиями и навыками работы с ними в профессиональной деятельности у

большинства респондентов не может быть охарактеризован, как «высокий». На рисунке 1 показана диаграмма, отражающая обобщенные данные, полученные в данном анкетировании.

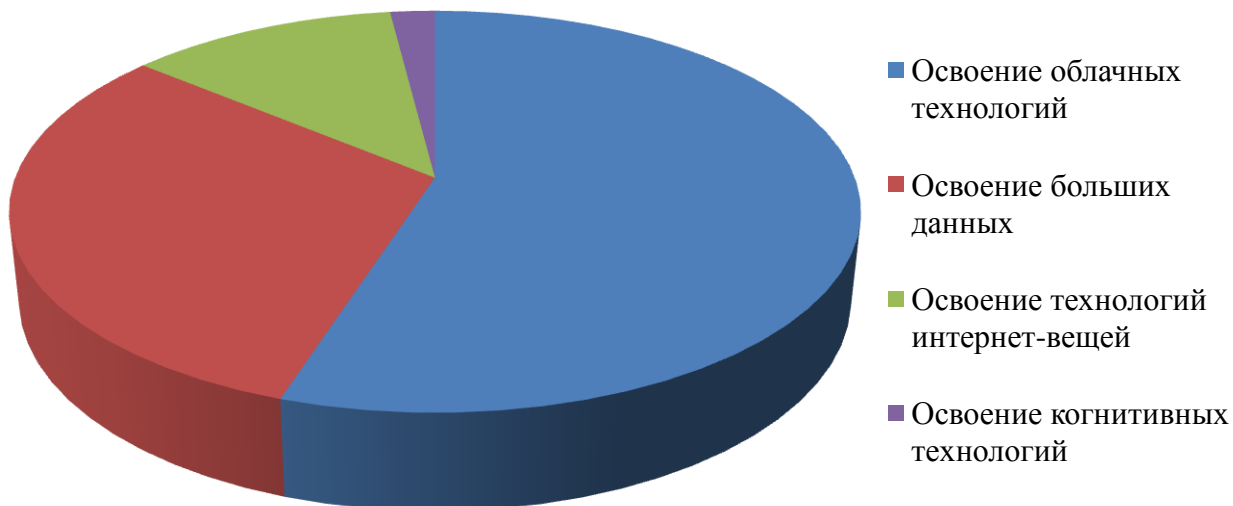


Рис.1. Диаграмма «Обобщение данных анкетирования специалистов»

На диаграмме отражена разница в освоении современных информационных компетенций: уровень владения «облачными» технологиями составляет 55 %; уровень владения технологиями больших данных — 31 %; интернет-вещей — 10 %, когнитивными технологиями — 4 %) - все это подтвердило необходимость формирования данных компетенций (положительно на этот вопрос ответило более 80 % респондентов).

Анализ анкетирования позволяет заключить также, что готовность образовательных организаций к образованию специалистов цифрового общества, обладающих высоким уровнем освоения информационных компетенций, требует не только а) технологической модернизации сферы образования, но и б) продуманной, обновленной содержательно и методические подготовки (переподготовки) профессорско-преподавательского состава.

Какие векторы подготовки/переподготовки в данном случае особенно важны? Перечислим наиболее значимые:

- развитие цифровой грамотности во всех направлениях – в том числе в области овладения когнитивными технологиями;
- совершенствование навыков эффективной коммуникации;
- создание массовых открытых образовательных курсов;
- формирование способности самостоятельно оцифровывать учебно-методический материал и эффективно использовать этот контент в педагогической практике;

- разработка электронных учебников, включающих элементы интерактивных технологий и программируемого обучения;
- осуществление учебного процесса в онлайн и/или смешанном режиме;
- учет основных рисков цифровизации и широкого внедрения онлайн-обучения - таких, как уберизация, «большие данные», блокчейн, виртуальная реальность, потеря базовых когнитивных компетенций (письмо, счет, чтение, логика), снижение качества обучения.

Кроме того, обеспечение качества высшего образования в условиях расширения влияния цифрового общества требует проведения педагогических исследований по таким актуальным вопросам, как:

- определение характерологических особенностей современной модели преподавателя/педагога, работающего в пространстве цифрового образования;
- конкретизация содержания его обновленной профессиональной подготовки;
- создание базы технологий разработки цифрового образовательного контента, методик оценки его качества и применения в учебном процессе с учетом эргономических, валеологических, психолого-педагогических требований;
- обобщение эффективных практикоориентированных методов, форм, средств обучения в цифровом образовательном пространстве;
- выявление максимально значимого соотношения традиционного и цифрового обучения, контактной и самостоятельной работы обучающихся;
- создание алгоритма переноса учебного процесса в глобальную сеть;
- презентация научно-педагогическому сообществу средств предупреждения возможных рисков снижения качества образования в условиях цифровизации.

Список литературных источников

1. Уваров А.Ю., Крюков В.Ф. Электронные вычислительные машины и педагогические. М., 1970. - 135 с.
2. Концепция информатизации образования // Информатика и образование, 1990. № 1.
3. Цифровая экономика Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р
4. Шевченко Н.И. Образовательная среда университета как условие формирования профессиональных компетенций и личностных качеств студентов // Вестник Московского городского педагогического университета. Философские науки. 2018. №2 (26). С. 84-90.
5. Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Лукинова Е.И., Фридлянова С.Ю., Росовецкая Л.А. Индикаторы инновационной деятельности: 2017 статистический сборник / Рук.:

Л.М. Гохберг; под общ. ред.: Л.М. Гохберг, Я.И. Кузьминов, К.Э. Лайкам, О.В. Фомичев, А.Е. Шадрин. М.: НИУ ВШЭ, 2017.

6. Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации". Электронный ресурс https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf

7. Коротков А.В. Россия на пути к глобальному информационному обществу в середине первого десятилетия 21 века: стратегия развития или позиция невмешательства? Участие России в деятельности международных организаций по развитию информационно-коммуникационных технологий // Инфокоммуникационные технологии глобального информационного общества: Инфокоммуникации XXI века. - М.: Дело, 2006.

8. Авдеева С.М., Руднев М.Г., Васин Г.М., Тарасова К.В., Панова Д.М. Оценка информационно-коммуникационной компетентности учащихся // Вопросы образования, 2017, № 4, с. 104-132.

9. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фрумин, М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2018. — 28 с. — (Современная аналитика образования. № 2).

10. Менделеев Д.И. Заметки о народном образовании / Изд. Общественное достояние. 1901 г. 238 с.

11. Назаренко К.С., Авдеенко Е.В. Вызовы цифровой реальности в высшей школе // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29460>

© А.В. Постюшков, 2023

УДК 65.01:001.895

Уманская Марина Викторовна
Кандидат экономических наук

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Аннотация. В статье рассматриваются роль инновационного менеджмента в системе управления предприятием, проводится анализ элементов инновационного потенциала предприятия. Представлена

классификация факторов инновационного развития предприятия и их взаимосвязь.

Ключевые слова: Инновационный менеджмент, инновационное развитие, экономическое развитие, инновационный потенциал, факторы, ресурсы, предприятие.

Основная цель предприятия состоит в том, чтобы производить товары или услуги для удовлетворения потребностей потребителей, получая при этом прибыль. Решение о выборе потребностей, которые берутся в качестве цели деятельности предприятия, является стратегическим и должно учитывать данные всех функциональных областей.

В дальнейшем цель детализируется в функциональных стратегиях, которые определяются в области маркетинга, производства, финансов и персонала. Инновационный менеджмент связан со всеми элементами функциональной (производственной) стратегии предприятия. Производственная стратегия является основой общей стратегии предприятия, сформулированной с учетом маркетинговой информации о рынке и, в частности, о потребностях клиентов.

