



Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума

том 1

# НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Анализ системы кредитования предприятий  
малого и среднего бизнеса в коммерческом банке

Содержание и методика проведения занятий силовой  
подготовки со школьниками младших классов

Диагностическая модель схемы управления транспортом  
норийного маршрута  
и многое другое...

Москва 2020



Коллектив авторов

*Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума*  
**НАУКА И ИННОВАЦИИ-  
СОВРЕМЕННЫЕ  
КОНЦЕПЦИИ**

ТОМ 1

Москва, 2020

УДК 330  
ББК 65  
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 12 марта 2020 г.). / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 112 с.

У67

ISBN 978-5-905695-95-7

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

УДК 330  
ББК 65

ISBN 978-5-905695-95-7

© Издательство Инфинити, 2020  
© Коллектив авторов, 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анализ системы кредитования предприятий малого и среднего бизнеса в коммерческом банке

*Зернова Людмила Евгеньевна*.....7

Анализ значений *Ve* на основе 3D-графиков и переменной *X*<sub>4</sub>

*Пиль Эдуард Анатольевич*.....15

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Методологические основы применения гипертекстовых информационных моделей при структурировании учебного материала

*Абдурахманова Зарема Курбанисмаиловна*.....25

Тренинг как средство формирования основ безопасности жизнедеятельности

*Юсупов Эльдар Шамхалович*.....30

Эффективность развития скоростной выносливости у юношей, специализирующихся в беге на 400 метров

*Власов Владимир Владимирович, Ивашико Павел Александрович,*

*Целых Валерий Владимирович*.....34

Методика развития выносливости у бегунов на средние и длинные дистанции на начальном этапе спортивной подготовки

*Власов Владимир Владимирович, Кениг Алексей Михайлович,*

*Рочев Алексей Андреевич*.....40

Содержание и методика проведения занятий силовой подготовки со школьниками младших классов

*Власов Владимир Владимирович, Власов Николай Владимирович*.....48

## ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Проект как технология деятельностного подхода к изучению иностранного языка

*Мотайло Людмила Анатольевна*.....54

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Актуальное состояние проблемы сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях общеобразовательной школы  
*Бажко Ольга Игоревна, Сёмина Марина Викторовна*..... 62

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Компетентностно-ориентированный образовательный процесс, его сущность и отличительные особенности  
*Абдулвагабова Саида Абдулгануровна*..... 70

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Метод расчета значения усилия герметизации пары плунжер-уплотнения нефтепромысловых насосов

*Габитов Ибрагим Абульфас, Гусейнова Вусала Шакир*..... 73

Диагностическая модель схемы управления транспортером норийного маршрута

*Закиров Ильназ Сабирзянович, Ломакин Игорь Владимирович*..... 82

Влияние золошлаков сухого удаления на процессы структурообразования и твердения в системе «молотый клинкер-активный золошлак-гипс-вода»

*Искандарова Мастура Искандаровна, Бегжанова Гулрух Бахтияровна, Турсунов Зарип Рузимурадович*..... 85

Эффективное решение вопроса утилизации отходов керамического производства в цементной промышленности

*Батыров Бурхан Бобурович, Бегжанова Гулрух Бахтияровна, Якубжанова Зухра Бахтияровна*..... 95

Технология получения портландцемента с добавкой опоковидных пород Узбекистана

*Мухиддинов Дилишод Давронович, Атабаев Фаррух Бахтиярович, Искандарова Мастура, Какурина Людмила Михайловна*..... 103

## АНАЛИЗ СИСТЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

**Зернова Людмила Евгеньевна**

*Кандидат экономических наук, доцент*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Россия*

Одной из основных операций любого коммерческого банка является кредитование клиентов, в том числе и предприятий малого и среднего бизнеса (МСП) [1,2,3]. Рассмотрим более подробно и проанализируем систему кредитования МСП в одном из крупнейших и финансово-устойчивых банков – КБ Райффайзенбанк. Данный банк сегментирует своих потенциальных клиентов малого бизнеса по объему годовой выручки. Диапазон изменения выручки от реализации составляет до 63 млн. рублей и от 63 до 515 млн. рублей. В эту категорию входят как микро, так и малые предприятия. Для каждой категории банк имеет свою линию кредитных продуктов [4,5]. В таблице 1 систематизировали виды кредитных продуктов, предлагаемых анализируемым банком для микро-предприятий.

*Таблица 1 – Виды кредитов для микро предприятий в КБ «Райффайзенбанк»*

Вид кредита	Организационно-правовая форма	Срок кредитования	Сумма займа	Комиссия за выдачу	Залоговое обеспечение	Ставка, %
Экспресс	ООО и ИП	От 4 - 48 месяцев	300 000 руб.- 2 млн. рублей	0	Не требуется	17,9 % до 1,5 года 18,9% до 4 лет
Овердрафт	ООО	До 12 месяцев	100 000 руб.- 1,2 млн. рублей	0	Не требуется	От среднемесячных кредитовых оборотов не более 35% От минимального кредитового оборота не более 50%
Классик-Лайт	ООО и ИП	От 4- 60 месяцев	100 000 руб.- 6,3 млн. рублей	0	Требуется	13,9 % до 1 год 14,9 % до 3 лет 15,9 % до 5 лет

Кредит «Экспресс» выгоден для тех, у кого возникла экстренная нужда в денежных средствах. Он не требует никакого залогового обеспечения, что является большим плюсом для предприятий, не обладающих собственным движимым и недвижимым имуществом. В качестве поручителя выступают собственники бизнеса, а для ИП – один из супругов. Обязательным условием является наличие кредитной истории в любом банке для получения кредита свыше 1 млн. рублей.

Кредитный продукт «Овердрафт» создан для таких видов займов, когда требуется покрытие кассовых разрывов и дополнительное финансирование, а также нет залогового обеспечения. Имеет неограниченный срок по траншам. Погашение основного долга производится ежедневно (при поступлении денежных средств). Поручителями будут являться собственники бизнеса. Основное условие - местонахождение и регистрация бизнеса в пределах 100 км от административной черты города, в котором подана заявка на кредит.

Кредит «Классик-лайт» создан для приобретения основных средств, для инвестиционных целей, а также пополнения оборотных средств, рефинансирования кредитов в других банках. В качестве залогового обеспечения используется жилая и коммерческая недвижимость. В качестве поручителей выступают основные собственники, а также залогодатели. Для одобрения заявки на кредит необходим также минимальный срок ведения бизнеса с момента регистрации – 12 месяцев.

Основным преимуществом для микро предприятий при выдаче данных кредитов является быстрый срок принятия решений, который составляет 2 дня.

В таблице 2 систематизированы кредиты для малых предприятий в анализируемом банке.

**Таблица 2 – Виды кредитов для малых предприятий в КБ «Райффайзенбанк»**

Наименование	Срок кредитования	Сумма займа	Комиссия за выдачу	Залоговое обеспечение	Процентная ставка
<b>Инвестиционный</b>	До 120 месяцев	4,5 - 154 млн. руб.	0	Требуется	Определяется индивидуально
<b>Оборотный</b>	До 24 месяцев - для возобновляемой кредитной линии До 36 месяцев - для невозобновляемой кредитной линии	4,5 - 154 млн. руб.	0	Требуется	Определяется индивидуально

<b>Овердрафт</b>	До 2 лет	До 10 млн. руб.	0	Не требуется	До 50% от оборотов по расчетному счету
------------------	----------	-----------------	---	--------------	--

Из таблицы 2 видно, что для малого бизнеса имеется также три линейки продуктов кредитования. «Инвестиционный» кредит предлагается, если требуется приобретение коммерческой недвижимости, транспортных средств, производственного оборудования, а также рефинансирование инвестиционных займов, полученных в других банках.

Кредит «Оборотный» предлагается для владельцев малого бизнеса в целях привлечения дополнительных денежных средств или на развитие бизнеса. Период доступности кредитных средств для возобновляемой кредитной линии – до 18 месяцев.

Общими характеристиками для этих двух кредитных продуктов является залоговое обеспечение, в качестве которого может использоваться недвижимость, автотранспорт, оборудование, а также возможен комбинированный залог и залог третьих лиц. Размер кредита без залогового обеспечения - до 5 млн. рублей.

«Овердрафт», как и для микро предприятия, идёт на покрытие кассовых разрывов и дополнительного финансирования без залогового обеспечения.

Также для малого бизнеса предоставляются услуги по банковским гарантиям. Гарантия выступает как способ обеспечения обязательств, когда банк или другое кредитное учреждение дает должнику в письменной форме обязательство уплатить бенефициару денежную сумму при требовании о такой уплате [6]. Рассмотрим условия предоставления гарантий (табл.3).

**Таблица 3 – Банковские гарантии в КБ «Райффайзенбанк»**

<b>Условия</b>	<b>Стандартная гарантия</b>	<b>Экспресс-гарантия (выдача за 2 дня)</b>
Виды гарантий	Все	Все
Сумма банковской гарантии	До 154 млн. руб.	До 6 млн. руб.
Срок предоставления	До 24 месяцев	До 24 месяцев (для гарантий без обеспечения - до 14 месяцев)
Сумма банковской гарантии без залога	До 5 млн. руб.	До 2 млн. руб. (только для гарантий в рамках гос. контрактов)
Возможность предоставления гарантийной линии на выпуск нескольких гарантий	Да	Да

Также для предприятий малого и среднего бизнеса возможно предоставление банком аккредитивов. Аккредитив является обязательством банка, предоставляемым по просьбе клиента, заплатить третьему лицу при предоставлении получателем платежа в банк, исполняющий аккредитив, документов, предусмотренных условиями аккредитива. Аккредитивы позволяют гарантировать платеж поставщику, при этом, как правило, денежные средства из оборота не отвлекаются. В таблице 4 систематизированы условия предоставления аккредитивов в анализируемом банке.

*Таблица 4 – Аккредитивы в КБ «Райффайзенбанк»*

<b>Виды аккредитивов</b>	<b>Импортные и экспортные</b>
<b>Сумма аккредитива</b>	До 154 млн. рублей
<b>Срок предоставления банковской гарантии</b>	До 12 месяцев
<b>Сумма банковской гарантии без залога</b>	До 5 млн. рублей

Сделав краткий анализ по продуктам для микро и малого предприятия, можно сказать с уверенностью, что банк идет на такие уступки как отсутствие комиссии за выдачу кредита, отсутствие залогового обеспечения, если сумма кредита составляет не более 5 миллионов рублей. Возможность рассмотрения решения о выдаче денежной суммы - до 2 дней. Это дает бизнесу все оперативные возможности в получении необходимой кредитной суммы для развития.

Далее рассмотрим те направления кредитования, которые касаются среднего предприятия. В данном банке средний бизнес приравнивается к крупному и наравне с ним имеет условия кредитования. В таблице 5 дан краткий обзор линеек кредитования для данных предприятий.

*Таблица 5 – Кредитование для среднего бизнеса в КБ «Райффайзенбанк».*

<b>Наименование</b>	<b>Срок кредитования</b>	<b>Ставка по кредиту</b>	<b>Обеспечение</b>
<b>Кредит на пополнение оборотных средств</b>	До 3 лет	Фиксирующая или плавающая	Недвижимое имущество, оборудование, включая личное имущество физических лиц, комбинированный залог и/или залог третьих лиц
<b>Овердрафт</b>	До 12 месяцев	До 100% от среднемесячного оборота по расчетному счету - устанавливается на основании официальной выручки компании	Возможно без обеспечения

<b>Инвестиционное кредитование</b>	До 7 лет	Фиксирующая или плавающая	Недвижимое имущество, оборудование, включая личное имущество физических лиц, комбинированный залог и/или залог третьих лиц
<b>Рефинансирование кредитов</b>	До 7 лет	Фиксирующая или плавающая	Недвижимое имущество, оборудование, включая личное имущество физических лиц, комбинированный залог и/или залог третьих лиц

Для всех кредитных линий имеются одинаковые условия для предоставления кредита: годовой оборот компании от 480 млн. рублей; период с момента организации бизнеса от 1 года; поручительство – собственники бизнеса; возможность кредитования без обеспечения и поручительств рассматривается индивидуально для каждого клиента.

С уверенностью можно сказать, что кредитные продукты для среднего бизнеса так же подходят и для малого бизнеса, если критерием является годовая выручка. Плюсом является довольно гибкая система выбора процента, залогового обеспечения. Минусом для банка является малое количество кредитных продуктов, которые может предложить банк заемщику.

Необходимо сравнить кредитные продукты Райффайзенбанка и Альфа-Банка, Последний отличается широким спектром кредитных услуг, при сравнении аналогичных кредитных предложений. Рассмотрим кредиты для малого бизнеса и ИП (табл. 6).

*Таблица 6 – Кредитные продукты Альфа-Банка для малого бизнеса и ИП*

Вид кредита	Сумма займа	Ставка	Обеспечение	Срок
<b>Кредит для бизнеса</b>	От 300 000 руб. - 10 млн. рублей	От 14-17%	Нет	От 12 - 36 месяцев
<b>Овердрафт</b>	От 300 000 руб. - 10 млн. рублей	от 13,5 - 16,5 %	Нет	От 12 - 36 месяцев
<b>Увеличь обороты</b>	От 500 000 руб. - 10 млн. рублей	18 % в месяц	Нет	От 12 - 36 месяцев

Кредит для бизнеса не требует залога, график погашения – дифференцированный, сумма ежемесячного платежа уменьшается от месяца к месяцу. Этот вид кредитного продукта предназначен для пополнения оборотных средств. Он требует поручительства не менее двух физических лиц, а также поручительство соучредителей, если заемщик является одним из соучредителей с долей менее 50% в уставном капитале. Возраст кредитополучателя от 22 до 65 лет включительно на дату подачи заявки. Необходимо подтверждение целевого использования кредита.

Овердрафт предназначен для получения финансовых средств в нужный момент для расчетов с контрагентами, если собственных средств на расчетном счете не достаточно. До 60 месяцев есть возможность находиться в минусе по счету. В отличие от Райффайзенбанка, который не берет комиссию за выдачу денежных средств, Альфа - банк имеет комиссию в размере 1% от лимита, но не более 10 000 рублей.

Кредит «Увеличь обороты» требует погашения займов ежемесячно, но при этом дает возможность частично брать денежную сумму при необходимости. Лимит доступен в течение 12 месяцев со дня выдачи, и погашение возможно в течение 18 месяцев. Выдается для пополнения оборотных средств. Срок выдачи транша от 1 до 6 месяцев. График погашения транша – дифференцированный, равными долями плюс процент. Требуется поручительства физических лиц. Имеет процентную ставку ежемесячных выплат в размере 1,5%.

Можно сделать вывод, что Альфа-Банк имеет довольно большой лимит выдачи кредитных средств, который составляет до 10 млн. рублей, в отличие от Райффайзенбанк, где максимальная сумма – 6,3 млн. рублей, а по кредиту «Овердрафт» - 1,2 млн. рублей. Также преимуществом Альфа-Банк является отсутствие залогового обеспечения, а в Райффайзенбанк требуется залоговое обеспечение при кредитовании по системе «Классик-Лайт». В Альфа-Банке минимальная сумма займа от 300 000 рублей, а в Райффайзенбанк от 100 000 рублей.

Явным плюсом является предоставление банковской гарантии без посещения отделения банка, без залога и поручительства и открытия расчетного счета. Сумма предоставления до 30 млн. рублей под 3% годовых и до 24 месяцев. Райффайзенбанк выдает банковские гарантии без залогового обеспечения только до 5 млн. рублей и срок рассмотрения (2 дня) действует только на Экспресс - гарантию.

Также Альфа-Банк проводит операции лизинга для юридических лиц на приобретение движимого имущества, спецтехники, что позволяет: экономить за счет возврата НДС; снижать налог на прибыль; получать государственные субсидии Минпромторга до 12,5%; получать эксклюзивные скидки от производителей до 20%; иметь помощь в подборе транспорта с минимальной стоимостью страховки.

При этом авансовый платеж составляет от 5 до 49%, срок ведения бизнеса от 6 полных календарных месяцев. Если срок существования компании менее 6 месяцев, то необходимо предоставление поручителя для сделки. Процентная ставка зависит от выбора лизингуемого транспорта или оборудования. Так, например, для легкового автомобиля авансовый платеж составляет от 5%, срок лизинга от 12 до 60 месяцев, размер займа до 150 млн. рублей. В отличие от лизинговой программы Альфа-Банка для ИП и юридических лиц, Райффайзенбанк не имеет такого продукта, а также предлагаемых вместе с этим специальных предложений от производителей.

В отличие от малого бизнеса и ИП, среднему бизнесу предоставляется более широкий выбор продуктов. Они делятся на такие категории как: экспресс кредитование; классическое кредитование; другие формы финансирования (банковские гарантии, лизинг, мезонинное кредитование, факторинг, торговое финансирование); государственные программы финансирования в рамках государственной программы поддержки инвестиционных проектов и стимулирования кредитования. Эти кредитные продукты Альфа-Банка представлены в табл. 7.

*Таблица 7 – Кредитные продукты «Экспресс» Альфа-Банка для среднего и крупного бизнеса*

Наименование	Сумма займа	Процентная ставка	Срок кредитования
Экспресс-Кредит	До 100 млн. рублей	Рассматривается индивидуально	До 12 месяцев
Экспресс-Овердрафт	До 40 млн. рублей	Рассматривается индивидуально	До 12 месяцев (срок погашения до 36 месяцев)
Экспресс-Гарантия	До 40 млн. рублей или не более 1млн. 100тыс Евро	Рассматривается индивидуально	До 12-14 месяцев

Данные экспресс продукты выдаются в целях, когда необходимо оперативное рассмотрение кредита и выдача денежных средств. Также при этом имеется сокращенный пакет документов.

Экспресс кредит можно получить в рублях или же эквивалент в долларах США и евро. Форма предоставления – разовый кредит или кредитная линия. Не требует поручительства, а в качестве обеспечения может быть залог векселя банка/ или денежных средств, размещенных на залоговом счете.

Экспресс овердрафт служит для покрытия регулярных кассовых разрывов. Подходит для любых видов деятельности. Вид овердрафта – потраншевый и овердрафт с обнулением. При предоставлении залогового обеспечения возможен максимальный размер лимита, а также максимальный срок.

Также есть экспресс-гарантии, которые предназначены для любых обязательств клиента. Гарантия под денежное обеспечение возможна в рублях и эквиваленте в долларах США и евро. Срок гарантии - до 14 месяцев. Также возможна как разовая гарантия, так и гарантийный лимит. Не требует поручительства, а в качестве залогового обеспечения принимается залог векселя банка/прав по залоговому вкладу/счету. Выдача осуществляется за 3-5 дней.

Используемые виды банковских гарантий: -тендерная (конкурсная) гарантия (гарантия оферты);

- гарантия обеспечения платежей (платежная гарантия);
- гарантия обеспечения возврата авансового платежа;
- гарантия исполнения обязательств по контракту (гарантия исполнения контракта);
- таможенная гарантия;
- гарантия возврата возмещенного НДС

По сравнению с Альфа-Банком, у Райффайзенбанка нет подобных Экспресс-кредитов для среднего бизнеса.

Таким образом, можно сказать с уверенностью, что Райффайзенбанк не так сильно ориентирован на развитие операций и услуг для малого и среднего предпринимательства, как Альфа-Банк, который предлагает бизнесу больше выбора, гибкие тарифы, отсутствие залогового обеспечения. Следовательно, в этом сегменте у КБ Альфа-Банк имеются сильные конкурентные преимущества. Для того чтобы быть конкурентоспособным КБ Райффайзенбанк необходимо создать новые продукты, предложить более выгодные условия кредитования по сравнению с предложениями конкурентов.

### **Список использованной литературы**

1. Виссарионова Т.А., Зернова Л.Е., Мишина Е.Ю. Проблемы финансирования малого и среднего бизнеса в России // *Modern Science*. - 2019.- № 12-1.- с. 21-25.

2. Рахманова С.К., Зернова Л.Е. Особенности кредитования предприятий малого бизнеса в коммерческих банках // *Материалы Всероссийской научной конференции молодых исследователей «Вектор-2018»* - М.-2018- с. 71-74.

3. Зернова Л.Е. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ // *Монография: М – 2018 – 256 р.*

4. Басарева В.Г. Малый бизнес в системе восстановления траектории экономического роста // *Проблемы прогнозирования*. - 2017. - N 5. - с.79-87.

5. Богоутдинов Б. Малый бизнес России: анализ доходности и меры поддержки // *Общество и экономика*. - 2016. - N 6. - с.97-108.

6. Демкович В.И. Малое и среднее предпринимательство: современные вызовы // *Деньги и кредит*. - 2015. - N 11. - С.26-31.

## АНАЛИЗ ЗНАЧЕНИЙ VEU НА ОСНОВЕ 3D-ГРАФИКОВ И ПЕРЕМЕННОЙ X4

**Пиль Эдуард Анатольевич**

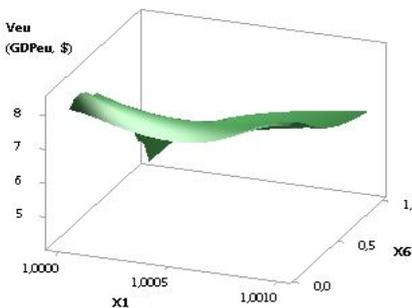
Академик РАН, д-р тех. наук, профессор

Государственный университет аэрокосмического приборостроения  
г. Санкт-Петербург, РФ

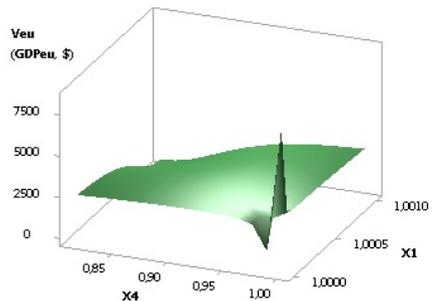
**Аннотация.** В представленной ниже статье рассмотрен вопрос расчета переменной  $X4$  как базисной, а также еще пяти переменных влияющих на расчет ВВП (GDP). Полученные расчеты представлены в графиках в двумерном пространстве. При этом переменные являются постоянными, уменьшаются и увеличиваются. То есть, в предлагаемой статье рассмотрена зависимость изменения ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$ .

**Ключевые слова:** расчетная переменная  $X2$ , параметр  $Ve_u$  характеризующий ВВП, 2D-графики, Excel

На первом рисунок 1 показана зависимость ВВП (GDP) при  $X1=X2=X3=X5=1, X4=0,81..0,29, X6=0,1..1$ . Здесь  $Ve_u$  уменьшается в 1,95 раз.



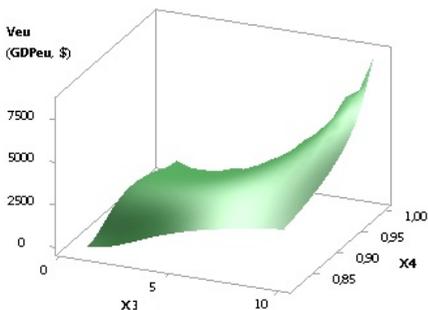
**Рис. 1.**  $Ve_u = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = X5 = 1, X4 = 0,81..0,29,$   
 $X6 = 0,1..1$



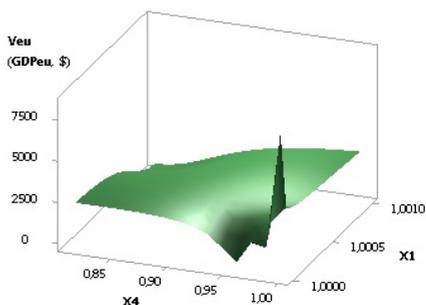
**Рис. 2.**  $Ve_u = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = 1, X4 = 0,81..0,99, X5 = 1..10,$   
 $X6 = 0,1..1$

На следующем рис. 2 изображенный 3D-график  $Veu$  при переменных  $X1= X2= X3= 1$ ,  $X4= 0,81..0,99$ ,  $X5= 1..10$ ,  $X6= 0,1..1$  увеличивается в 1000 раз.

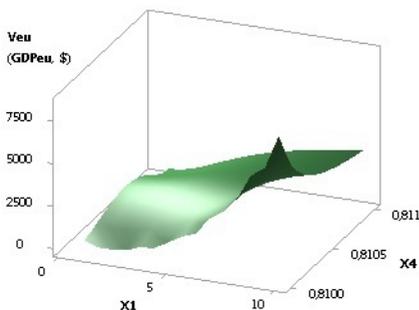
На следующих двух рисунках 3 и 4 представлены 3D-графики  $Veu$ , когда переменные были  $X1= X2= 1$ ,  $X3= X5= 1..10$ ,  $X4= 0,81..0,99$ ,  $X6= 0,1..1$  и  $X1= 1$ ,  $X2= X3= X5= 1..10$ ,  $X4= 0,81..0,99$ ,  $X6= 0,1..1$  соответственно. Как видим построенные 3D-графики на рисунках 3 и 4 увеличиваются в обоих случаях в 1000 раз.



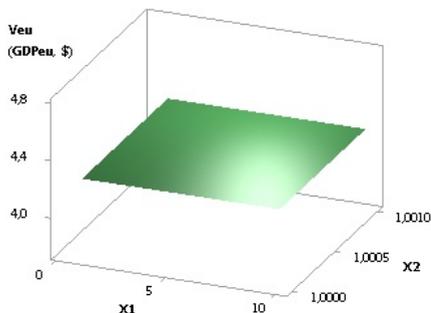
**Рис. 3.**  $Veu = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = 1, X3 = X5 = 1..10,$   
 $X4 = 0,81..0,99, X6 = 0,1..1$



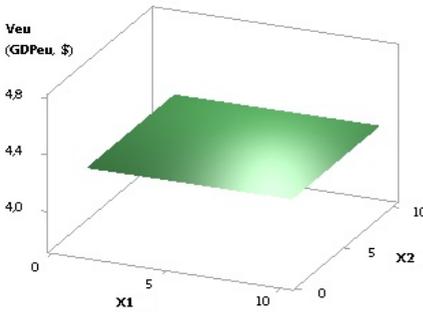
**Рис. 4.**  $Veu = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = 1, X2 = X3 = X5 = 1..10, X4 = 0,81..0,99,$   
 $X6 = 0,1..1$



**Рис. 5.**  $Veu = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = X5 = 1..10, X4 = 0,81, X6 = 0,1..1$

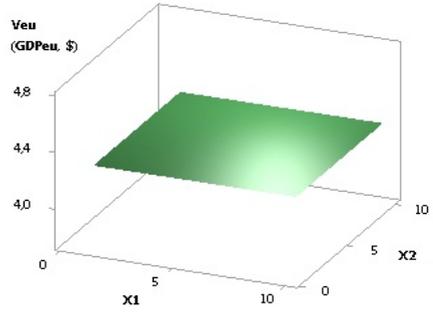


**Рис. 6.**  $Veu = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = 1..10, X2 = X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$



**Рис. 7.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X3 = 1..10, X2 = 0,35, X4 = X5 = X6 = 1$



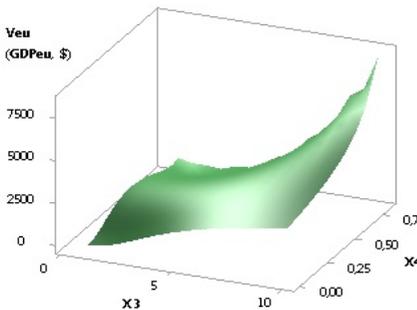
**Рис. 8.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X3 = 1..10, X2 = 0,94..0,35, X4 = 0,1..1, X5 = X6 = 1$

Рассчитанные значения для 3D-графика *Veу* на рисунке 5 при переменных  $X1 = X2 = X3 = X5 = 1..10, X4 = 0,81, X6 = 0,1..1$  увеличиваются в 1000 раз с 8,34 до 8338. Из следующего рисунка 6 видно, что при переменных  $X1 = 1..10, X2 = X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$  значения *Veу* остаются неизменными.

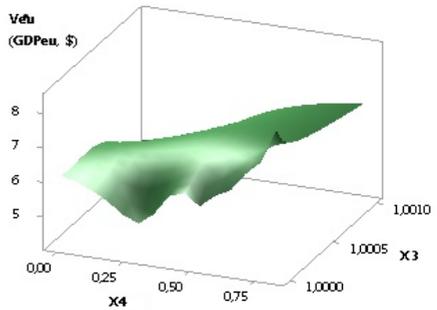
Рисунки 7 и 8 были построены при  $X1 = X2 = 1..10, X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$  и  $X1 = X2 = X3 = 1..10, X4 = 0, X5 = X6 = 1$  соответственно. Здесь на рис. 7 и 8 значения *Veу* остаются неизменными и равны 4,27.

На следующих двух рисунках 9 и 10 представлены 3D-графики *Veу* при  $X1 = X2 = X3 = X5 = 1..10, X4 = 0,75..0,81, X6 = 1$  и  $X1 = X2 = X3 = X5 = 1, X4 = 0,21..0,81, X6 = 1..0,1$  соответственно. Здесь на рисунке 9 3D-график *Veу* увеличивается в 1951,37 раз. На рисунке же 10 3D-график *Veу* увеличивается в 1,95 раз.