Основным условием успешного развития предприятия является инновационный путь развития, т.е. внедрение инноваций в практическую деятельность. В современных экономических условиях инновационный потенциал предприятий становится основной предпосылкой экономического развития. Практика мирового бизнеса доказывает, что устойчивое развитие предприятия в любой сфере и рост его конкурентоспособности в долгосрочной перспективе зависит от инноваций.

Инновационный процесс выступает как равнодействующая множества социальных, экономических, политических и других факторов. Понятие «фактор» в данном контексте определяется как условие, причина или параметр, влияющие на характер и уровень развития инновационного потенциала предприятия. Максимальный уровень инновационного потенциала формируется за счет влияния тех факторов, которые положительно воздействуют на ускорение инновационного процесса. В связи с этим изучение факторов развития инновационного потенциала предприятия в современных условиях является весьма актуальным.

В отечественной и зарубежной литературе существует множество трактовок понятий «инновация» и «инновационное развитие», которые отражают все реалии современной экономики. Инновации, в зависимости от объекта и предмета исследования рассматриваются исследователями как:

- процесс (Валдайцев С.В., Раппопорт В., Пасс К., Чедвик Л., Санто Б., Гвишиани Г.М.);
- результат (Балабанов И.Т., Гольдштейн Г.Я., Ильенкова С.Д., Канторович Л.В., Медынский В.Г., Фатхутдинов Р.А.);

– изменение (Валента Ф., Волдачек Л., Шумпетер Дж.);

Инновация должна иметь практическое применение для того, чтобы стать предпосылкой экономического роста. Поэтому понятию «инновация» всегда сопутствуют такие понятия как: «инновационный процесс», «инновационный проект» и «инновационная активность». Понятие активности в научный и деловой оборот ввел отечественный ученый, академик Абалкин Л.И. В его трактовке под инновационной активностью понимается «динамичная целенаправленная деятельность по созданию, освоению в производстве и продвижению на рынок продуктовых, процессных, организационных и управленческих нововведений с целью получения инновационно-активным предприятием коммерческой выгоды и конкурентных преимуществ» [1].

Инновационная направленность является неотъемлемой чертой современного предприятия. В связи с этим возрастает важность и роль развития системы управления инновационной деятельностью и инновационным развитием отечественных предприятий. Такое управление направлено на реализацию инновационного потенциала предприятий. Таким образом, можно сделать вывод, что инновационный менеджмент – это совокупность приемов и инструментов управления всеми подсистемами предприятия, основанная на использовании новых технологий. Объектом же инновационного менеджмента, в первую очередь, является инновационный потенциал предприятия.

Сущность понятия «инновационный потенциал» раскрывается в трудах многих отечественных ученых. О.Н. Дупляк под инновационным потенциалом понимает «неиспользованные, скрытые возможности накопленных ресурсов, которые могут быть приведены в действие для достижения целей экономических субъектов» [7]. С.В. Тихонов и С.Н. Яшин характеризуют инновационный потенциал как «внутреннюю возможность для развития и диффузии нововведения, обусловленную технологической, творческой и коммерческой составляющей, определяемых через высокую степень новизны и гибкости для последующих модернизаций» [8]. Наиболее точными представляются являются трактовки, отраженные в работах Г.И. Жица, в которых инновационный потенциал предприятия определяется как «совокупность всех ресурсов (кадровых, материально-технических, финансовых), обслуживаемых соответствующей инфраструктурой для реализации инноваций» [2]. Исходя из этого определения под инновационным потенциалом предприятия понимается степень его готовности к реализации проекта или программы инновационных стратегических изменений, т.е. совокупность инноваций, находящихся в различных стадиях научно-производственного цикла, неиспользуемые резервы техники, технологий, кадров в системе управления предприятием, новые технико-технологических средств, не введенные в эксплуатацию, творческий потенциал коллектива. Можно выделить следующие составляющие элементы инновационного потенциала предприятия [3]:

- обеспеченность предприятия материально техническими, трудовыми, информационными и финансовыми ресурсами;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- уровень технико-технологического развития предприятия;
- эффективность проводимых маркетинговых мероприятий;
- цифровые возможности предприятия;
- организационная структура предприятия.



Рис. 1. Основные составляющие элементы инновационного потенциала предприятия

Реализация целей инновационного проекта способствует получению предприятием достаточно высокой прибыли в долгосрочной перспективе, а также повышению конкурентных возможностей на рынке. При этом следует отметить, что чем выше уровень инновационного потенциала предприятия, тем больше возможностей избежать кризисных ситуаций либо минимизировать последствия внешних кризисов. Это становится особенно актуальным в современных условиях ведения бизнеса, при неустойчивых внешнеэкономических связях, финансовых санкциях и неблагоприятной геополитической обстановке в мире.

К ресурсам предприятия, составляющим основу его инновационного потенциала можно отнести следующие:

- материальные ресурсы;
- технические и технологические ресурсы;
- финансовые ресурсы;
- кадровые ресурсы (человеческий капитал);
- информационные ресурсы (цифровой потенциал);
- организационно-управленческие ресурсы.

Содержание этих элементов более подробно представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ресурсов предприятия, составляющих его инновационный потенциал

Ресурсы	Содержание
Материально-технические ресурсы	Общая стоимость оборудования; стоимость оборудования, необходимого для выполнения НИОКР; стоимость технического перевооружения оборудования; стоимость основных средств, приобретенных предприятием в течение года; среднегодовая стоимость нематериальных активов; количество внедренных новых видов изделий (принципиально новых, новых для отрасли, новых для данного предприятия); количество освоенных новых технологий (принципиально новых, новых для отрасли, новых для предприятия)
Финансовые ресурсы	Размер инвестиций в НИОКР, нематериальные активы, источники финансирования, финансовая устойчивость и платежеспособность
Кадровые ресурсы	Доля работающих в интеллектуальной сфере в общей численности работающих; доля работников в возрасте до 35 лет; доля работников, обладающих высокой квалификацией по специальности и профилю работы; доля работников с высшим образованием по специальности и профилю работы; доля работников, занимающихся исследованиями, разработками или управлением ими, являющихся авторами патентных заявок, в общем числе занятых; средняя заработная плата сотрудников предприятия, занятых НИОКР;
Информационные ресурсы	Научно-техническая литература; аналитические обзоры по патентам, изобретениям, новым наукоемким технологиям, системам и оборудованию; информационные системы; научно-техническая документация в виде отчетов, регламентов; проектно-конструкторская документация; информация о конкурентах; цифровые возможности предприятия;
Организационно-управленческие ресурсы	Организационная структура; цифровая инфраструктура; организационная культура; технология процессов по всем функциям и проектам; формы организации и управления инновационной деятельностью;

От величины инновационного потенциала предприятия зависит выбор стратегии его инновационного развития. Описанный выше подход к трактовке инновационного потенциала предприятия можно считать классическим. Однако стоит заметить, что предприятия, обладающие достаточным количеством ресурсов и, в связи с этим имеющие относительно высокий инновационный потенциал, не торопятся в полной мере исследовать появившиеся возможности.

Инновационный потенциал любого предприятия, состоящий из различного рода ресурсов и возможностей (прежде всего кадровых и финансовых), нуждается в постоянном совершенствовании и развитии с учетом ряда условий и факторов.

Для анализа инновационного потенциала предприятия возможно использование детальной или диагностической методик оценки. Детальный анализ проводится преимущественно на стадии обоснования инноваций и подготовки их к внедрению. Диагностический анализ более глубокий и требует определенных навыков и наличия информационной базы [6]. Диагностический анализ учитывает влияние различных факторов на величину инновационного потенциала.

В целях рациональной организации инновационного менеджмента необходимо рассмотреть факторы, влияющие на инновационный потенциал предприятия. Их можно классифицировать по ряду признаков, основными из которых являются следующие:

- по источнику возникновения;
- по длительности воздействия;
- по степени управляемости;

На рисунке 2 схематически показана система таких факторов.

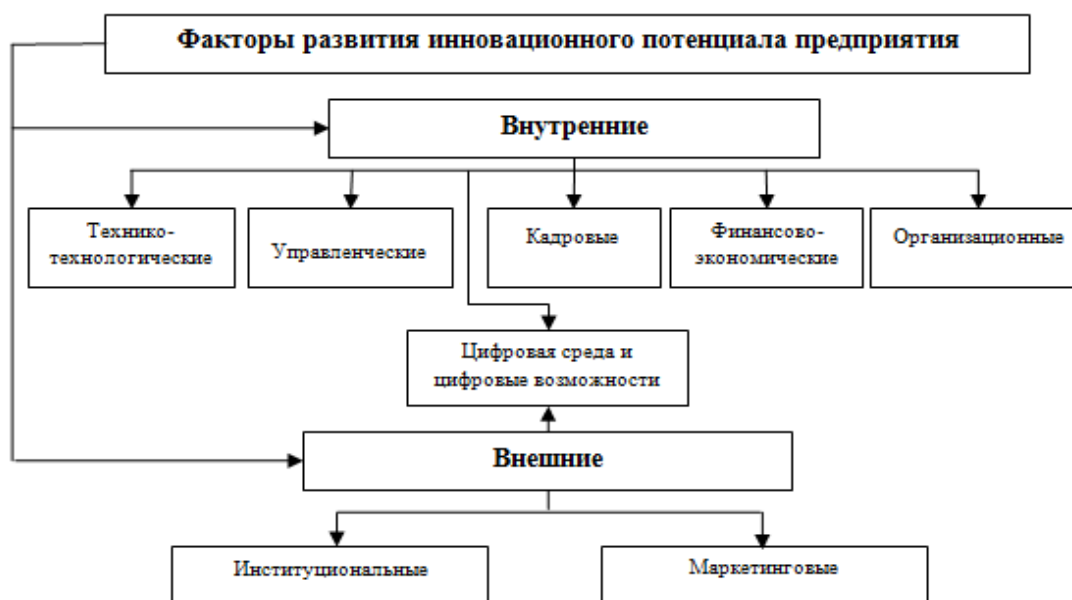


Рис. 2. Факторы развития инновационного потенциала предприятия

Как видно из приведенного рисунка, факторы развития инновационного потенциала можно сгруппировать в две большие группы. Рассмотрим эти группы факторов.

К первой группе факторов относятся разнообразные факторы внутренней среды:

- 1) технико-технологические факторы:
 - техническое перевооружение производства;
 - внедрение инновационных технологий;
 - опыт работы на рынке инноваций;
 - восприятие технико-технологических преобразований;

- технико-технологическая асимметрия производства.

2) финансово-экономические факторы:

- государственные и частные инвестиции;
- наличие собственных средств;
- финансовая устойчивость предприятия;
- эффективность и окупаемость нововведений;
- экономические риски от внедрения инноваций.

3) управленческие факторы:

- грамотное руководство предприятием;
- эффективная система управления;
- организационно-управленческая структура предприятия;
- инновационная состоятельность управленческих решений;
- корпоративная культура;
- кооперация и интеграция.

4) организационные факторы:

- рационализаторское движение на предприятии;
- организация инновационной деятельности;
- организация производства;
- система распределения и использования ресурсов предприятия;
- организация и контроль качества;
- планирование на предприятии.

5) кадровые факторы:

- квалификация персонала;
- возможности для развития персонала;
- креативность персонала;
- восприятие стратегии предприятия;
- инновационная активность и готовность к инновациям;
- стабильность кадрового состава.

Вторую группу образуют внешние факторы развития инновационной деятельности предприятия, к которым относятся:

1) институциональные факторы:

- адекватная нормативно-правовая база;
- политика государственных и региональных властей;
- защита интеллектуальной собственности;
- государственное регулирование экономики;
- валютные, таможенные и иные режимы в отношении трансфера инноваций;
- информационная и инновационная асимметрия;
- современное состояние сферы образования и науки.

2) маркетинговые факторы:

- сложившаяся рыночная ситуация;
- инновационный потенциал конкурентов;
- лояльность потребителей к предприятию;

- имидж предприятия;
- потребности в инновационной деятельности;
- состояние инновационной инфраструктуры;
- платежеспособность населения;
- информация о рынках сбыта.

Описанные выше факторы находятся в тесной взаимосвязи между собой. Их постоянный мониторинг и интеграция в единую систему позволит руководству предприятия более эффективно управлять инновационными бизнес-процессами. При этом для того, чтобы быть конкурентоспособными в постоянно изменяющихся экономических условиях необходимо использовать в своей деятельности механизмы цифровизации, такие как: [4]

- применение информационных технологий в части мобильного банкинга как инновационный метод развития и получения оплат; [5]
- применение концепции интернета вещей как инновационного механизма развития экономической деятельности в организациях;
- использование системы электронного документооборота с клиентами и заказчиками, а также партнерами и подрядчиками.

Увеличивающаяся степень цифровизации внешней среды требует учета этого фактора и создание соответствующей системы управления внутри предприятия с использованием цифровых инструментов. Таким образом, фактор развития цифровых технологий можно отнести как к внешним, так и ко внутренним факторам инновационного развития предприятия.

Для различных инновационных проектов влияние тех или иных факторов будет отличаться. Для повышения уровня инновационного потенциала предприятия необходимо эффективно воздействовать на все, влияющие на него факторы с учетом их значимости и длительности воздействия. Учет совокупного влияния факторов, как на инновационный потенциал предприятия, так и на отдельный инновационный проект позволит дать более точную прогнозную оценку итогового результата.

Для анализа совокупного влияния разных факторов можно предложить модель интегральной оценки факторов развития инновационного потенциала предприятия.

$$F_{\text{инт}} = \sum_{i=1}^n f_{1i} \times f_{2i} \times f_{3i}$$

В качестве критериев оценки выбраны: значимость i -го фактора (f_{1i}), степень управляемости (f_{2i}) и длительность воздействия (f_{3i}).

Значимость отдельного фактора не является величиной постоянной. В различные периоды времени факторы могут влиять на инновационный потенциал в разной мере. Поэтому величина данного фактора определяется для каждого периода анализа методом экспертных оценок. Для совокупности факторов сумма f_{1i} должна быть равной 1.

Степень управляемости для отдельного фактора определяется в диапазоне от 0,5 до 1, где:

$f_{2i}=0,5$ – для трудноуправляемых факторов;

$f_{2i}=0,75$ – для достаточно управляемых факторов;

$f_{2i}=1$ – для хорошоуправляемых факторов.

Длительность воздействия того или иного фактора также в различной степени влияет на инновационный потенциал предприятия. Степень Длительность воздействия для отдельного фактора определяется в диапазоне от 0,5 до 1, где:

$f_{3i}=0,5$ – незначительное время воздействия фактора;

$f_{3i}=0,75$ – частое воздействие фактора;

$f_{3i}=1$ – постоянное воздействие фактора.

Таким образом, представленная модель позволит выявлять факторы, оказывающие наибольшее влияние на инновационный потенциал предприятия, что позволит сосредоточить на них управленческие усилия. Интегральная оценка факторов покажет общий уровень влияния факторов. При этом целесообразно с помощью данной модели оценивать отдельно внешние и внутренние факторы. Внутренние факторы, как правило, хорошо управляемые, и их интегральная оценка позволит повысить качество управления инновационным потенциалом предприятия. Внешние факторы, напротив, практически не поддаются воздействию. Их интегральная оценка позволит принимать управленческие решения, направленные на снижение рисков и сохранение уровня инновационного потенциала предприятия.