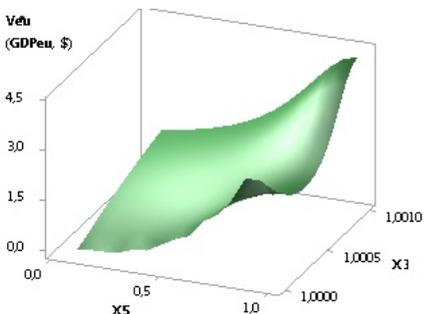
**Рис. 9.**  $Veу = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = X3 = X5 = 1..10, X4 = 0,75..0,81, X6 = 1$

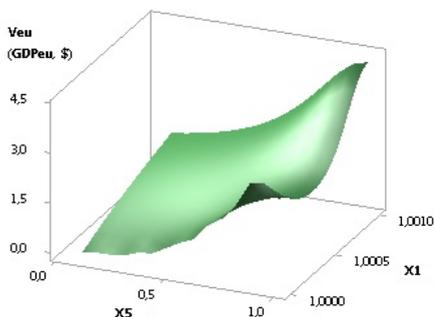


**Рис. 10.**  $Veу = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = X3 = X5 = 1, X4 = 0,21..0,81, X6 = 1..0,1$



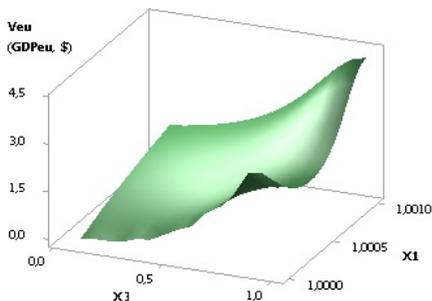
**Рис. 11.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X3 = X4 = 1, X2 = 0,35..0,04, X5 = X6 = 1..0,1$



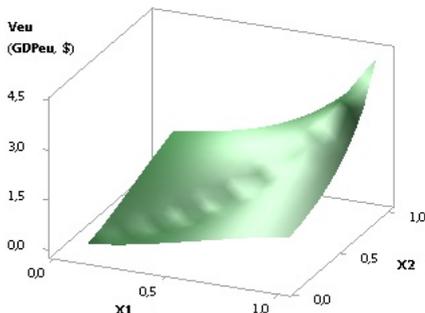
**Рис. 12.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X3 = 1, X2 = 0,35..0,049, X4 = X5 = X6 = 1..0,1$

Из рисунков 11 и 12 видно, что построенные зависимости  $VeU$  при  $X1 = X2 = X3 = 1, X4 = 0, X5 = X6 = 1..0,1$  и  $X1 = X2 = 1, X3 = X5 = X6 = 1..0,1, X4 = 0$  уменьшаются в обоих случаях в 1000 раз.

На рис. 13 показан 3D-график для  $VeU$  при  $X1 = 1, X2 = X3 = X5 = X6 = 1..0,1, X4 = 0$ . Из этого рисунка видно, что значения 3D-графика для  $VeU$  уменьшаются в 1000 раз.



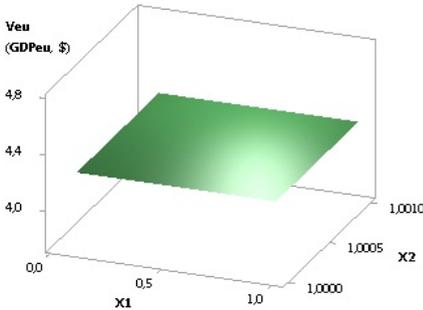
**Рис. 13.**  $VeU = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = 1, X2 = X3 = X5 = X6 = 1..0,1, X4 = 0$



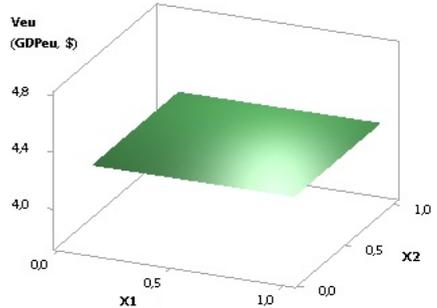
**Рис. 14.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X3 = X5 = X6 = 1..0,1, X4 = 0$

Следующий рисунок 14 дает наглядное представление, что при значениях переменных  $X1 = X3 = X5 = X6 = 1..0,1, X4 = 0$  построенный 3D-график для  $VeU$  уменьшается также в 1000 раз.

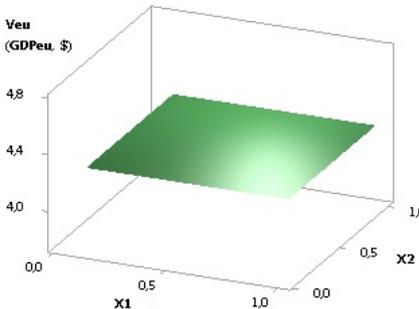
На следующих двух рисунках 15 и 16 показаны 3D-графики для  $VeU$ , когда переменные были  $X1 = 1..0,1, X2 = X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0,42..0,99$  и  $X1 = X2 = 1..0,1, X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0,56..0,99$  соответственно. Здесь на рисунках 3 и 4 значения 3D-графиков для  $VeU$  не изменяются и их значения равны 4,27.



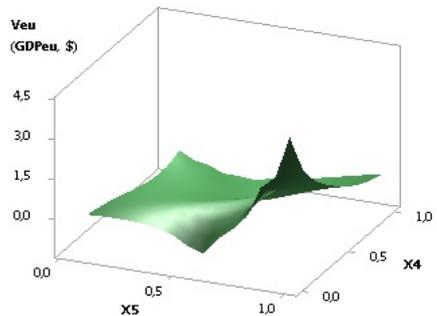
**Рис. 15.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = 1..0, 1, X2 = X3 = X5 = X6 = 1,$   
 $X4 = 0, 42..0, 99$



**Рис. 16.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = 1..0, 1, X3 = X5 = X6 = 1,$   
 $X4 = 0, 56..0, 99$

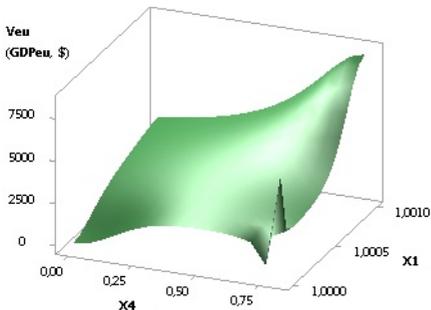


**Рис. 17.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = 1..0, 1, X4 = 0, 39..0, 99,$   
 $X5 = X6 = 1$



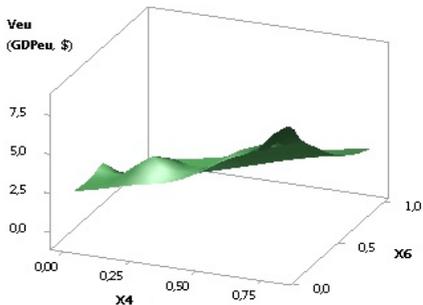
**Рис. 18.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = X5 = 1..0, 1, X4 = 0, 79..0, 99,$   
 $X6 = 1$

Следующие два рисунка 17 и 18 были построены при  $X1 = X2 = X3 = 1..0, 1$ ,  $X4 = 0, 39..0, 99$ ,  $X5 = X6 = 1$  и  $X1 = X2 = X3 = X5 = 1..0, 1$ ,  $X4 = 0, 79..0, 99$ ,  $X6 = 1$ . Здесь на рисунке 5 построенный 3D-график для  $Yeu$  имеет постоянные значения, а на рисунке 6 уменьшается в 4,25 раза.



**Рис. 19.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X3 = 1, X2 = X5 = 10..1, X4 = 0,81..0,76,$   
 $X6 = 0,1..1$



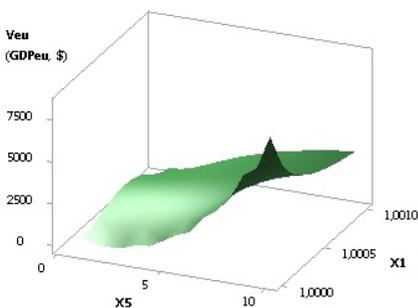
**Рис. 20.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = X3 = 1, X4 = 0,81..0,25,$   
 $X5 = 1..0,1, X6 = 0,1..1$

Для построения двух 3D-графиков на рисунках 7 и 8 были использованы следующие значения переменных  $X1 = X3 = 1, X2 = X5 = 10..1, X4 = 0,81..0,76, X6 = 0,1..1$  и  $X1 = X1 = X2 = X3 = 1, X4 = 0,81..0,25, X5 = 1..0,1, X6 = 0,1..1$ . На рисунке 7 представленный 3D-график для  $VeU$  уменьшается в 1960,88 раз, а на рисунке 8 3D-график для  $VeU$  уменьшается в 27,05 раз.

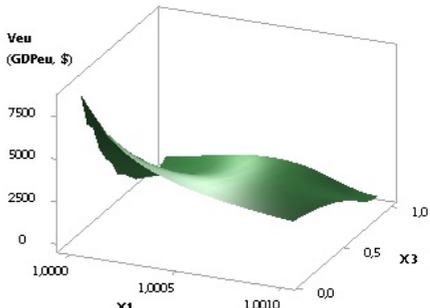
Построенный 3D-график для  $VeU$  на рисунке 21 при  $X1 = X2 = X3 = X6 = 1, X4 = 0,98..0,99, X5 = 1..10$  увеличивается в 1951,37 раз.

Из следующего рисунка 22 видно, что 3D-график для  $VeU$  при переменных  $X1 = X2 = X6 = 1, X3 = 1..0,1, X4 = 0,98..0,99, X5 = 1..10$  увеличивается в 1951,37 раз.



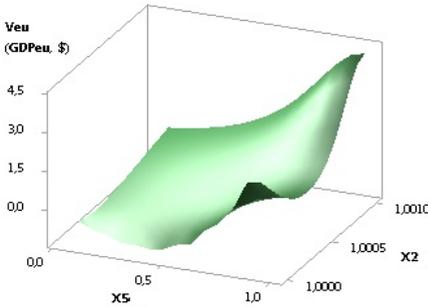
**Рис. 21.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = X3 = X6 = 1, X4 = 0,98..0,99,$   
 $X5 = 1..10$

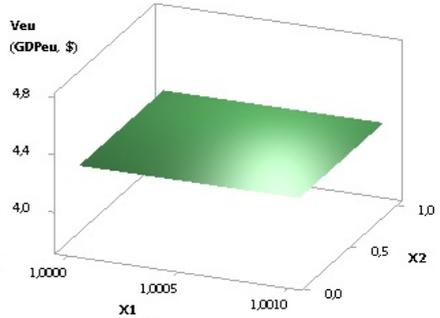


**Рис. 22.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = X6 = 1, X3 = 1..0,1, X4 = 0,98..0,99,$   
 $X5 = 1..10$



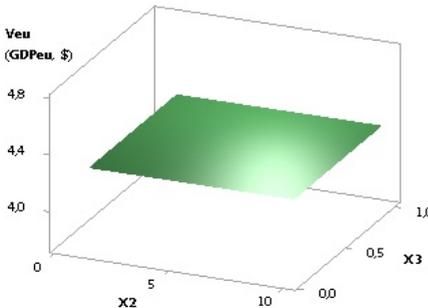
**Рис. 23.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2 = X3 = X6 = 1, X4 = 0, X5 = 0, 1..1$



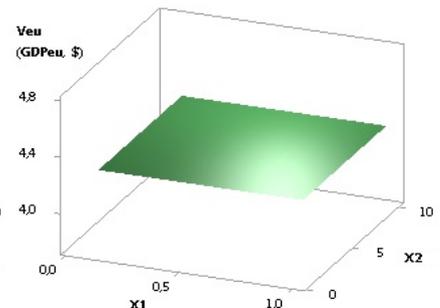
**Рис. 24.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X5 = X6 = 1, X2 = 1..0, 1, X3 = 0, 1..1,$   
 $X4 = 0, 58..0, 99$

На двух рисунках 23 и 24 были построены 3D-графики для  $Veи$  при  $X1 = X2 = X3 = X6 = 1, X4 = 0, X5 = 0, 1..1$  и  $X1 = X5 = X6 = 1, X2 = 1..0, 1, X3 = 0, 1..1, X4 = 0, 58..0, 99$  соответственно. Здесь на рисунке 23 значения  $Veи$  уменьшаются в 4,25 раза, а на рис. 24 значения 3D-графика остаются постоянными.

На рис. 25 показан 3D-график для  $Veи$  при  $X1 = X5 = X6 = 1, X2 = 1..10, X3 = 1..0, 1, X4 = 0$ . Следующий рисунок 26 дает наглядное представление, что при значениях переменных  $X1 = 1..0, 1, X2 = 1..10, X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$ . Из этих рисунков видно, что значения 3D-графиков остаются неизменными.

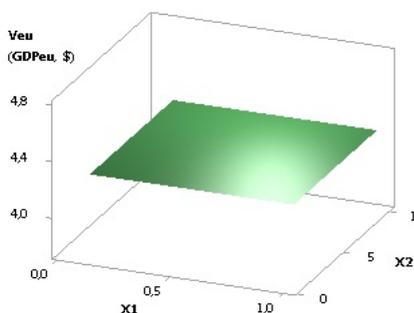


**Рис. 25.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X5 = X6 = 1, X2 = 1..10, X3 = 1..0, 1, X4 = 0$

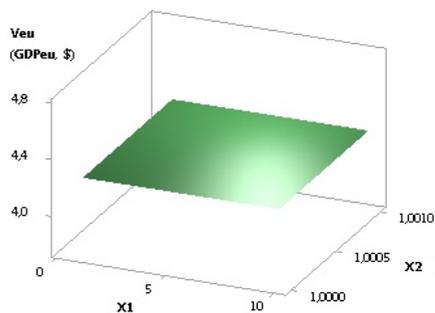


**Рис. 26.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = 1..0, 1, X2 = 1..10, X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$

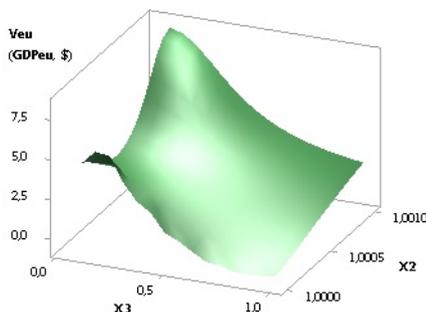
На следующих двух рисунках 27 и 28 показаны 3D-графики для  $Veи = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$ , когда переменные были  $X1 = 1..10, X2 = 1..0, 1, X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0, 58..0, 99$  и  $X1 = 1..10, X2 = X3 = X5 = X6 = 1, X4 = 0$  соответственно. Здесь на рисунке 27 и 28 значения 3D-графиков для  $Veи$  не изменяются.