Список литературных источников

1. Экономическая энциклопедия / Науч.-ред. совет изд-ва «Экономика», Ин-т экономики РАН. Гл. ред. Л. И. Абалкин и др. - М. : Экономика, 1999. - 1054 с.

2. Жиц, Г.И. Инновационный потенциал и экономический рост / Г.И. Жиц. – Саратов: СГТУ, 2010. – 162 с.

3. Казматов А. Р., Уманская М. В. Инвестиционно-инновационный потенциал предприятия. // Гуманитарные и экономические стратегии общероссийского и регионального развития : сб. науч. трудов. 2018. С. 139-142.

4. Салимьянова И.Г., Малюк В.И. Инструменты цифровой экономики как эффективный механизм инновационного развития производственной и непроизводственной сфер деятельности // Инновационная деятельность. 2018. No 3 (46). С.84-91.

5. Исаев Р. А. Банк 3.0: стратегии, бизнес-процессы, инновации: монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 161 с.

6. Климова В.В. Инновационный потенциал предприятий Самарского региона как фактор развития экономики // Вектор науки Тольяттинского

государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2017. № 2 (29). С. 60-66.

7. Дупляк О. Н. Комплексный подход оценки уровня инновационного потенциала промышленного предприятия // Бизнес. Образование. Право. 2013. № 4 (25). С. 52–56.3.

8. Тихонов С. В., Яшин С. Н. Современный подход к определению структуры инновационного потенциала предприятия. // Бизнес. Образование. Право. 2015. № 1 (30). С. 14–19.

© М.В. Уманская, 2023

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 691-405:661.683

Древко Иван Борисович
Кандидат технических наук

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖИДКОГО СТЕКЛА С ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТЬЮ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки эффективных теплоизоляционных материалов на основе жидкого стекла повышенной водостойкости, с комплексом заданных свойств, получаемых посредством управления процессами структурообразования.

Ключевые слова: теплоизоляция, теплоизоляционные материалы, жидкое стекло, водостойкость, окислительно-восстановительные процессы.

В последние десятилетия для России стал актуальным комплекс задач по разработке и внедрению в строительное производство эффективных теплоизоляционных материалов (ТИМ), которые могут конкурировать с зарубежными аналогами не только по цене, но и по своим характеристикам. Большой интерес представляют ТИМ на основе жидкого стекла (ТИМ-ЖС).

Жидкое стекло (ЖС) имеет широкий диапазон применения, что объясняется его коллоидной природой. Разнообразные химические свойства жидкого стекла проявляются при взаимодействии со многими веществами, получаемые новообразования способствуют улучшению структуры материалов. Следует также отметить, что Поволжский регион располагает неограниченной сырьевой базой (кремниевые породы) для производства ЖС.

В теплоизоляционных материалах жидкое стекло играет роль вспенивающейся при температурной обработке основы материала и связующего одновременно.

Одним из факторов, ограничивающих область применения ТИМ-ЖС, является их сравнительно низкая водостойкость. Изучение закономерностей структурообразования ТИМ-ЖС позволяет сделать вывод, что химически связав растворимые соединения, содержащие натрий, образующиеся при отверждении композитов, можно существенно расширить область их применения.

Целью настоящей работы является разработка эффективных теплоизоляционных материалов на основе жидкого стекла повышенной водостойкости, с комплексом заданных свойств, получаемых посредством управления процессами структурообразования.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение закономерностей структурообразования модифицированных ТИМ-ЖС;
- разработка эффективных составов модифицированных жидкостекольных композитов, обладающих повышенными строительно-эксплуатационными и функциональными свойствами;
- выбор оптимальных температурных режимов отверждения ТИМ-ЖС;
- изучение динамики увеличения и потери массы жидкостекольных материалов в зависимости от времени выдержки в воде;
- теоретическое обоснование и экспериментальная апробация методики повышения строительно-эксплуатационных и функциональных качеств ТИМ-ЖС, основой которой являются окислительно-восстановительные процессы, протекающие при добавлении определенных модификаторов в жидкостекольные композиции;
- повышение водостойкости путем пропитки или нанесения на поверхность теплоизоляционных материалов гидрофобизирующих составов.

В качестве объекта исследования были выбраны композиционные материалы на основе жидкого стекла. Основой композиций служило натриевое жидкое стекло (ГОСТ 13078-81), которое характеризуется следующими показателями: плотность (при 20–50⁰С) -1,5 г/см³; кремнеземистый модуль 2,5; рН -10,8.

Модификаторы. В качестве модификаторов использовались: кремнефтористый натрий ($\text{Na}_2\text{F}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$); хлористый кальций (CaCl_2); цемент (М400); тетраборат натрия (бура) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$; алюминиевая пудра (Al); мел CaCO_3 ; окись алюминия Al_2O_3 ; поваренная соль NaCl, опока Алексеевского месторождения Саратовской области с содержанием SiO_2 –92,4% ($S_{\text{уд}}=2800 - 3000 \text{ см}^2/\text{г}$).

Окислитель. Хлорная известь $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$.

Восстановители. В качестве восстановителей использовались: железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; щавелевая кислота $(\text{COOH})_2$, сера (S).

Исследование строительно-эксплуатационных и функциональных характеристик ТИМ-ЖС проводилось в соответствии с методиками действующих российских ГОСТов. Использовались следующие физико-химические методы анализа: дифференциально-термический анализ, рентгенофазовый анализ, инфракрасная спектроскопия.

Для управления процессами структурообразования и свойствами теплоизоляционных материалов на основе жидкого стекла необходимо комплексное рассмотрение ряда материаловедческих и технологических факторов.

Эффективность теплоизоляционных материалов определяется их строительно-эксплуатационными и функциональными свойствами. Плотность и теплопроводность ТИМ-ЖС определяются степенью наполнения композиций, механизмом и условиями термоудара.

Прочностные свойства регулируются наполнителями-модификаторами и режимом термообработки материалов. Одним из факторов, существенно ограничивающих область применения ТИМ-ЖС, является сравнительно низкая водостойкость, которая обуславливается образованием в модифицируемых ЖС-композициях растворимых соединений натрия. Решая задачу повышения водостойкости путем управления процессами структурообразования с применением различных модификаторов, позволяющих в процессе синтеза структурных новообразований получить нерастворимые или малорастворимые поликремневые кислоты и смешанные силикаты, карбонаты, алюминаты различного строения (где в качестве катиона выступают металлы с валентностью больше единицы), возможно повысить не только водостойкость, но и прочность.

Качество материалов обеспечивается такими технологическими приемами, как гомогенизация компонентов, выбор оптимальных способов и режимов термообработки с учетом их влияния на структурообразование композиций.

Для получения жидкостекольных материалов с однородным составом и свойствами необходимо равномерное размещение исходных компонентов в объеме получаемых сырьевых смесей, что достигалось путем перемешивания образцов в скоростном смесителе в течение 5 минут ($V = 800$ об/мин).

Для повышения прочностных параметров и водостойкости в жидкостекольные композиции был введен ряд модификаторов, таких как кремнефтористый натрий, цемент, гашеная известь, бура, алюминиевая пудра.

По результатам экспериментов был проведен анализ соотношения теплопроводности, плотности, прочности и коэффициента водостойкости в зависимости от степени наполнения и вида наполнителя-модификатора при $T_{отв} = 250^{\circ}\text{C}$. Показано, что в образцах, где в качестве наполнителя-модификатора использовался цемент в количестве 1-20 масс.ч. теплопроводность изменялась от 0,052 до 0,071 Вт/(м⁰С); плотность от 100 до 410 кг/м³; прочность от 0,13 до 1,04 МПа; а коэффициент водостойкости от 0,72 до 1,05. При содержании извести в количестве 1-10 масс.ч. теплопроводность изменялась от 0,054 – 0,074 Вт/(м⁰С); плотность от 120 до 460 кг/м³; прочность от 0,28 до 0,97 МПа; а коэффициент водостойкости от 0,96 до 0,75. При использовании извести расход наполнителя по сравнению с цементом уменьшается при сохранении той же плотности и увеличении прочности образцов. Это объясняется тем, что гашеная известь переводится в различные соли (согласно данным РФА в основном в соответствующий карбонат).

Исследование динамики увеличения и потери массы в зависимости от времени выдержки в воде показало, что (в зависимости от времени выдержки в воде и вида модификатора) в течение 12 – 24 часов масса образцов ТИМ увеличивалась (коэффициент водостойкости, $K_v > 1$), однако, после выдерживания в воде в течение 24 – 96 часов масса начинала снижаться ($K_v < 1$).

Был проведен ряд экспериментов по повышению водостойкости ТИМ-ЖС. Совместное применение алюминиевой пудры и буры позволило повысить

прочность и водостойкость материалов ($K_{в}^{24} = 1,01$ и $K_{в}^{96} = 0,91$; где 24,96 – время выдержки образцов в воде в часах ($R_{сж} = 0,85$ МПа; $\rho = 180$ кг/м³)). В композиции, содержащей 3 масс.ч. гашеной извести и 5 масс.ч. буры, водостойкость оказалась аналогичной ($(K_{в}^{24} = 1,03$ $K_{в}^{96} = 0,93)$ $R_{сж} = 0,6$ МПа; $\rho = 250$ кг/м³).

Апробированы следующие способы получения ТИМ-ЖС: общепринятая термическая обработка (в печах и сушилках); одновременное проведение процессов вспенивания и отверждения композиций с применением нагретой смеси газообразных продуктов, содержащей углекислый газ в качестве отвердителя; газоплазменная обработка.

Наиболее высокие значения предела прочности при сжатии характерны для ТИМ, полученных при общепринятой термической обработке. Прочностные характеристики, равные 0,44 – 1,47 МПа, соответствовали известным аналогам, в то время как характеристики материалов, получаемых другими способами, были значительно меньше (0,035 – 0,054 МПа), что существенно сужает область их применения.

Экспериментально подобраны оптимальные режимы термообработки ТИМ. Общий анализ полученных данных (термообработка материалов проходила в интервале от 120 до 500⁰С) позволил сделать вывод, что наиболее приемлемым температурным режимом получения ТИМ-ЖС является режим 200 – 300⁰С, позволяющий получать материалы с плотностью 150 – 210 кг/м³, прочностью 0,28 – 0,44 МПа и теплопроводностью 0,05 – 0,063 Вт/(м⁰С). Анализ энергозатрат на получение ТИМ, а также анализ температурных режимов работы существующего оборудования позволил сделать вывод: наиболее эффективной для получения ТИМ-ЖС является температура 250⁰С (так как в этом случае время термообработки жидкостекольных материалов сокращается в 2 – 2,3 раза по сравнению с обработкой при $T = 120 – 200^0$ С).

Проведен анализ изменения теплопроводности, плотности, прочности и времени отверждения в зависимости от температуры отверждения ТИМ-ЖС (120 – 350⁰С), содержащих 5 масс.ч. цемента. При повышении температуры теплопроводность, плотность, прочность и время отверждения композиций уменьшались соответственно 0,104 – 0,041 Вт/(м⁰С); 1230 – 70 кг/м³; 9,04 – 0,18 МПа; 205 – 40 мин. Необходимо отметить, что наибольшее изменение прочности и плотности наблюдается при $T = 120 – 150^0$ С ($R_{сж} = 9,04 – 0,7$ МПа; $\rho = 1230 – 290$ кг/м³), что указывает на целесообразность термообработки всех видов ТИМ-ЖС при температурах выше 150⁰С.

С целью изучения процессов структурообразования модифицированных ТИМ-ЖС и физико-химических свойств модификаторов был проведен термографический анализ (ТГА) и дифференциально-термический анализ (ДТА) некоторых исходных композиций и материалов после термообработки.

Исходные композиции на основе ЖС, независимо от вида модификатора, при нагревании в интервале температур от 100-120⁰С первоначально изменялись по массе за счет выхода (испарения) неструктурной воды, сопровождаемого четким эндотермическим эффектом на кривых ДТА. Потеря массы

исходных композиций в этом интервале температуры практически не зависела от вида модификатора и составляла 55-58%. Влияние модификаторов на скорость протекания процессов отверждения ТИМ прослеживалось в интервале температур 240-600⁰С в виде экзотермических эффектов на ДТА-кривых, имеющих пологий максимум в области 340-380⁰С.

Анализ кривых ТГА и ДТА образцов ТИМ, термообработанных при 250⁰С, позволил сделать вывод о том, что в полученных материалах остается химически связанная вода. Данные РФА подтверждают присутствие в структуре жидкостекольных композитов ряда кристаллогидратов. Наличие пологих максимумов на ДТА-кривых, расположенных в интервале температур от 250 до 600⁰С, по-видимому, свидетельствует о продолжении процессов отверждения теплоизоляционных материалов, а убыль массы в размере 8-11% указывает на протекание процесса выхода воды из структуры образовавшегося материала. Менее всего, судя по малой интегральной величине экзоэффекта, доотверждаются материалы, содержащие известь.

С целью установления конечных продуктов отверждения был проведен РФА модифицированных ТИМ-ЖС. Данные РФА позволили сделать вывод о том, что наиболее эффективными в плане повышения водостойкости композициями будут являться системы, которые уменьшают вероятность образования при отверждении кристаллической щелочи и способствуют образованию нерастворимых и малорастворимых соединений (поликремневых кислот и смешанных силикатов, карбонатов, алюминатов различного строения: $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$; Al_2SiO_5 ; $\text{NaCa}_4\text{Al}_3\text{Si}_5\text{O}_{19}$; $\text{Ca}_{11}\text{B}_2\text{Si}_4\text{O}_{22}$; Ca_2SiO_4 и других).

С целью регулирования свойств ТИМ-ЖС и получения материалов с повышенной прочностью и водостойкостью был предложен и экспериментально апробирован метод модифицирования ТИМ-ЖС.

Для получения ТИМ-ЖС с прогнозируемыми строительно-эксплуатационными свойствами, можно манипулировать окислительно-восстановительными процессами, протекающими при их создании и иницируемые введением ряда модификаторов, что позволит варьировать состав композиций с целью увеличения прочности и водостойкости, уменьшения плотности и теплопроводности. Наиболее интересны в качестве модификаторов получаемых материалов более дешевые и технологически выгодные исходные соединения. В качестве окислителя использовалась хлорная известь, а в качестве восстановителей – железный купорос, щавелевая кислота и сера.

Также в качестве модификаторов использовались: гашеная известь, мел, опока, окись алюминия, алюминиевая пудра, поваренная соль, бура.

Основой расчета составов жидкостекольных композиций является то, что, на протекание окислительно-восстановительных реакций будет оказывать существенное влияние щелочная составляющая ЖС, которая во многих случаях входит в уравнение химической реакции. Как известно, способность элемента или фрагмента молекулы вступать в химические реакции в большинстве случаев можно охарактеризовать электродными потенциалами. По таблицам

можно найти только стандартные электродные потенциалы. Истинный потенциал для реакции $x\text{Ox} + a\text{A} + l\text{L} = r\text{Red} + b\text{B} + m\text{M}$ рассчитывался по уравнению Нернста:

$$E_1 = E_0 + \frac{RT}{zF} \ln \frac{[\text{Ox}]^x [\text{A}]^a [\text{L}]^l}{[\text{Red}]^r [\text{B}]^b [\text{M}]^m}$$

где E_n - окислительно-восстановительный потенциал при заданных условиях, В;

E_0 - стандартный потенциал, В;

R - газовая постоянная - 8,314 Дж/град;

T - абсолютная температура, К;

F - число Фарадея; в квадратных скобках - активная концентрация реагентов, а их степенной знак - стехиометрические коэффициенты реакций.