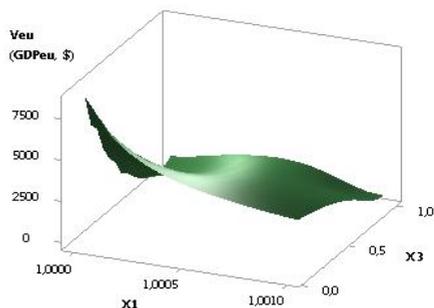
**Рис. 27.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=1..10, X2=1..0,1,$   
 $X3=X5=X6=1, X4=0,58..0,99$



**Рис. 28.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=1..10, X2=X3=X5=X6=1, X4=0$



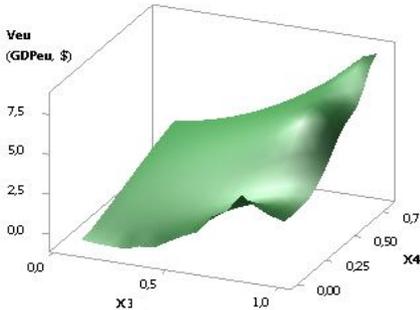
**Рис. 29.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=X2=1, X3=X6=0,1..1, X4=0,$   
 $X5=1..0,1$



**Рис. 30.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=X2=1, X3=X6=1..0,1,$   
 $X4=0,98..0,99, X5=1..10$

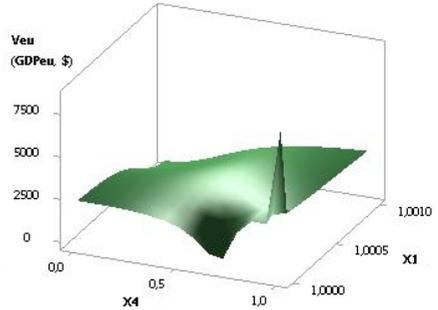
Следующие два рисунка 29 и 30 были построены при  $X1= X2= 1, X3=X6= 0,1..1, X4= 0, X5= 1..0,1$  и  $X1= X2= 1, X3= X6= 1..0,1, X4= 0,98..0,99, X5= 1..10$ . Здесь на рисунке 29 построенный 3D-график для  $Veи$  уменьшается в 27,05 раз, а на рисунке 30 увеличивается в 1960,88 раз.

Следующие два рисунка 29 и 30 были построены при  $X1 = X3 = 1, X2 = 1,31..0,60, X4 = X6 = 0,1..1, X5 = 1..0,1$  и  $X1 = X3 = 1, X2 = 0,35....13,13, X4 = X6 = 1..0,1, X5 = 1..10$ . Из рисунков 29 видно, что построенная кривая имеет отрицательные значения после точки 5. Зависимость же ВВП (GDP) на рис. 30 увеличивается с 4,27 до 8379,59, т.е. в 1960,88 раз.



**Рис. 31.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

$X1 = X2 = 1, X3 = X5 = 1.0, X4 = 0.81..0.58,$   
 $X6 = 0,1..1$



**Рис. 32.** ВВП (GDP) =  $f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$

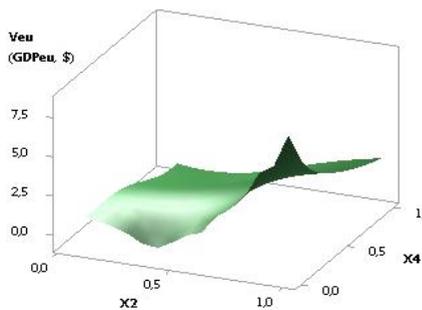
$X1 = X2 = 1, X4 = 0,69..0,99, X3 = 0,1..1,$   
 $X5 = 1.10, X6 = 1.0,1$

Для построения двух 3D-графиков на рисунках 31 и 32 были использованы следующие значения переменных  $X1 = X2 = 1, X3 = X5 = 1.0,1, X4 = 0,81..0,58, X6 = 0,1..1$  и  $X1 = X2 = 1, X4 = 0,69..0,99, X3 = 0,1..1, X5 = 1.10, X6 = 1.0,1$ . На рисунке 31 представленный 3D-график для  $VeU$  уменьшается в 27,05 раз, а на рисунке 32 3D-график для  $VeU$  увеличивается в 1000 раз.

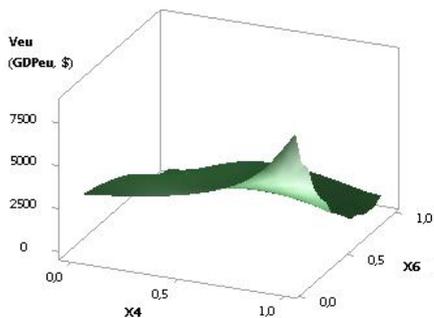
Построенный 3D-график для  $VeU$  на рисунке 33 при  $X1 = 1, X2 = X5 = 1.0,1, X3 = X6 = 0,1..1, X4 = 0,59..0,99$  уменьшается в 27,05 раз.

Из следующего рисунка 34 видно, что 3D-график для  $VeU$  при переменных  $X1 = X2 = 1, X3 = X5 = 1.10, X4 = 0,996..0,999, X6 = 1.0,1$  увеличивается в 1960,88 раз.

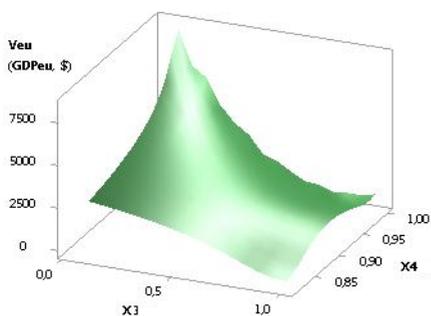
На последних двух рисунках 35 и 36 были построены 3D-графики для  $VeU$  при  $X1 = X2 = 1, X3 = 1.0,1, X4 = 0,81..0,99, X5 = 1.10, X6 = 0,1..1$  и  $X1 = 1, X2 = 1.10, X3 = 0,1..1, X4 = 0, X5 = X6 = 1.0,1$  соответственно. Здесь на рисунке 35 значения  $VeU$  увеличиваются в 1000 раз, а на рис. 36 значения 3D-графика уменьшаются в 1000 раз.



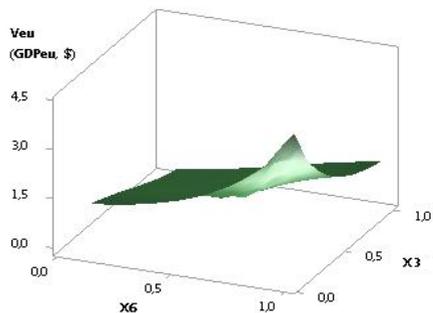
**Рис. 33.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=1, X2=X5=1..0,1,$   
 $X3=X6=0,1..1, X4=0,59..0,99$



**Рис. 34.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1 = X2=1, X3 = X5=1..10, X4=0,996..0,999,$   
 $X6=1..0,1$



**Рис. 35.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=X2=1, X3=1..0,1, X4=0,81..0,99,$   
 $X5=1..10, X6=0,1..1$



**Рис. 36.**  $BBП (GDP) = f(X1, X2, X3, X4, X5, X6)$   
 $X1=1, X2=1..10, X3=0,1..1,$   
 $X4=0, X5=X6=1..0,1$

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИПЕРТЕКСТОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ СТРУКТУРИРОВАНИИ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**Абдурахманова Зарема Курбанисмаиловна**

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Республики Дагестан*

*«Индустриально-промышленный колледж»*

*г. Махачкала, Россия*

Формирование образовательной среды, отвечающей современным требованиям, является стратегической задачей высшего профессионального образования, решение которой невозможно без эффективного использования информационных образовательных ресурсов, в том числе электронных, и информационных технологий. Возрастание оборота информации во всех сферах человеческой деятельности вызвала необходимость пересмотра традиционных представлений об информационных ресурсах, способствующих формированию на выходе учебного процесса специалиста с соответствующими компетенциями [3].

Построение единого образовательного пространства, по мнению ведущих отечественных и зарубежных специалистов, должно осуществляться на основе выделения стандартных информационных единиц, реализующих фактически информационное моделирование учебного материала. С учетом ряда инновационных разработок в данной области можно сделать вывод о том, что на роль таких информационных единиц претендуют гипертекстовые информационные модели. При этом моделирование учебного материала предполагает его структуризацию, поэтому основой применения гипертекстовых моделей с точки зрения психолого-педагогических методик является структурирование [2]. По нашему мнению важным инвариантом организации учебного процесса является его логическое упорядочение, под которой понимается последовательность элементов знаний с определенной системой внутрисубъектных связей.

С этих позиций, в качестве методологических основ применения гипертекстовых информационных моделей позволяющие сформировать умения и навыки структурирования и моделирования учебного материала будут выступать следующие этапы:

- выделение первичного множества объектов, в которых можно предполагать наличие единой структуры;
- расчленение объектов на части с повторяющимися отношениями;
- выделение свойств, существенных для данного отношения;
- раскрытие отношений преобразования между частями, их систематизация, построение абстрактной структуры путем непосредственного синтеза или формально-логического моделирования;
- выведение из структуры всех теоретически возможных следствий и проверка их на практике.

Такой подход позволяет говорить о гипертекстовых информационных моделях как об универсальном средстве его использования, как в учебной, так и в профессиональной деятельности, не зависящей от специфики образовательной области и обладающие большим количеством преимуществ:

- возможность использования гипертекста для автоматизированного обучения, позволяющая учащимся просматривать не только большую группу элементов, но и изучать механизм образования ассоциативных связей;
- предоставление возможности навигации в больших базах данных, которые не зависят от объема гипертекстовая система и могут обеспечить доступ к необходимой информации, предложить поисковую стратегию, построенную с учетом интересов конкретного пользователя;
- обеспечение поддержки интеллектуальной деятельности, поскольку гипертекст дает подсказку о связях каждого аспекта или понятия, чем обеспечивает более легкий доступ к информационным массивам;
- отсутствие ограничений в области применения и направления деятельности пользователя гипертекстовой системы;
- организация информации по семантическим критериям, благодаря чему возникает эффект объективной информационной среды.

Для решения образовательных задач, применение гипертекстовых моделей является основой формирующей обучающую среду. При этом гипертекстовый принцип структурирования и представления различных форм учебной информации является основным принципом формирования такой среды. Успешность функционирования обучающей среды, реализуемой на основе информационных гипертекстовых моделях, опирается на ее адаптивность и способность учитывать интересы учащихся. Построенная таким образом обучающая среда, рассматриваться как некий информационный эквивалент изучаемого объекта, в котором базовые свойства этого объекта представлены в форме максимально удобной для усвоения [1].

Расширение потенциала гипертекста как обучающей системы, видится во включении в ее процедуры оценочных элементов, обеспечивающих контроль обучаемых и позволяющие автоматически оценить приобретенные знания в определенных разделах изучаемого материала с указанием тем, требующих

дополнительного усвоения. Кроме того, вводятся процедуры, реализующие конкретную, наиболее эффективную навигацию первоначального изучения материала и, в отличие от режима традиционной электронной энциклопедии, учитывающие индивидуальные способности и уровень подготовленности обучаемого.

Возможности информационных гипертекстовых моделей, выражающиеся в нелинейной сетевой форме организации освоения учебного материала, разделенного на фрагменты, позволяют указывать переходы к другим фрагментам по определенным типам связей. Устанавливая и расширяя данные связи можно опираться на разные основания, учитывая смысловую близость связываемых фрагментов. Следуя указанным связям, можно осваивать материал в любом порядке. Изучаемый материал утрачивает свою замкнутость и становится принципиально открытым, позволяя вставлять новые фрагменты, указывая для них новые связи с имеющимися фрагментами, но при этом не нарушается смысловая логика материала. Такой принцип гипертекстовых моделей позволяет определять их как нелинейный текст, который ветвится и взаимосвязывается, давая возможность учащимся исследовать содержание информации в той последовательности, которую он выбирает сам [4].

Следовательно, информационные гипертекстовые модели предполагают перемещение от одних объектов к другим с учетом их смысловой связанности - переход по так называемым ссылкам. Обработке информации по правилам формального вывода в гипертекстовых моделях соответствует запоминание пути перемещения по гипертекстовой сети. При этом обучающийся сам определяет подход к изучению материала, учитывая свои индивидуальные способности, знания и уровень подготовки.

Связь в гипертекстовых информационных моделях между одними смысловыми объектами с другими осуществляется двумя распространенными способами, такими как референтные ссылки и организационные ссылки.

К референтным ссылкам относится наиболее типичный вид ссылок в гипертекстах, имеющий два конца для направленных связей. Исходный конец референтной ссылки называется источником, представляющий собой отдельную точку или область в тексте. Второй конец, именуемый назначением, определяется как точка или область в гипертексте. Для их связи используется некоторая пометка, которая указывает на наличие ссылки и выделяется, как отдельная единица текста. Данная пометка отображает имя ссылки, ее тип и обычно изображается в виде последовательности символов. Подобно, референтным ссылкам, организационные ссылки также устанавливают явные связи между двумя точками гипертекста, но в отличие от них поддерживают иерархическую структуру в гипертексте.

Кроме явных референтных и организационных ссылок при структурировании образовательной среды в гипертекстовых моделях можно вводить неявные ссылки, используя при этом ключевые слова. Для этого в информационных гипертекстовых моделях применяется сквозной поиск употребляемых ключевых слов. С функциональной точки зрения следование по ссылкам и поиск по ключевым словам близки, так как каждая операция - это способ получить доступ к интересующему учебному материалу, только ссылки приводят к одному информационному блоку, а поиск по ключевому слову - к их множеству.

Таким образом, структурирование учебного материала в образовательной среде, реализованной на основе гипертекстовых информационных моделях, имеет ряд следующих достоинств, к которым относятся:

- простота следования по ссылкам, обеспечивающая в рамках гипертекстовой модели одинаково легко, как следовать вперед по ссылкам, так и возвращаться назад;
- простота создания новых ссылок, позволяющая учащимся самостоятельно наполнять учебный материал новыми фактами;
- структурировать информацию, позволяя к неструктурированному материалу использовать иерархический способ организации;
- использование специальных систем просмотра изучаемого материала, состоящего из нескольких блоков;
- применяемые текстовые узлы могут быть собраны вместе различными способами, выполняя различные функции;
- модульность информации, позволяет на один и тот же текстовый материал ссылаться из нескольких мест;
- логическая связность информации, обеспечивается ссылками в тексте и прямым доступом к необходимой информации;
- эффективная взаимосвязь обучающегося с изучаемым учебным материалом, которая позволяет ему, самостоятельно выбирает путь просмотра гипертекста, делая его активным участником процесса соотнесения гипертекстового документа с решаемой задачей;
- организация групповой работы, так как гипертекстовые модули поддерживают возможность совместной работы нескольких учащихся.

## **Литература**

1. Ботя М.В. Особенности организации учебного материала с учетом индивидуального уровня подготовки в информационной обучающей среде вуза при обучении графическим дисциплинам // *Современные проблемы науки и образования*. - М. - 2017. - № 3. - С. 78-84.