Концентрация щелочи определялась экспериментально и рассчитывалась исходя из константы гидролиза и плотности жидкого стекла.

На основании разработанной методики расчета повышения эксплуатационных качеств ТИМ-ЖС были подобраны несколько окислительно-восстановительных реакционных систем.

В качестве окислителя использовалась хлорная известь (причем следует отметить, что соли кальция в данной системе способствуют образованию нерастворимых соединений, которые повышают водостойкость композиций), поэтому было весьма перспективно испытать ее в композиции с рядом дешевых восстановителей для модификации строительных материалов на основе жидкого стекла. Для этого был проведен ряд экспериментов, в которых в качестве восстановителя использовались щавелевая кислота, сера и железный купорос. Следует отметить, что последний является промышленным отходом.

В результате реакций, протекающих при отверждении композиций, образуются малорастворимые и нерастворимые химические комплексы, которые улучшают некоторые характеристики ТИМ.

Соотношение в массовых частях железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) и хлорной извести в окислительно-восстановительной реакции 4,4 : 1. Однако техническая хлорная известь имеет определенное количество примесей, поэтому ее количество было увеличено. Теоретическое соотношение щавелевой кислоты к хлорной извести 0,7 : 1. Для создания композиций также использовались наполнители, которые могли реагировать со средой (окись алюминия) и сравнительно инертные к реакционной среде (карбонат кальция, опока, поваренная соль).

Для проверки теоретических расчетов был проведен ряд экспериментов с целью модифицирования ТИМ за счет инициации окислительно-восстановительных процессов, протекающих при отверждении ЖС-композиций.

Все полученные материалы обладают достаточно высокими строительно-эксплуатационными и функциональными характеристиками. Отдельные

примеры приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Состав и основные свойства ТИМ-ЖС

№	Состав(масс.ч) на 100 масс.ч. ЖС	ρ кг/м ³	$R_{сж}$ МПа	Кв (ед)	λ (Вт/мК)
1	(COOH) ₂ -0,8; Ca(OCl)Cl -1,2; CaCO ₃ -2	291,8	0,51	1,034	0,062
2	(COOH) ₂ -0,4; Ca(OCl)Cl -0,6; CaCO ₃ -2	220,8	0,21	1,038	0,056
3	FeSO ₄ -1,4; Ca(OCl)Cl -0,6; CaCO ₃ -2	173,3	0,45	1,045	0,051
4	FeSO ₄ -2; Ca(OCl)Cl -2,8; CaCO ₃ -3	476,2	1,5	1,022	0,072
5	FeSO ₄ -2; Ca(OCl)Cl -2; Al ₂ O ₃ -3	457,4	1,57	1,033	0,07
6	FeSO ₄ - 2; Ca(OCl)Cl- 2; Al ₂ O ₃ -1,5; CaCO ₃ -1,5	319	1,03	1,041	0,065
7	CaCO ₃ -3; FeSO ₄ -1; Ca(OCl)Cl -0,55	163,3	0,17	1,015	0,054
8	Опока -2; Na ₂ B ₄ O ₇ -2; Ca(OH) ₂ -1,5	307,6	0,743	1,035	0,064
9	FeSO ₄ -1; Ca(OCl)Cl -0,5; Опока-1; NaCl -1	274,9	0,957	1,042	0,051

Экспериментально доказано, что повышение водостойкости ТИМ-ЖС, осуществляемое с помощью окислительно-восстановительных процессов, может сопровождаться применением других видов модификаторов.

Наиболее эффективные результаты были получены при соотношении железного купороса и хлорной извести от 1,8 : 1 до 2 : 1, что свидетельствует о полноте протекающей окислительно-восстановительной реакции. Оптимальное соотношение щавелевой кислоты и хлорной извести было близко к значению, рассчитанному теоретически.

Материалы, в которых в качестве восстановителя применялся железный купорос, обладали более высокими строительно-эксплуатационными характеристиками, чем материалы, в которых использовалась щавелевая кислота. Композиции, содержащие железный купорос, отличались меньшей плотностью, незначительно меньшей прочностью, большей величиной коэффициента водостойкости и наименьшей теплопроводностью. По результатам экспериментов можно сделать вывод о большей эффективности применения железного купороса как восстановителя.

Методом подбора количества наполнителя, окислителя и восстановителя получены составы высокой прочности, обладающие средней теплопроводностью, что несколько расширило область применения материалов.

Применение в качестве наполнителя окиси алюминия совместно с мелом позволило улучшить свойства полученного материала. Наиболее часто применяемым наполнителем для данных композиций является мел, который повышает прочность и водостойкость получаемых материалов незначительно, однако плотность при этом почти не меняется. Окись алюминия способствует увеличению прочности, что обуславливается образованием повышающих прочность и водостойкость алюмосиликатных соединений (данные РФА), однако существенным недостатком этого наполнителя остается значительное повышение плотности материала (в 1,5 – 1,7 раза) при достаточно небольшой степени наполнения (2 – 4 масс.ч.). Таким образом, одновременное применение окиси алюминия и мела позволяет повысить прочность и водостойкость материалов без существенного увеличения плотности.

Модифицирование жидкостекольных композиций опокой позволяет изменить соотношение $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ в сторону последнего, повышая долю нерастворимых соединений и увеличивая прочность и водостойкость.

В результате комбинирования модификаторов (в том числе иницируя в композициях окислительно-восстановительные процессы) были получены материалы низкой плотности и теплопроводности с повышенными строительно-эксплуатационными характеристиками: $\lambda = 0,05 - 0,055$ Вт/мК; $\rho = 145 - 173$ кг/м³; $R_{\text{сж}} = 0,17 - 0,45$ МПа; $K_{\text{в}} = 1,015 - 1,046$.

Экспериментальные данные позволили подтвердить теоретические предпосылки и расчеты, а также проследить зависимость повышения водостойкости от присутствия в материале окислителя и восстановителя.

Для получения более достоверных данных для исследуемых ЖС-композиций по их структуре после проведения окислительно-восстановительных реакций и отверждения были рассмотрены результаты РФА. В композициях были использованы различные по принципу действия компоненты, которые по типу участия в системе можно разделить на три группы:

- 1) участвующие в окислительно-восстановительных процессах;
- 2) реагирующие в системе без изменения степени окисления;
- 3) практически не вступающие в химические реакции компоненты,

которые могут участвовать в структурировании композита (служить центром кристаллизации или растворяться в ЖС).

Таблица 2 - Группы компонентов по принципу действия в реакционных массах

№	1-я группа компонентов		2-я группа	3-я группа компонентов	
10	$\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}(0,55)$	$\text{FeSO}_4(1,0)$	---	---	$\text{CaCO}_3(3,0)$
11	$\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}(0,8)$	$(\text{COOH})_2(0,6)$	$\text{Al}_2\text{O}_3(1,0)$	---	---
12	$\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}(1,0)$	$\text{FeSO}_4(1,0)$	$\text{Al}_2\text{O}_3(1,0)$	---	$\text{CaCO}_3(1,0)$
13	---	---	$\text{Al}_2\text{O}_3(1,5)$	Опока(1,5)	$\text{CaCO}_3(1,5)$
14	---	---	$\text{Ca}(\text{OH})_2(1,0)$	Опока(2,0)	$\text{NaCl}(2,0)$

При добавлении воды некоторые компоненты отвержденных жидкостекольных композиций образуют кристаллогидраты, которые не теряют воду при низкотемпературном высушивании, однако часть кристаллогидратов способна растворяться в ее избытке. В наиболее водостойких композициях значение коэффициента водостойкости больше единицы, однако, из-за вывода из состава ТИМ-ЖС растворимых кристаллогидратов, солей натрия и щелочи впоследствии коэффициент водостойкости становится меньше единицы.