2. Орешкова С. П. Умение структурировать теоретический материал как одна из ключевых компетенций / С. П. Орешкова // *Совершенствование качества профессионального образования в университете: материалы V Всероссийской научно-методической конференции: в 4 ч. Ч. 2.* – Братск: ГОУ ВПО «Бр ГУ». - 2008. - С.35-39

3. Позднеев Б.М. Разработка международных стандартов по информационным технологиям в обучении, образовании и подготовке / Б.М. Позднеев, М.В. Сутягин // *Вестник МГТУ «Станкин».* - М.: МГТУ «Станкин». - №2 (6). - 2009. - 120 с.

4. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования «Информатика и ИКТ» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/work/obr/dok/obs/osnash/06.doc>.

## **ТРЕНИНГ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Юсупов Эльдар Шамхалович**

*Дагестанский государственный педагогический университет  
г. Махачкала, Россия*

В настоящее время на первый план выходят вопросы, связанные с обретением и применением знаний, направленных на сохранение жизни и здоровья, а также формированием опыта поведения учащихся 10-11 классов в экстремальной ситуации. Это обусловлено тем, что мышление старшекласников представляет собой завершающую ступень зрелости, оно становится, с одной стороны, детализирующим, а с другой стороны, связывающим, генерализирующим, способным работать планомерно и по правилам. Учащиеся старших классов отличаются относительно высоким уровнем развития и кругозором, познавательного-логическим поведением, умением самостоятельно мыслить, делать определенные выводы.

Модернизация системы обучения направлена на то, чтобы выпускники могли самостоятельно ставить задачи и достигать серьезных целей, умело реагировать на разные жизненные ситуации, использовать не только достижения прошлого, но и современные передовые технологии. Итогом такого образования должны быть не только знания по конкретным дисциплинам, но и умение применять их в повседневной жизни. А это уже мировоззрение, позволяющее ориентироваться в самой разнообразной обстановке, анализировать различные ситуации и выбирать тот тип поведения, который будет направлен на сохранение жизни и здоровья [2].

На современном этапе развития общества важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. И именно школа является критически важным элементом в этом процессе. На передний план выходят такие первоочередные задачи, как раскрытие способностей каждого ученика, воспитание образованного, порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире, обладающей определенными компетенциями, формирование личности безопасного типа.

С этих позиций можно говорить о том, что формирование компетенций в области безопасности жизнедеятельности являются ключевыми в современной техносферной среде. Они могут выступать в виде определенных правил, обеспечивающих безопасную жизнедеятельность человека в обществе, в профессиональной и учебной деятельности, при взаимодействии с другими людьми. Общество ожидает от школы, что ее выпускники будут не только коммуникабельными и самостоятельно мыслящими личностями с уже сформированными определенными профессиональными компетенциями, но и личностями безопасного типа [1].

Результатом обучения в области безопасности жизнедеятельности является сформированность основ техносферной безопасности, которые определяют поведение, организованное на систему социальных норм, убеждений и ценностей, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья и целостности, как в сиюминутном масштабе времени, так и в будущем. Уровень сформированности основ техносферной безопасности является выражением зрелости и развитости всей системы социально значимых личностных качеств.

Достигнуть такого результата возможно организовав образовательный процесс на основе стимулирования активной учебно-познавательной деятельности учащихся, по овладению знаниями и навыками техносферной безопасности. В связи с этим, в настоящее время ученые и педагоги-практики большое внимание уделяют совершенствованию технологий обучения, вследствие чего в науке появилось специальное направление «педагогическая технология», которая, на наш взгляд, связана с системным подходом к образованию и обучению, и охватывает все аспекты и элементы педагогической системы, включая постановку цели и проектирование всего дидактического процесса, проверку его эффективности и т.д.

Под категорию инновационных технологий обучения попадает множество методов, объединённых общими признаками, среди которых можно выделить:

- образовательная деятельность связана с отличным от общепринятого подходом к учебному процессу;
- ориентированность на поиск новых решений стандартных образовательных проблем;
- новизна способов решения образовательных проблем и задач;
- гарантированность качества результата;
- отличная от общепринятой модель образовательной технологии;
- отличное от общепринятого, иное содержание образования;
- поиск новых средств, форм, методов преподавания и учения, направленные на оптимальное развитие субъектов образования.

Применение традиционных методов с образовательной точки зрения отвечает за адаптивный уровень - с точки зрения воспитания – за формирова-

ние чувств и убеждений, с точки зрения образования – за овладение знаниями, а также нормами и правилами поведения. А роль инновационных технологий в практике обучения следует рассматривать как необходимое условие интеллектуального, творческого и нравственного развития обучающихся.

Анализируя обучающий и воспитательный потенциал традиционных и инновационных методов, необходимо отметить, что традиционные методы инициируют активность учителя, выражающуюся в произвольном комбинировании методов по инициативе учителя, а это в свою очередь активизирует адаптационные возможности обучающихся. Использование нетрадиционных методов инициирует активность ученика, развитие коммуникативных навыков, позволяет ученику осуществлять спланированный выбор методов, способствует взаимопроникновению методов. Применение нетрадиционных методов отвечает за развитие творческого уровня, с точки зрения воспитательных задач оно даёт развитие коммуникативных качеств, с точки зрения образовательных – креативность.

К одному из инновационных методов относится тренинговое обучение, рассматриваемое как учебная программа или комплекс упражнений, разработанных для того, чтобы в результате их осуществления был получен конечный продукт в виде навыков, способствующих адекватно и быстро реагировать в некоторой сложной и нестандартной ситуации. При этом главной мыслью этого определения выступает то, что тренинг представляет собой тренировку, наработку навыков и умений.

В последнее время в широком понимании тренинг стал более распространенным, и в него включается довольно большое количество различных активных методов: организационно-деятельностная игра, ролевая игра, разбор критических случаев, имитационные игры, интерактивный тренинг, видеотренинг, методы театрализации, невербальные методики и т.д. [4].

Единственное, что на наш взгляд объединяет этот неоднородный набор форм обучения - это наличие некоторой степени структурированности или формальности. Не случайно слово «тренинг» часто сопровождается прилагательным «формальный», для того чтобы отличить тренинг от разнообразных форм «стихийного» приобретения опыта. Кроме некой степени формальности приобретения опыта, в тренинге этот процесс осуществляется целенаправленно и в минимальные сроки.

Следовательно, понятие тренинга следует уточнять посредством сопоставления его с категориями обучение, развитие и образование. При этом, в отношении категорий обучения и тренинг, ситуация выглядит наименее сложной, поскольку тренинг рассматривается просто как одна из форм обучения. Менее однозначно сопоставление тренинга и развития, поскольку эти понятия противопоставляются, где превалирует точка зрения, согласно которой тренинг может быть существенной, хотя и необязательной частью или

этапом программы развития, или способствовать развитию в случае, когда речь идет о широком его понимании. Если рассматривать пару тренинг - образование, то эти понятия находятся в более сложных отношениях, поскольку тренинг как метод формальной подготовки предназначен не для замены формального образования, а для его дополнения [3].

Таким образом, занятия с использованием тренинговых упражнений обладают высоким уровнем диагностической значимости, т.к. возможно оперативно определить сформированность знаний и умений на основе приведенных тестов и нормативной картины. Необычность тренинговых упражнений, бесконфликтность взаимодействия формирования готовности к публичному выступлению и критике, снятие застенчивости, сдержанности, физической неуклюжести, положительная мотивация и др., являются основанием для внедрения в учебный процесс комплекса тренинговых упражнений, поскольку это обуславливает эффективность формирования навыков техносферной безопасности.

### **Литература**

1. Горина Л.Н. Моделирование системы безопасности жизнедеятельности человека в образовательном процессе/ Л.Н. Горина, А.А. Ковалева// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара. - 2010. - т. 12. - № 5. - С.35-39.
2. Кашилев С.С. Технология интерактивного обучения/ С.С. Кашилев. – М.: Школа-Пресс. – 2015. – 132 с.
3. Лидерс А.Г. Психологический тренинг с подростками. - М.: Академия. - 2003. - 256 с.
4. Овчинникова И. С., Кобзева Н. А. Тренинг как технология активного обучения// Молодой ученый. - 2015. - № 10. - С. 1239-1241.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ СКОРОСТНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНОШЕЙ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА 400 МЕТРОВ

**Власов Владимир Владимирович**

*Кандидат педагогических наук, доцент*

**Ивашко Павел Александрович**

*Аспирант*

**Целых Валерий Владимирович**

*Магистрант*

*Сургутский государственный педагогический университет*

*Сургут, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос, об эффективности развития скоростной выносливости у юношей специализирующихся в беге на 400 метров. На основе полученных данных авторы делают вывод о том, что при планировании и организации учебно-тренировочного процесса. Тренеру для развития скоростной выносливости необходимо применять не только повторный, переменный методы, но и интервальный метод тренировки, в сочетании со строгим контролем интенсивности путем подсчета пульса сразу после отрезков, проходимых с повышенной интенсивностью и в конце интервалов отдыха, а также в сочетании с комплексом средств по восстановлению спортивной работоспособности. Повысит эффективность развития специальной выносливости у юношей специализирующихся в беге на 400 метров, в частности, скоростной выносливости, что весьма актуально именно в данной возрастной группе, когда результаты достигают уровня чемпионата России.*

***Цель исследования** заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании эффективности развития скоростной выносливости у юношей специализирующихся в беге на 400 м.*

***Ключевые слова:** тренировочный процесс, методика, скоростная выносливость, интервальный метод, физическая подготовленность.*

**Введение.** В настоящее время все более отчетливо проявляется противоречие между объективной потребностью совершенствования подготовки бегунов на короткие дистанции для дальнейшего повышения

спортивных результатов. И отсутствием научных и методических разработок, относящихся к выбору специальных объемов средств развития скоростной выносливости на различных этапах спортивной тренировки с учетом морфофункциональных особенностей развития организма и опорно-двигательного аппарата спортсменов. А также отсутствием, в настоящее время, стройной, научно обоснованной системы выбора объемов, средств развития скоростной выносливости в годичном цикле тренировки спринтеров, специализирующихся в беге на 400 метров, что не способствует достижению высоких соревновательных показателей на данной дистанции. Эти противоречия порождают проблемную ситуацию, решаемую, на наш взгляд, с помощью разработки методики развития скоростной выносливости в структуре годичного тренировочного цикла у юношей специализирующихся в беге на 400 метров с учетом типологического профиля спортсмена.

#### **Методы и организация исследования.**

Эксперимент заключался в выявлении оптимальных средств и методов построения спортивной тренировки для развития скоростной выносливости у юных бегунов, специализирующихся в беге на 400 метров.

Эксперимент проводился в 3 этапа в течение 6-х месяцев.

На первом этапе по результатам контрольного тестирования были сформированы 2 группы юношей по 14 человек - контрольная и экспериментальная. Группы были однородны по своему составу, средние показатели физического развития в обеих группах были одинаковы.

Метод исследования заключался в следующем: контрольная группа продолжала занятия в том же режиме и по той же методике что и раньше. Основу подготовки спортсменов контрольной группы составляли равномерный, переменный и повторный методы. Тренировки в экспериментальной группе строились на основе интервального метода развития скоростной выносливости, в сочетании с комплексом методов врачебно-педагогического контроля над состоянием занимающихся и средств восстановления работоспособности.

Проводимый нами врачебно-педагогический контроль оценивал общее самочувствие занимающихся по методике Д. Харре, производился ряд функциональных проб - ЧСС, АД, спирометрия, динамометрия.

При развитии избыточного утомления мы использовали серийный вариант интервального метода, а также варьировали длину дистанции, например, вместо серии 8x200 м предлагалась серия 100 + 200 + 300 + 300 + 200 + 100 м или 300 + 250 + 200 + 150 + 100 м.

Интервалы отдыха были такими, чтобы спортсмен чувствовал себя готовым к последующей работе. Заполнялись интервалы обычной ходьбой или медленным бегом (трусцой).

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Анализ результатов опроса показал, что для бегуна на 400 метров ведущими по значимости признаны: специальная выносливость и скоростно-силовые качества. Следует отметить, что ряд тренеров на первое место ставят развитие специальной выносливости (45,2 % опрошенных), а на второе - скоростно-силовых качеств; другие (29 %) ставят развитие скоростно-силовых качеств, на второе - специальной выносливости. Также отмечены разногласия тренеров в вопросе о значимости для юных спортсменов развития других физических качеств.

Абсолютное большинство (95%) респондентов оценивают интервальный метод тренировки специальной выносливости как наиболее эффективный, однако лишь 30% из них активно применяют его на практике. Их опасения вызывают возможные нежелательные последствия для тренирующихся, такие как перетренированность, переутомление. Но при этом большинство (78%) согласны с тем, что под строгим врачебно-педагогическим контролем и с применением комплекса средств восстановления работоспособности данный метод тренировки является наиболее эффективным средством развития специальной выносливости именно в возрасте 15-16 лет.

К нашему глубокому удивлению, лишь 30% опрошенных дифференцировали понятия «интервальный метод» и «переменный». Термин «интервальная тренировка» нередко еще ошибочно используется при описании любого тренировочного метода, включающего повторение отрезков в чередовании с интервалом отдыха, например, переменного.

На практике интервальная и повторная тренировка вызывает у тренеров и спортсменов значительно больше вопросов, чем например метод непрерывного длительного бега.

Результаты врачебно-педагогического контроля свидетельствуют, что в восстановительном периоде после тренировок с большим объемом нагрузок повышенной интенсивности (от 45 до 75% общего объема) у спортсменов в 30% случаев определяются выраженные (в 20% - чрезмерные) изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, в частности по ЭКГ. В 49% случаев по ходу тренировочных циклов зарегистрированы жалобы на значительное общее утомление, изменение общего состояния (вялость, слабость, нарушение сна, боли в правом подреберье, снижение интереса к занятиям спортом). В условиях использования такой методики тренировки, несмотря на более или менее существенное повышение спортивных результатов, не во всех случаях удаётся выявить улучшение адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам на выносливость (по данным функциональной пробы).

Экспериментально обоснована методика развития скоростной выносливости в тренировочном процессе бегунов на 400метров. Внедрение методики

в тренировочный процесс позволило добиться положительных изменений в показателях: основные показатели техники у спортсменов экспериментальной группы значительно выше, чем у испытуемых контрольной группы. Так в ЭГ средняя скорость бега увеличилась от 7,98 до 8,2 м/с, в КГ наблюдается положительная динамика, от 7,93 до 7,99 м/с ( $p > 0,05$ ), длина шага в ЭГ увеличилась с 2,1 до 2,15 м ( $p > 0,05$ ), в КГ результат не изменился 2,1 метров как в начале так и в конце исследования. Частота беговых шагов КГ не изменилась - 3,79 ш/с, в ЭГ динамика носит положительный характер, в начале эксперимента результат составлял 3,8 ш/с, в конце 3,83 ш/с ( $p > 0,05$ ). В среднем, прирост результатов у спринтеров, специализирующихся в беге на 400 метров, составил: на дистанции 60 м – 2,9%, на дистанции 100 м – 3,7% и на дистанции 200 м – 2,9% (с 23,3 с до 22,6 с). Бегуны на 400 м улучшили свои результаты: на дистанции 200 м – 3,1% и на дистанции 400 м – 3,4%.

Сравнительный анализ показателей физической подготовленности юношей экспериментальной и контрольной групп до начала эксперимента показал, что между ними отсутствуют достоверные различия в результатах всех проводимых тестов ( $P < 0,05$ ). Достоверность различий определялось по критерию Стьюдента. На завершающем этапе эксперимента снова было проведено тестирование в исследуемых группах. Показатели в беге на 400, 600 и у испытуемых обеих групп на начало эксперимента не имели существенных различий ( $P > 0,05$ ), но после проведения эксперимента различия составили: в беге на 400 м - 4,02% ( $P < 0,05$ ), в беге на 600 м - 2,46% ( $P < 0,05$ ). Разница в коэффициенте выносливости между контрольной и экспериментальной группами составила 2,22 % ( $P < 0,05$ ). Это говорит о том, что интервальный метод эффективнее влияет на развитие специальной выносливости.

Так, показатели теста в беге на 400 м у испытуемых контрольной группы к концу эксперимента существенно не изменились: 56,5 с в начале и 55,9 с в конце эксперимента. Прирост результатов составил 0,6 с или 1,11 %. В то же время прирост результатов в экспериментальной группе составил 56,8 с в начале и 53,8 с в конце эксперимента, улучшение на 3,0 с или на 5,76%. Заметно существенное превосходство экспериментальной группы, различия достоверны ( $< 0,05$ ).

Результат в беге на 600 м в контрольной группе изменился, но незначительно: с 1,30,1 с в начале и 1,28,6 с в конце эксперимента. Прирост составил 1,5 с или 1,73 %. В экспериментальной группе этот же показатель равен 1,29,4 с в начале и 1,26,5 с в конце, прирост составил 2,9 с или 3,43 %. Различия в приростах результатов в группах в конце эксперимента достоверны ( $< 0,05$ ).

Коэффициент выносливости в контрольной группе практически не изменился: с 4,79 в начале эксперимента до 4,71 - в конце, что составило 1,73%, тогда как в экспериментальной он возрос с 4,77 до 4,61, или 3,47% ( $< 0,05$ ).

Эффективность разработанной методики подтвердилась не только положительной динамикой результатов экспериментальной группы, но и значительным превосходством результатов тестирования экспериментальной группы над показателями испытуемых контрольной группы.

### **Выводы**

В процессе нашего исследования выявлено, что решение проблемы развития скоростной выносливости у юных бегунов на 400 метров связано с выполнением определённой работы, с заданными параметрами объёма и интенсивности упражнений, несмотря на развивающиеся в организме стадии утомления. Исходя из исследования проблемы, нами были получены определённые результаты, которые мы сформулировали в выводах по работе.

1. Для эффективного развития скоростной выносливости нужно использовать такие методы, как равномерный, переменный, интервальный, повторный, контрольный (соревновательный). При различных соотношениях основных параметров нагрузки (объёма, интенсивности, отдыха).

2. Для контроля над развитием скоростной выносливости у юных бегунов на 400 метров можно отметить врачебное наблюдение, педагогическое наблюдение, подсчет пульса во время тренировки, определение субъективных симптомов утомления после тренировочных нагрузок различной величины по методике Д. Харре.

3. Проведение тестирования уровня развития скоростной выносливости в конце эксперимента подтвердило эффективность разработанной нами методики. Результаты в экспериментальной и контрольной группе имели достоверные различия ( $P < 0,05$ ). Таким образом разработанная нами методика по развитию скоростной выносливости с использованием интервального метода тренировки в сочетании с комплексом восстановительных мероприятий, позволила нам без увеличения общего времени занятий, добиться улучшения скоростной выносливости, вскрыть возможности дополнительных резервов в подготовке занимающихся и улучшить тестовые показатели в беге на 400 метров, о чем свидетельствуют результаты эксперимента.

### **Список литературы**

1. *Мирзоев О.М. Психофизиологические и биохимические аспекты тренировочной и соревновательной деятельности легкоатлетов. Пути повышения спортивной работоспособности спринтеров и барьеристов: учеб.-метод. пособие / О.М. Мирзоев, В.У. Аванесов, Е.П. Врублевский; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. - М., 2017. - 125 с.*

2. Губин Е.С., Фискалов В.Д. Интенсификация специальной подготовки бегунов на 400 м на основе управления реализацией двигательных возможностей // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта, 2012. Т. 83. - №1. - С. 55 - 58.

3. Жуков, Р.С. Основы спортивной тренировки / Р.С. Жуков; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 110 с.

4. Костюнина, Л.И. Средства и методы совершенствования стартовых действий бегунов-спринтеров массовых разрядов / Л.И. Костюнина, М.О. Маркин // Педагогико-психологические и медикобиологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – Вып.1. -С. 80-88.

## МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

**Власов Владимир Владимирович**

*Кандидат педагогических наук, доцент*

**Кениг Алексей Михайлович**

*Магистрант*

**Рочев Алексей Андреевич**

*Магистрант*

*Сургутский государственный педагогический университет*

*Сургут, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос, об эффективности развития общей выносливости у бегунов на средние дистанции. На основе полученных данных авторы делают вывод о том, что при развитии общей выносливости у легкоатлетов на начальном этапе подготовки состоит в необходимости создании условий для плодотворного повышения аэробной выносливости на основе различных видов двигательной деятельности.*

***Цель исследования:** разработать и экспериментально обосновать методику развития выносливости у бегунов на средние и длинные дистанции на начальном этапе спортивной подготовки.*

***Ключевые слова:** тренировочный процесс, методика, общая выносливость, физическая подготовленность, юные бегуны на средние и длинные дистанции.*

**Введение.** Во всех циклических видах спорта большое значение имеет уровень развития выносливости. Это связано с тем, что рост спортивных результатов связан с дальнейшим расширением функциональных возможностей организма и совершенствованием двигательных качеств спортсмена, при этом особое значение придается развитию именно выносливости.

Выносливость необходима спортсменам не только в процессе соревнований, но и для выполнения большого объема тренировочной работы, менее подвергаться стрессу длительных ожиданий между стартами, для более быстрого восстановления. Так же, высокий уровень общей выносливости одно из главных средств отличного здоровья спортсмена. Вот почему так важен процесс данного физического качества.

Следует отметить, что не все тренеры уделяют должное внимание, развитию общей выносливости, обращая внимание только на развитие скоростной и силовой выносливости. В настоящее время все более отчетливо проявляется противоречие между объективной потребностью между необходимостью повышения уровня выносливости спортсменов в беге на средние и длинные дистанции на основе существующих программ подготовки и отсутствием специально разработанных методик, их научно-теоретического обоснования. Между потребностью в научно-методическом обеспечении системы спортивной подготовки спортсменов в беге на средние и длинные дистанции и недостаточной разработанностью методики повышения уровня их физической подготовленности.

Актуальность выбранной нами работы обусловлена наличием проблемы построения тренировочного процесса и формирования общей выносливости у легкоатлетов.

#### **Методы и организация исследования.**

Для определения эффективности средств развития общей выносливости и с целью повышения качества учебно- тренировочного процесса у юных бегунов, на средние дистанции и длинные дистанции, был организован и проведен педагогический эксперимент.

Исследование было организовано на базе МБУ СП СШ «Аверс» г. Сургута. Исследование проводилось с двумя экспериментальными группами в количестве по 15 человек (далее ЭГ1и ЭГ2) и контрольной группой в количестве 15 человек (далее КГ). Всего в эксперименте приняло участие 45 человек.

Контрольная группа тренировалась по программе ДЮСШ, а экспериментальные группы тренировались по методике, разработанной нами.

В педагогическом эксперименте проверялась возможность эффективного развития общей выносливости у юных бегунов на средние и длинные дистанции на основе использования методики развития этого качества, используя блоковую систему организации тренировочного процесса в годичном цикле.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Анализ научно-методической литературы показал, что этап начальной подготовки юных бегунов на средние и длинные дистанции должен рассматриваться в рамках развития не только общей выносливости, но и специальной. И рассмотреть спортивную подготовку со стороны таких направлений, как беговая работа в трех зонах интенсивности (аэробном, аэробно-анаэробном и анаэробном режимах), с использованием средств ОФП и СФП (в частности, развитие и совершенствование общей выносливости), а также средства активного отдыха и восстановления.

При разработке методики мы использовали блоковую систему – это нетрадиционная форма организации тренировочного процесса в годичном цикле, предназначенная исключительно для спортсменов начального совершенствования по формированию выносливости.

Данный подход к планированию физической подготовки, на наш взгляд, наиболее актуальный, так как является сложным процессом становления спортивного мастерства начинающих спортсменов, при этом каждый уровень подготовки характеризуется своими целями, задачами, средствами и организацией.

Годичный цикл тренировочного процесса юных бегунов на средние и длинные дистанции на этапе начальной подготовки в среднем составляет 390 часов, где предпочтение отдается развитию общей выносливости.

При рассмотрении тренировочной нагрузки в рамках годичного цикла общий объем беговой нагрузки составляет 45-55 %, объем ОФП – 20-25 % и объем СФП–15-20 %. В подготовке юных бегунов на средние и длинные дистанции мы использовали интервальную тренировку анаэробной гликолитической направленности. Включение такой 6-недельной тренировки в методику подготовки спортсменов вызывает различные изменения в организме средневиков и стайеров, однако примерно в равной мере достоверно улучшает показатели ёмкости анаэробного гликолиза у бегунов обеих категорий, что может обеспечить им преимущество в условиях соревнований.

Программа интервальной тренировки заключается в выполнении беговой нагрузки анаэробного характера. Тренировочная нагрузка включает пробегание 3-х отрезков по 300 м с интервалом отдыха между забегами 1 мин, 1 раз в неделю на протяжении первых 14 дней.

Последующие две недели спортсмены выполняют тренировочную нагрузку в объеме 3х300 м дважды, интервал отдыха между сериями составляет 7 мин.

На 5 и 6 неделях объем тренировочной нагрузки увеличивается до трех серий 3х300 м с тем же интервалом отдыха между сериями – 7 минут и 1-минутным отдыхом между забегами. Интервальная тренировка выполняется в режиме максимальной мощности (среднее время пробегания отрезков должно составлять от 41,7 до 51,6 с). Включение интервальной анаэробной тренировки целесообразно производить в структуре подготовительного этапа.

Отметим, что количество часов, отведенных на физическую подготовку, различалось в зависимости от возрастных физиологических особенностей бегунов, а также их типов энергообеспечения мышечной деятельности.

Так у бегунов с аэробным типом на функциональную подготовку, включающую развитие общей и специальной выносливости, направлено 39 %, а на скоростную подготовку – 54 %. У бегунов с анаэробным типом на функциональную и скоростную – 55 % и 38 % соответственно.

Спортсмены, имеющие аэробно-анаэробные способности, занимались при равноценном распределении времени на указанные виды подготовок. Важным в реализации программы становится тот факт, что каждый отдельно взятый этап не может эффективно влиять на специальную физическую подготовку бегуна 9-11 лет на средние и длинные дистанции, только их взаимодополнение приведет к тактико-техническому мастерству, развитию физических качеств и выносливости.

Описание тренировочного процесса на начальном этапе спортивной подготовки характеризуется общим беговым объемом (восстановительный кроссовый бег, разминочный и заминочный бег, темповый бег, беговая работа на ЧСС – 150-160 уд/мин). Средствами ОФП (силовые упражнения для рук, туловища и ног, упражнения с использованием беговых барьеров) и скоростно-силовой подготовки (бег в гору, беговые шаги и прыжки), восстановлением (баня, массаж) и общим самочувствием.

Тренировочную нагрузку в рамках начального этапа спортивной подготовки мы разделили на следующие составляющие: общий объем беговой нагрузки, объем ОФП и СФП.

Общий объем беговой нагрузки рассматривался в рамках классификации, предложенной М.Я. Набатниковой [4]:

- беговая нагрузка аэробного характера (верхняя граница скорости бега соответствует ПАНУ - восстановительно-развивающая направленность нагрузки);
- беговая нагрузка аэробно-анаэробного характера (верхняя граница скорости бега соответствует критической мощности, а нижняя – ПАНУ, развивающая направленность нагрузки);
- беговая нагрузка анаэробного характера – субмаксимальной и максимальной мощности.

При этом пороговая скорость юных бегунов на средние и длинные дистанции характеризуется ЧСС и составляет 150-160 уд/мин, а критическая скорость характеризуется ЧСС, равной 180-195 уд/мин.

Общая нагрузка имела волнообразный характер и постепенно повышалась. Подготовленность юных бегунов представляет одну большую волну, с постепенным увеличением. На основе тщательного учета возрастных особенностей физического развития юных бегунов в ходе эксперимента нами были предложены различные упражнения аэробного характера.

При подборе средств физической подготовки необходимо учитывать направленность данной специализации, а также слабые стороны физической подготовленности юного бегуна. По мере роста подготовленности спортсмена круг средств ОФП несколько сужается, а средства СФП, наоборот, расширяются в соответствии со спецификой бега на средние дистанции. Для юных бегунов на средние дистанции имеет место принцип постепенного увеличения нагрузок.

Неотъемлемой частью спортивной подготовки юных бегунов на средние и длинные дистанции является правильно организованный отдых, а именно рациональное чередование работы и отдыха на отдельно взятом тренировочном занятии или на отдельном недельном микроцикле и т.д. Повторное применение тех или иных нагрузок должно быть органически связано с интервалами времени между ними и с восстановительными процессами.

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1. Полученные данные позволяют судить об эффективности применения методики, в тренировочном процессе юных бегунов на средние и длинные дистанции.