Например, при температурах $200 - 250^\circ\text{C}$ гидратированный алюминат натрия $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ теряет воду и превращается в NaAlO_2 , который в свою очередь восстанавливается в гидратированную форму в пористых материалах под действием влаги. Потеря химически связанной воды данным соединением происходит только при температурах выше 150°C .

Наиболее высокие характеристики получены для композиции, в состав которой входили железный купорос, хлорная известь и мел, в которой, согласно данным РФА, имелись следующие кристаллические компоненты, содержащие

железо: $\text{Fe}_3(\text{SiO}_4)_2$, CaFeSiO_4 , FeSiO_3 (нерастворимые в воде соединения) и следы не успевшего вступить в реакцию FeSO_4 , кристаллы которого покрыты нерастворимой в воде пассивирующей пленкой FeSiO_3 , что в совокупности и может определять повышенную водостойкость композиции. Из полученных данных следует, что значительная часть железного купороса была исключена из сферы реакции путем ионообменного процесса с образованием нерастворимых силикатов железа.

Остальные кристаллические компоненты данного композита были следующими: CaCO_3 (кальцит); $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (термонатрит); Na_2SiO_3 ; Ca_2SiO_4 ; Na_2CO_3 ; CaSiO_3 (волластонит); CaCl_2 ; CaCO_3 ; CaFeSiO_4 ; Ca_2SiO_4 и CaSiO_3 .

Сопоставление данных РФА с данными ИК спектроскопии позволяет утверждать, что материал не содержит изолированных силанольных групп, однако связанные водородной связью силанольные группы присутствуют. Это говорит о более высоком уровне структурирования композиции.

При использовании в качестве восстановителя щавелевой кислоты, которая при окислении в щелочной среде должна образовывать соответствующие карбонаты, повышается ее водостойкость и прочность. Согласно данным РФА, единственным растворимым карбонатом в данном образце отмечен $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, остальные соединения (кроме Na_2SiO_3 ; $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$) были малорастворимыми: $\text{Na}_2\text{CaSiO}_4$; $\text{CaSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 \cdot (2-4)\text{H}_2\text{O}$; Ca_3SiO_5 ; $\text{Ca}_6\text{Si}_6\text{O}_{17}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}_3\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$; $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$; соли алюминиевой кислоты.

Если сравнивать ИК спектры образцов, содержащих в качестве восстановителей железный купорос и щавелевую кислоту, то единственным их отличием будет несколько большее количество кристаллизационной влаги и соединений со связями $-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-$ в композиции, содержащей железный купорос.

При добавлении окиси алюминия и мела в состав композиции, содержащей железный купорос и хлорную известь, происходит сохранение положительных характеристик системы, несколько увеличивается ее плотность, что может характеризовать образование неорганических соединений в виде агрегатов. Согласно данным РФА, окись алюминия в щелочной среде образует как растворимые, так и нерастворимые алюминаты. Кроме алюминатов обнаружено нерастворимое соединение Al_2SiO_5 , что свидетельствует о нескольких отличных процессах кристаллизации по сравнению с другими материалами. Кальциевые соли в данной композиции были представлены в виде следующих нерастворимых кристаллических образований: CaCO_3 (кальцит); CaFeSiO_4 ; Ca_3SiO_5 ; $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_7$; $\text{Na}_2\text{CaSiO}_4$; $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 \cdot (2-4)\text{H}_2\text{O}$. Соли железа представлены более разнообразно, чем в ранее представленном образце и были нерастворимыми. Растворимые натриевые соли представлены в виде: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; Na_2SiO_3 ; $\delta\text{-Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$. Кроме того, согласно данным ИК-спектроскопии, композиция содержит еще меньше кристаллизационной воды и больше соединений со связями $-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-$.

Если получать аналогичные материалы без использования окислительно-восстановительных реакций, то в композиции, включающей окись алюминия,

опоку и карбонат кальция, согласно ИК-спектрам, содержится максимальное количество карбонатов. Кристаллические образования в данном случае представлены в виде: SiO_2 (α -кварц и α -тридимит); трех форм Al_2SiO_5 (андалузита, силлиманита и кианита); $\text{Na}_6\text{Si}_8\text{O}_{19}$; CaCO_3 ; $\text{Na}_2\text{CaSiO}_4$; Ca_2SiO_4 и растворимых натриевых солей - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; Na_2SiO_3 ; Na_5AlO_4 ; Na_4SiO_4 .

Для материалов, в состав которых вводились гашеная известь, опока и поваренная соль, характерно минимальное содержание кристаллизационной воды и карбонатов (согласно данным ИКС) и наличие кристаллических образований (согласно данным РФА): CaCO_3 (кальцита); $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (портландита)); Ca_3SiO_5 ; $\text{Ca}_6\text{Si}_6\text{O}_{17}(\text{OH})_2$; CaSiO_3 ; SiO_2 (α -кварц и α -тридимит) и растворимых натриевых солей - NaCl (галита), $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, α - Na_2CO_3 , Na_2SiO_3 , Na_4SiO_4 .

При создании жидкостекольных композиций с использованием окислительно-восстановительных реакций в щелочной среде протекают процессы, связанные со значительным изменением исходного состава композита и сопровождаются их вторичными процессами, которые ведут к образованию соединений, повышающих водостойкость системы.

Ввиду открытой поверхностной пористости ТИМ-ЖС повышение водостойкости возможно путем обработки поверхности материалов или пропитки их гидрофобизирующими составами, а также применением наружной оболочки из термически сшитого полиэтилена.

Наиболее прост и технологичен метод обработки поверхности материалов гидрофобизирующими составами. Был апробирован ряд гидрофобизирующих добавок. Наибольшей эффективности удалось достигнуть при обработке образцов расплавленным полиэтиленом (П), однако этот метод имеет существенный недостаток – возникает усадка полиэтилена, что приводит к образованию трещин и требуется повторная обработка ($K_v=1,003$). Испытаны также гидрофобизирующие композиции, включающие: полиэтилен и парафин (ПП), полиэтилен, парафин и раствор натриевого мыла (ППМ), полиэтилен, парафин и керосин (ППК), это дало наилучшие результаты, аналогичные обработке непосредственно расплавленным полиэтиленом, но без усадки гидрофобизирующих покрытий.

Также были апробированы кремнийорганическая жидкость (ГКЖ–10) и гидрофобизирующая композиция, состоящая из натриевого мыла и хлорида кальция (МХК), они подходят как для поверхностной обработки, так и для пропитки, их применение существенно повысило водостойкость, однако, вопреки ожиданиям, отличие пропитки от поверхностного покрытия оказалось несущественным.

Возможно также использование наружной оболочки из термически сшитого полиэтилена, что характеризуется результатами, аналогичными покрытиям на основе полиэтилена $K_v = 0,998$.

Таблица 3 - Водостойкость гидрофобизированных ТИМ-ЖС

Гидрофобизатор		Олифа	Масл. краска	ГКЖ 10	МХК	П	ПП	ППМ	ППК
Нанесение на поверхность	Кв (ед)	1,079	1,067	1,029	1,038	1,003	1,002	1,023	1,019
Пропитка		---	---	1,026	1,042	---	---	---	---
Наружн. оболочка		---	---	---	---	0,998	---	---	---

Выводы

1. Изучены механизмы структурообразования модифицированных жидкостекольных композиций с применением физико-химических методов анализа. Управление процессами структурообразования путем применения различных модификаторов позволяет в процессе синтеза структурных новообразований получить больше нерастворимых или малорастворимых соединений различного строения, что обеспечивает повышение водостойкости жидкостекольного композита.

2. Установлено, что путем модифицирования жидкостекольных композиций цементом, известью, бурой и алюминиевой пудрой возможно получить материалы со степенью наполнения от 1 до 20 массовых частей с повышенными строительно-эксплуатационными свойствами ($\lambda = 0,052 - 0,074$ Вт/(м⁰С); $R_{сж} = 0,13 - 1,04$ МПа; $\rho = 120 - 460$ кг/м³; $Kв = 0,84 - 1,03$).

3. Определен оптимальный режим термообработки ЖС-композиций (200 – 300⁰С), позволяющий получать материалы с плотностью 150 – 210 кг/м³, прочностью 0,28 – 0,44 МПа и теплопроводностью 0,05 – 0,063 Вт/(м⁰С). Сопоставление энергозатрат на получение ТИМ и температурных режимов работы существующего оборудования позволяет сделать вывод, что оптимальная температура для получения ТИМ-ЖС – 250⁰С.

4. Изучена динамика увеличения и потери массы ТИМ-ЖС в зависимости от времени выдержки в воде. Установлено, что масса образцов при выдерживании в воде в течение 12 – 24 часов увеличивается из-за образования кристаллогидратов, что объясняет повышение коэффициента водостойкости больше единицы, затем вследствие растворения натриевых солей, щелочи и других легкорастворимых компонентов в течение 24 – 96 часов происходит потеря массы, коэффициент водостойкости понижается (меньше 1).

5. Теоретически разработана и экспериментально апробирована методика повышения строительно-эксплуатационных качеств ТИМ-ЖС, основанная на регулировании их физико-химических свойств за счет окислительно-восстановительных процессов, протекающих в композициях при добавлении модификаторов. Для получения ТИМ-ЖС с прогнозируемыми физико-химическими свойствами использовались различные соединения, которые служили в качестве окислителей или восстановителей в щелочной среде, что позволило варьировать состав композиций с целью увеличения их прочности и водостойкости за счет образования нерастворимых или

малорастворимых соединений. На основании разработанной методики теоретического расчета повышения эксплуатационных качеств ТИМ-ЖС подобрано несколько реакционных систем, где окислителем являлась хлорная известь, а восстановителями служили: железный купорос, щавелевая кислота, сера.

6. В результате комбинирования модификаторов (в том числе иницируя в композициях окислительно-восстановительные процессы) получены материалы низкой плотности и теплопроводности с повышенными строительно-эксплуатационными характеристиками: $\lambda = 0,05 - 0,055$ Вт/мК; $\rho = 145 - 173$ кг/м³; $R_{сж} = 0,17 - 0,45$ МПа; $K_v = 1,015 - 1,046$.

7. Апробированы гидрофобизирующие составы с применением полиэтилена, кремнийорганической жидкости, ряда комплексных гидрофобизирующих добавок. Наибольшую водостойкость показали материалы, обработанные непосредственно расплавленным полиэтиленом $K_v=1,003$ или при использовании наружной оболочки из термически сшитого полиэтилена $K_v = 0,998$.

© И.Б. Древко, 2023

УДК 72.025.4

Селиванов Филипп Сергеевич
Кандидат технических наук

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В Г. САРАТОВЕ

Аннотация. На примере города Саратова рассмотрены вопросы сохранения зданий, относящихся к памятникам архитектурного наследия, в условиях нового строительства, а так же влияние развивающейся городской среды на архитектурный облик старинных зданий.

Ключевые слова: Памятник, строительство, история, воздействие, плотная застройка.

Саратов – старинный город, основан 2 (12) июля 1590 года князем Григорием Засекиным и боярином Фёдором Туровом. Именно в городе Саратове можно увидеть совокупность разных эпох нашей истории, отраженных в объектах культурного наследия. Здесь были построены здания в стиле классицизма, модерна, рококо, готический стиль, конструктивизм т.д. Некоторые из них приводятся ниже.

Саратовский академический театр оперы и балета (1875 г), выполнен в стиле классицизм.



Рис. 1. Театр оперы и балета

Здание на улице Волжской выполнено в стиле модерн (1887 г) (рис.2). Одним из самых красивых объектов является Саратовская государственная консерватория им. Л.В. Собинова, выполненная в готическом стиле (рис.3) и является памятником культурного наследия федерального значения.



Рис. 2. Особняк 1887 года



Рис. 3. Саратовская Государственная консерватория им. Л.В. Собинова

Одним из наиболее старинных зданий в Саратове является Троицкий собор, который был заложен в 1698 году и достроен в 18 веке.

Все памятники подразделяются на объекты культурного наследия местного, регионального и федерального значения и находятся под охраной. На данный момент насчитывается 143 объекта культурного наследия местного (муниципального) значения, 360 – регионального и 54 федерального значения.

Объекты культурного наследия являются исторической, духовной и культурной памятью народа, однако, как и любой объект, созданный человеком, подвергаются моральному и физическому износу.

К сожалению, значительное влияние на сохранность исторических зданий оказывает новое строительство. Поэтому, при его организации и проведении вблизи исторических объектов, необходимо соблюдать повышенные меры предосторожности.



Рис. 4. Фрагмент дома на ул. Т.Шевченко, 49

Одним из негативных примеров является случай с особняком из красного кирпича, который был построен в 1905 году и несколько лет назад признан памятником архитектурного наследия (рис. 4). При строительстве нового жилого дома, вплотную прилегающего к особняку, был вырыт котлован глубиной 6 метров, в результате в стенах особняка образовались трещины, пришли в негодность оконные рамы, частично обрушился потолок, осыпалась штукатурка.

Участки земли в центральной части Саратова являются самыми привлекательными для строительства новых объектов, но застройка очень плотная, поэтому строительство объекта с благоустроенной территорией практически невозможна. Из-за этого страдают объекты культурного наследия.

В принятом федеральном законе № 95 ФЗ от 05.04.2016 г. «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», предусматривается в статье 34 «Зоны охраны объектов культурного наследия» пункте 2:

«...2. Охранная зона объекта культурного наследия - территория, в пределах которой в целях обеспечения сохранности объекта культурного наследия в его историческом ландшафтном окружении устанавливается особый режим использования земель и земельных участков, ограничивающий хозяйственную деятельность и запрещающий строительство, за исключением применения специальных мер, направленных на сохранение и регенерацию историко-градостроительной или природной среды объекта культурного наследия.»

Во избежание неблагоприятного воздействия на близлежащие здания, необходимо провести оценку степени влияния нового строительства на окружающую застройку и инженерные сети (здания, сооружения и конструкции), в соответствии с требованиями свода правил «Основания зданий и сооружений» (СП 22.13330.2016).

Перед возведением нового объекта необходимо позаботиться о пожарной безопасности не только строящегося объекта, но и близ лежащего объекта, так же по возможности такие элементы как арматура, металлические конструкции и т.д. изготавливать не на месте строительства, а за ее пределами. Необходимо провести геотехническую оценку влияния нового строительства на изменение напряженного-деформированного состояния оснований и фундаментов существующей застройки, в том числе и инженерные коммуникации, влияние на окружающий грунтовый массив, возможное повышение или понижения уровня грунтовых вод. По результатам определяют радиус влияния на существующую застройку, определяется необходимость в дополнительном усилении конструкций, близлежащего объекта.



Рис.5. Кинотеатр «Родина»

К сожалению, на архитектурный облик старинных зданий города Саратова так же может оказывать негативное влияние развитие городской среды в современных условиях. Вывески, баннеры, пристройки разрушают сложившийся облик города.