Критерием эффективности предложенной методики выступила физическая подготовленность

**Таблица 1**

*Динамика показателей физической подготовленности испытуемых по результатам основного педагогического эксперимента*

Показатели	Группы	Значение ( $\bar{X} \pm m$ )	Достоверность	Значение ( $\bar{X} \pm m$ )	Достоверность
		До эксперимента	После эксперимента	До эксперимента	После эксперимента
Бег 100 м(с)	ЭГ1	14,11±0,05	P<0,05	14,65±0,04	P<0,05
	КГ	14,68±0,06		14,02±0,04	
	ЭГ2	14,82±0,04	P<0,05	14,74±0,03	P<0,05
	КГ	14,68±0,06		14,02±0,04	
Прыжок в длину	ЭГ1	270,3±1,13	P<0,05	272,2±1,20	P<0,05
	КГ	254,7±0,93		255,8±0,93	
	ЭГ2	268,9±1,10	P<0,05	270,9±1,09	P<0,05
	КГ	254,7±0,93		255,8±0,93	
Индекс Гарвардского степ-теста(балл)	ЭГ1	103,3±5,80	P<0,05	119,8±5,73	P<0,05
	КГ	89,1±5,78		89,6±5,67	
	ЭГ2	104,2±5,77	P<0,05	118,9±5,75	P<0,05
	КГ	89,1±5,78		89,6±5,67	
PWC <sub>170</sub> (Вт/кг)	ЭГ	1806±40	P<0,05	1910±42	P<0,05
	КГ	1716±46		1720±44	
	ЭГ2	1810±55	P<0,05	1880±40	P<0,05
	КГ	1716±46		1720±44	

Бег 500м(с)	ЭГ1	88,0±1,3	P<0,05	84,5±0,9	P<0,05
	КГ	92,0±1,5		91,8±0,8	
	ЭГ2	89,7±0,8	P<0,05	88,4±0,6	P<0,05
	КГ	92,0±1,5		91,8±0,8	
Соревновательный бег на 800 м (с)	ЭГ1	155,7±3,8	P<0,05	154,4±1,8	P<0,05
	КГ	161,4±3,7		160,5±2,7	
	ЭГ2	127,1±2,0	P<0,05	121,2±1,7	P<0,05
	КГ	130,2±2,5		130,0±1,3	

По полученным нами данным, приведенным в таблице 1, в группах ЭГ1 и ЭГ2 была доказана достоверность расхождения между распределениями. Следовательно, это не может быть объяснено случайными причинами, а является следствием специально организованной деятельности, эффективно реализующих методику индивидуализации специальной физической подготовки бегунов 9-11 лет на средние и длинные дистанции в тренировочном процессе специализированных детско-юношеских спортивных школ.

Отметим, что разница результатов экспериментальных и контрольных групп после эксперимента свидетельствуют о том, что рост уровня физической подготовленности бегунов 9-11 лет на средние и длинные дистанции происходит эффективнее в экспериментальных группах, то есть при воздействии разработанной нами методики.

Таким образом, в экспериментальных группах мы можем отметить устойчивую положительную динамику основных показателей. Из вышесказанного можно сделать вывод, что в результате опытно-экспериментальной работы успешно реализована методика развития общей выносливости юных бегунов на средние и длинные дистанции. Результаты формирующего этапа эксперимента с достаточной убедительностью подтверждают правильность выдвинутой гипотезы исследования.

### Выводы

1. Разработана методика развития общей выносливости бегунов 9-11 лет на средние и длинные дистанции. Количество часов, отведенных на физическую подготовку, различалось в зависимости от возрастных физиологических особенностей бегунов, а также их типов энергообеспечения мышечной деятельности. Таким образом, базовым принципом построения тренировочного процесса становится развитие необходимых для данного вида спорта качеств.

Для бегунов *аэробного типа* важным становится использование средств анаэробной направленности, включающие упражнения с двумя зонами нагрузки – максимальной и субмаксимальной. К ним относится интервальный бег на отрезках 200-300м со скоростью от 85% до 90% от максимальной ско-

рости на данном отрезке, где интервал «восстановление-бег» продолжительностью от 90 секунд до 5 минут; интервальный бег на отрезках 50-200м с максимальной и околорекордной скоростью. Для спортсменов *анаэробного типа* применение аэробных средств, которые включают восстанавливающие и поддерживающие тренированность спортсмена упражнения, в качестве которых главным образом используют различные виды бега.

Для бегунов *аэробно-анаэробного типа* средства тренировочного процесса, исходя из базовой подготовки с применением упражнений аэробно-анаэробной направленности, таких как различные виды повторного бега на отрезках, длина которых близка к соревновательной дистанции (200-800м).

2. Методика подготовки юных бегунов на средние и длинные дистанции полностью подтвердила рабочую гипотезу исследования. После педагогического эксперимента уровень развития общей выносливости у спортсменов экспериментальных групп выше, чем у спортсменов контрольной групп.

В контрольном упражнении «Бег 500 м, с» результат в КГ изменился от 92 сек. до 91,8 сек. ( $p > 0,05$ ) динамика результата носит положительный характер. В ЭГ1 и ЭГ2 прирост результата достоверен, так в ЭГ1 динамика составила от 88 сек до 84,5 сек. ( $P < 0,05$ ), в ЭГ2 динамика результата от 89,7 до 88,4 сек. прирост результата по данным математической статистики достоверен ( $P < 0,05$ ).

В контрольном упражнении «Бег 800 м, с» у испытуемых контрольной группы наблюдается положительная динамика результата от 161,4 сек до 160,5 сек ( $p > 0,05$ ). В обеих экспериментальных группах прирост результата достоверен ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об эффективности разработанной нами методики подготовки. Межгрупповая достоверность различия результатов наблюдается во всех контрольных упражнениях в конце педагогического эксперимента ( $p < 0,05$ ).

Можно заключить, что разница результатов экспериментальных и контрольной групп после эксперимента свидетельствуют о том, что развитие выносливости бегунов 9-11 лет на средние и длинные дистанции происходит эффективнее в экспериментальных группах, то есть при воздействии разработанной нами методики.

### Список литературы

1. Агапова Н.Н. Средства восстановления спортивной работоспособности легкоатлетов / Н.Н. Агапова, Н.А. Балезина, Л.Ф. Ткач // Проблемы физической культуры, спорта и туризма: (материалы науч. конф., 27-29 марта 2007 г.) / Дальневост. гос. акад. физ. культуры. - Хабаровск, 2007. - С. 6-9.

2. Мотылянская Р.Е. Выносливость у юных спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 2007. - 223 с.

3. Любарская Э.В., Дашиноорбоев В.Д. Повышение специальной выносливости бегунов на 800 м средствами и методами скоростно-силовой направленности // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. - 2007. - № 5. - С. 57-66.

4. Набатникова, М.Я. Некоторые перспективы совершенствования системы тренировочных нагрузок юных спортсменов /М.Я. Набатникова // Структура тренировочных нагрузок юных спортсменов циклических видов спорта. – М., 1984. – С. 4-9.

5. Никитушкин В.Г., Рожков С.В. Тренировочные и соревновательные нагрузки юных бегунов на средние дистанции // Вестник спортивной науки. - 2007. - № 4. - С. 19-21.

6. Спирина И.К. Особенности применения силовых упражнений для развития силовой выносливости у юных бегунов на средние дистанции // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. - 2016. - № 2 (132). - С. 165-168.

7. Травин Ю.Г., Ивочкин В.В., Королев Г.Н. Легкая атлетика: бег на средние и длинные дистанции, спортивная ходьба: примерная программа спортивной подготовки для ДЮСШ, специализированных ДЮШ Олимпийского резерва. - М.: Советский спорт, 2009. - 108 с.

## СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ СО ШКОЛЬНИКАМИ МЛАДШИХ КЛАССОВ

**Власов Владимир Владимирович**

*Кандидат педагогических наук, доцент*

*Сургутский государственный педагогический университет*

*Сургут, Россия*

**Власов Николай Владимирович**

*доцент*

*Шадринский государственный педагогический университет*

*Шадринск, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос, содержания и методики силовой подготовки учащихся младших классов. На основе полученных данных авторы делают вывод о том, что силовая подготовленность младших школьников находится на чрезвычайно низком уровне. Особенно это касается силы мышц верхнего плечевого пояса и рук у мальчиков и мышц ног у девочек. Поэтому необходимо решать проблему поиска передовых технологий, форм, средств совершенствования силовой подготовленности младших школьников.*

***Цель исследования:** теоретически обосновать и экспериментально проверить возможности совершенствования силовой подготовленности младших школьников на основе направленного выбора средств и методов.*

***Ключевые слова:** методика, силовая подготовленность, младшие школьники, школьная программа по физическому воспитанию*

**Введение.** В настоящее время все более отчетливо проявляется противоречие между объективной потребностью между необходимостью поиска рациональных педагогических средств и методов воздействия, на организм занимающихся и их оптимального распределения во времени учебного процесса, направленного на развитие силовых способностей младших школьников на уроках физической культуры в общеобразовательной школе [1,2,3,4].

На основании анализа актуальности и противоречий выделена проблема, которая заключается в поисках средств и методов развития силовых способностей у учащихся младших классов на уроках по физической культуре в общеобразовательной школе. На основании анализа актуальности и противоречий выделена проблема, которая заключается в поисках средств и методов

развития силовых способностей у учащихся младших классов на уроках по физической культуре в общеобразовательной школе.

#### **Методы и организация исследования.**

В исследованиях принимали участие 60 учащихся в возрасте 8 лет (вторые классы).

В контрольной группе практические занятия проводились на основе комплексного планирования школьных программ. В экспериментальной группе проводились с внедрением в образовательный процесс разработанной нами методики развития силовых способностей. В контрольной и экспериментальной группах равное количество уроков.

Одним из условий эксперимента было систематическое посещение занятий.

Контрольные испытания (тесты) проводились в начале педагогического эксперимента и после его окончания.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Методика развития силы у младших школьников должна включать: проведение социально-организованной, непрерывной и целенаправленной работы школьного учреждения и семьи; логичное и последовательное использование всех основных зарекомендовавших себя в практике путей формирования и развития силы младших школьников. Занятия проводились на базе МБОУ СОШ № 1г. Шадринска в течении шести месяцев.

Для улучшения силовых показателей у детей младшего школьного возраста была разработана программа занятий по физической культуре для детей 8 лет. Физическое качество «сила» в этом возрасте развивается, преимущественно, через силовую выносливость и скоростную силу, следовательно, использовались упражнения, воздействующие на развитие данных силовых способностей. Упражнения, которые включены в нашу программу, проводились в конце основной части урока, в течение 10 минут и выполнялись в среднем и вариативном темпе.

Каждое упражнение выполнялось 10-12 раз (в зависимости от выполняемого упражнения количество раз варьировалось). Количество занятий в неделю - 3. Количество упражнений (серий упражнений) для развития каждой группы мышц - 2-3. На одном занятии задействовались сразу несколько мышечных групп. Интервалы отдыха между повторениями – от 10 секунд до 2 минут (зависят от величины отягощения, скорости и длительности движения). Характер отдыха - активно-пассивный.

Положительные стороны данной методики:

- не допускает большого общего перенапряжения и обеспечивает улучшение трофических процессов благодаря большим объемам работы, при этом одновременно происходят положительные морфологические изменения в мышцах, исключается возможность травмирования;

- позволяет уменьшить натуживание, нежелательное в работе с детьми [3,4,5].

Разработанная нами программа направлена на решение следующих задач: укрепление здоровья детей, повышение физического качества «сила», гармоничное развитие всех звеньев опорно-двигательного аппарата, совершенствование двигательных навыков, воспитание силовых качеств; развитие силовых способностей, воспитание интереса и потребности в систематических занятиях физическими упражнениями.

Исследование проводилось с учащимися 2 классов. Было проведено тестирование в начале и конце учебного года. Затем на протяжении 6 месяцев применялась экспериментальная методика для развития силы у детей. На урочных занятиях физической культурой применялись различные упражнения, подвижные игры, направленные на развитие силы.

**Таблица 1**

*Показатели силовой подготовленности на начало эксперимента (мальчики)*

Тестовые методики	2 «А» класс		2 «Б» класс		t	p
	M±m	δ	M±m	δ		
Подтягивание на высокой перекладине	0,8±0,2	0,6	0,8±0,2	0,6	0	P>0,05
Прыжок в длину с места	114,3±3,2	9,7	113,7±3,2	9,7	0,1	P>0,05
Поднимание-опускание туловища из положения лежа	12,7± 0,2	0,6	12,5± 0,4	1,3	0,4	P>0,05

В таблице 1 данных исследования на начало года, у мальчиков вторых классов чрезвычайно низкий уровень развития силы мышц рук. С установленными для восьмилетних детей нормативами (2 подтягивания на высокой перекладине) всего лишь один из двадцати учащихся справился. Несколько лучше справились с тестом прыжок в длину с места, характеризующим скоростную силу ног, но в среднем, выполнив 114,3 и 113,7, не справились с нормативом (125-145 см.). Такая же картина и с уровнем развития силы мышц брюшного пресса 12,7 и 12,5 раз (за 30 сек.). Сравнив все показатели с нормативами физической подготовленности детей восьмилетнего возраста (по паспорту физической подготовленности), видно, что в среднем учащиеся вторых классов (мальчики) не выполнили установленный норматив.

Таблица 2

Показатели силовой подготовленности на начало эксперимента (девочки)

Тестовые методики	2 «А» класс		2 «Б» класс		t	p
	M±m	δ	M±m	δ		
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа	3,2±0,4	1,3	3,1±0,5	1,6	0,1	P>0,05
Прыжок в длину с места	104,3±2,5	7,5	103,9±2,5	7,5	0,1	P>0,05
Поднимание-опускание туловища из положения лежа	10,9± 0,9	2,6	10,5± 0,6	1,9	0,4	P>0,05

Как мы видим, из приведенных в таблице 2 данных исследования на начало года, у девочек вторых классов низкий уровень развития силы мышц ног. С установленным для восьмилетних детей нормативом (125-140 см) справились только две учащиеся из 20 исследуемых. Не справились и с тестом сгибание-разгибание рук, в упоре лежа (3,2 и 3,1), характеризующим силу мышц рук. Такая же картина и с уровнем развития силы мышц брюшного пресса 10,9 и 10,5 раз (за 30 сек.). Сравнив все показатели с нормативами физической подготовленности детей восьмилетнего возраста (по паспорту физической подготовленности), видно, что в среднем учащиеся вторых классов (девочки) не справились с установленными нормативами.

Полученные при расчетах *t* меньше табличного значения *t*, следовательно, различия между средними арифметическими двух групп являются недостоверными ( $p>0,05$ ) [5]. 2 «Б» класс определили экспериментальным (так как показатели несколько хуже), 2 «А» контрольным.

Таблица 3

Показатели силовой подготовленности на конец эксперимента (мальчики)

Тестовые методики	2 «А» класс (К)		2 «Б» класс (Э)		t	P
	M±m	δ	M±m	δ		
Подтягивание на высокой перекладине	0,9±0,2	0,6	1,9±0,2	0,6	3,3	P<0,05
Прыжок в длину с места	115,3±2,1	6,2	120,9±1,6	4,9	2,1	P<0,05
Поднимание-опускание туловища из положения лежа	13,2± 0,5	1,6	14,8± 0,4	1,3	2,3	P<0,05

В таблице 3 данных формирующего исследования на конец учебного года у мальчиков вторых классов контрольной группы средний уровень силы рук составляет 0,9 раз (в начале года этот показатель составлял 0,8 раз), из 10 испытуемых с нормативом справился один учащийся. В экспериментальной

группе, при применении экспериментальной методики для развития силы на протяжении 6 месяцев к концу года результаты значительно улучшились, мальчики стали подтягиваться в среднем 1,9 раз (в начале года этот показатель составлял 0,8 раз), и не смотря на то что в среднем с нормативом не справились, при этом 7 из 10 учащихся выполнили установленный норматив (в начале года ни один учащийся не справился). Тоже можно сказать и по результатам других тестовых методик: у контрольной группы показатели по сравнению с началом учебного года изменились в лучшую сторону не значительно, когда в экспериментальной группе видны достаточно большие положительные сдвиги.

В исследовании табличное значение  $t = 2,10$ , сравним его с полученными значениями ( $t$ ), которые равны 2,1; 2,3; 3,3 т.е. больше граничного значения (2,10). Следовательно, различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются *достоверными*, а значит, достаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что данная методика развития силы оказалась эффективной.

**Таблица 4**

*Показатели силовой подготовленности на конец эксперимента (девочки)*

Тестовые методики	2 «А» класс (К)		2 «Б» класс (Э)		t	p
	M±m	δ	M±m	δ		
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа	3,5±1,3	0,4	4,8±1,0	0,3	2,4	P<0,05
Прыжок в длину с места	105,2±1,8	5,5	111,5±2,2	6,5	2,2	P<0,05
Поднимание-опускание туловища из положения лежа	11,4± 0,5	1,6	13,3± 0,5	1,6	2,5	P<0,05

Приведенные данные в таблице 4 формирующего исследования на конец учебного года у девочек вторых классов контрольной группы средний уровень силы рук составляет 3,5 раз (в начале года этот показатель составлял 3,2 раз), из 10 испытуемых с нормативом справились три учащиеся. В экспериментальной группе, при применении экспериментальной методики для развития силы на протяжении 6 месяцев к концу года результаты значительно улучшились, девочки стали выполнять данный тест в среднем 4,8 раза (в начале года этот показатель составлял 3,1 раз). Тоже можно сказать и по результатам других тестовых методик: у контрольной группы показатели по сравнению с началом учебного года изменились в лучшую сторону не значительно, когда в экспериментальной группе видны достаточно большие положительные сдвиги.

В исследовании табличное значение  $t = 2,10$ , сравним его с полученными значениями ( $t$ ), которые равны 2,4; 2,2; 2,5, т.е. больше граничного значения (2,10). Следовательно, различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются *достоверными*, а значит, достаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что данная методика развития силы оказалась эффективной.

### **ВЫВОДЫ**

1. Проведенные исследования убедительно свидетельствуют, что для кардинального улучшения силовой подготовленности у учащихся МБОУ СОШ №1 г. Шадринска необходимо в первую очередь осуществление коррекционного подхода, предусматривающего направленное индивидуальное воздействие на имеющиеся у школьников отклонения в развитии физического качества «сила».

2. Для развития силы у детей младшего школьного возраста необходимо расширение используемых средств силовой подготовки и увеличение объема их выполнения.

3. Экспериментальная работа показала, что предлагаемая нами методика позволяет существенно повысить уровень развития силы у детей младшего школьного возраста.

### **Список литературы**

1. Бартош О.В. *Сила и основы методики ее воспитания: Методические рекомендации*. - Владивосток: Изд-во МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2009. - 47 с.

2. Карасева А. В. *Энциклопедия физической подготовки. Методические основы развития физических качеств / Под общей ред. А.В. Карасева*. - М.: Лептос, 2004. - 368 с.

3. Кузнецов В.С., Колодницкий Г.А. *Силовая подготовка детей школьного возраста: Метод, пособ.* - М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2002. – 200с.

4. *Развитие силовых способностей юношей на уроках физической культуры в общеобразовательной школе: автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.п.н. / А. А. Гусев, Сургут, 2008.*

5. Семенов Л.А. *Коррекция отклонений в кондиционной физической подготовленности школьников на основе мониторинга: учеб. пособие / Л.А. Семенов*. – М. : Советский спорт, 2013 г. – 100 с.

6. *Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования* : Утв. Приказом Мин. Обр. и науки РФ от 6 октября 2009 г.

## ПРОЕКТ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

**Мотайло Людмила Анатольевна**

*Дальневосточный институт (филиал) Всероссийского государственного университета юстиции, г.Хабаровск, Россия*

**Аннотация.** В статье затронуты вопросы применения метода проектов в процессе обучения иностранному (английскому) языку. Автор раскрывает проектную методiku в условиях реализации деятельностного подхода, дает описание этапов работы над проектом, определяет и характеризует виды проектов, дидактические принципы деятельностного подхода в проектной технологии и критерии оценки проекта в рамках данного подхода.

**Ключевые слова:** метод, проект, технология, деятельность, компетенции, презентация, деятельностный подход, портфолио, рефлексия, языковой портфель, самооценка, компетентностный подход.

Проект - это новая педагогическая технология, которая направлена на лично-ориентированный подход в обучении иностранному языку. Эта методика сотрудничества преподавателей и обучающихся направлена на мотивацию обучения иностранным языкам. Проектная технология деятельностного подхода может быть эффективна для прочного и глубокого усвоения знаний по иностранному языку, способна повысить уровень самостоятельной работы обучающихся, уровень научности знаний и развить умение работать в группах. Она также снимает напряженность, увеличивает веру в свой успех. Главная цель проектной методики – это развитие творческих способностей, способностей к самореализации, самостоятельному мышлению, принятию важных для себя решений. Обучающийся и его познавательная и творческая деятельность играют главную роль в процессе обучения. Роль же преподавателя несколько иная, чем при традиционном обучении.

Слово "проект" заимствовано из латыни: причастие *projectus* означает "выброшенный вперед", "выступающий", "бросающийся в глаза". Проект - это организованный преподавателем такой процесс обучения иностранному языку, при котором учащиеся самостоятельно выполняют действия и создают творческую работу. В проектной методике должна быть особая форма

организации. Предлагаемая проблема, сформированная в проекте, направлена на поиск информации в дополнительных источниках. Метод проектов позволяет обучающимся проявить самостоятельность в выборе источников информации и способах изложения и презентации проекта.

Практическая работа над проектом проходит на этапе закрепления и повторения изученных тем. Работа с проектами имеет следующие этапы:

- подготовительный;
- организационный;
- завершающий или этап презентации проекта;
- практическое использование результатов проекта;
- ведение портфолио

На первом этапе предлагаются темы проекта. Они должны быть интересны обучающимся и иметь практическую направленность. Например, у студентов они связаны с их будущей профессией и практической работой. Выбор темы проектной работы очень важен для успешности и результативности проектной работы. На подготовительном этапе очень важно и определить конечную цель проекта. А также установить временные рамки, указать источники и материалы для поиска информации, выбрать форму презентации проекта и составить примерный план работы над проектом.

На втором этапе, этапе организационной работы идет формирование групп, согласование разработки проекта, составление плана, обсуждение способов сбора информации и обсуждение первых результатов работы в группе. Преподаватель на этом этапе выступает в роли координатора, направляет работу обучающихся, корректирует ошибки в употреблении языковых единиц и фраз. Необходимо поддержание доброжелательной обстановки, создающей ситуацию успеха.

На этапе презентации проекта осуществляется промежуточный контроль, обсуждается способ оформления документации к проекту и презентация самого проекта. На этом этапе подводятся итоги проекта.

На этапе практического использования результатов проекта собирается материал для выступления на конференциях, конкурсах, выставках.

Важнейшим этапом любой деятельности является рефлексия проделанной работы. При выполнении проектной деятельности учащиеся развивают критическое мышление, способность противопоставлять, сравнивать, анализировать, работать в команде и эффективно общаться с одноклассниками. Самоанализ позволяет рассматривать оценку в баллах как положительный результат своего труда и видеть пути и перспективы дальнейшего развития. Поэтому на последнем этапе учащиеся оценивают свою работу. Одним из методов оценивания деятельности обучающихся является портфолио. Портфолио – это способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений, основанный на компетентностном подходе к обучению ино-

странным языкам. «Языковой портфель» или портфолио – это пакет рабочих материалов, которые представляют тот или иной опыт, результат учебной деятельности обучаемого по овладению иностранным языком. Это дает возможность обучающимся и преподавателю совместно анализировать и оценивать объем учебной работы и достижения в области изучения языка. Создаются оптимальные условия для формирования учебной компетенции обучающегося в области изучения языка и развития его продуктивной учебной деятельности. Эта технология создает ситуацию развития и обеспечивает ответственность за осуществление учебного процесса. Основная цель ведения портфолио – это развитие навыков рефлексии по поводу проделанной работы и формирование способности обучающихся к самостоятельной оценке своего уровня владения языком. Работая над портфолио, обучающийся должен понимать над развитием каких умений он работает, как их необходимо достигнуть и что ему необходимо сделать для этого а также для дальнейшего развития своих способностей , необходимых для овладения иностранным языком.

После выполнения каждого проекта можно предложить заполнить таблицу самооценки

Фамилия, имя	Желаемый/ необходимый результат	Реальный результат сегодня
--------------	---------------------------------	----------------------------

Это позволяет самостоятельно оценивать результат своих действий и мотивировать себя на успех. Сам этап создания языкового портфолио дает возможность обучающимся самостоятельно продолжать изучать язык и использовать его в других областях знаний.

Преимущественным методом работы над проектом выступает групповой метод. Он имеет следующие правила и принципы:

1. В команде нет лидеров. Все члены команды равны.
2. Команды не соревнуются.
3. Все члены команды должны толерантно относиться друг к другу , потому что они выполняют единое задание.
4. Все должны вносить вклад в работу проекта и быть активными.
5. За полученный результат ответственны все.

Группы учащихся формируются с учетом психологических особенностей, при этом в каждой группе есть сильный , средний и слабый. Группе дается одна тема, но для реализации целей проекта происходит распределение ролей. Каждый получает свой объем работы в проекте.

Работая над проектом все учатся работать в “команде”, ответственно относиться к выполнению своей части работы. Роль же преподавателя различна на всех этапах проектирования. Он выступает в роли консультанта, помощника, наблюдателя, источника информации, координатора. Роль пре-

подавателя заключается в обучении способам работы для получения знаний. Проектная деятельность позволяет обучающимся выступать в роли авторов, соиздателей, повышает их творческий потенциал, расширяет общий кругозор и способствует более прочному усвоению языковых знаний.

Работа над проектами на занятиях английского языка имеет практическую направленность в изучении языка. Применение метода проектов способствует реализации следующих дидактических функций: образовательной, воспитательной и развивающей. Образовательная функция заключается в формировании базовых языковых и информационных компетенций. Воспитательная функция заключается в развитии личностных качеств таких как: ответственность, деловитость, предприимчивость. Развивающая функция проектной деятельности основана на логичности, последовательности творческой деятельности и направлена на формирование творческих способностей

В соответствии с признаком доминирующего в проекте метода можно обозначит следующие виды проектов: исследовательские, творческие, ролево-игровые, информационные, практико-ориентированные.

Исследовательские проекты -это проекты, которые требуют хорошо продуманных целей, обоснования актуальности исследования, выбранных методов и полученных результатов. Они логически выстроены и имеют структуру научного исследования. В них есть аргументация актуальности темы исследования, определение проблемы исследования, его предмета и объекта, обозначения задач исследования, определение методов исследования, выдвижение гипотез решения обозначенной проблемы, определение путей её решения, обсуждение полученных результатов, выводов, оформление результатов исследования, обозначение новых проблем для дальнейшего процесса исследования.

Творческие проекты предполагают соответствующее оформление результатов и не имеют детальной проработанной структуры совместной деятельности участников. Это могут быть проблемы, связанные с содержанием, какого-то произведения, статьи, фильма, жизненной ситуации. Оформление результатов проектов требует четко продуманной структуры в виде сценария видеofilmа, программы праздника, плана статьи, репортажа.

Ролево-игровые проекты – это проекты, в которых участники принимают на себя определённые роли, обусловленные содержанием проекта. Это могут быть литературные персонажи или выдуманные герои. Результаты таких проектов могут намечаться в начале проекта, а могут проявляться лишь к его окончанию. Такие проекты часто интегрируются в исследовательские проекты и становятся их модулями.

Практико-ориентированные проекты -это проекты, ориентированные на социальные интересы самих участников (дизайн дома, учебного кабинета,

проект раскадровки). Здесь очень важна четкая работы в организации презентации полученных результатов, возможности их внедрения в практику и внешней оценки проекта.

По признаку предметно-содержательной области проекта можно выделить монопроекты и межпредметные проекты.

Монопроекты проводят в пределах одного учебного предмета. При этом выбираются наиболее сложные и интересные разделы или темы программы, например, это темы, связанные со страноведческой, социальной, исторической тематикой. Сама проблема находится в содержании филологического, лингвистического, культурологического знания. Такой проект требует тщательной структуризации с чётким обозначением не только его целей и задач, но и тех знаний, умений, которые обучающиеся должны приобрести.

Межпредметные проекты выполняются, как правило, во внеурочное время. Это могут быть небольшие проекты, затрагивающие два-три предмета, а также достаточно объёмные, планирующие решить ту или иную достаточно сложную проблему, значимую для всех участников проекта. Такие проекты требуют очень квалифицированной координации со стороны преподавателя, слаженной работы творческих групп.

Личностно-ориентированное обучение, обучение в сотрудничестве, проектные методики в определенной степени позволяют решить проблему мотивации, создать положительный настрой к изучению иностранного языка , раскрывают потенциальные возможности обучающихся.

Проект как технология деятельностного подхода к изучению иностранного языка – это методологическая основа стандартов образования нового поколения. Системно-деятельностный подход нацелен на развитие личности. Соответственно и обучение иностранному языку должно быть организовано так, чтобы обеспечить это развитие. Задачами деятельностного подхода выступают обучение для получения знаний и умение их использовать в практической обстановке.

Дидактические принципы деятельностного подхода при работе над проектом :

1. Принцип деятельности , который заключается в том, что обучающийся сам добывает знания и осознает содержание своей учебной деятельности , что способствует формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

2. Принцип непрерывности, означающий такую организацию обучения, когда результат деятельности на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа. Непрерывность процесса обеспечивается преемственностью между всеми этапами работы над проектом

3. Принцип целостного представления о мире – это принцип формирования обобщенного, целостного представления иностранного языка в системе наук.

4. Принцип психологической комфортности , который предполагает снятие психологических барьеров , создание доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества в ходе работы над проектом.

5. Принцип вариативности, развивающий вариативное мышление у обучающихся, возможность понимания различных вариантов решения проблемы, формирование способности к систематизации учебного материала и отбору оптимального варианта.

6. Принцип творчества, ориентирующий на творческое начало в учебной деятельности, накопление собственного опыта творческой деятельности.

Критериями оценки проекта в рамках деятельностного подхода являются :

1. Самоопределение к деятельности.  
2. Актуализация знаний, умений, навыков, достаточных для построения проекта.

3. Постановка учебной задачи по исследованию возникшей проблемной ситуации в форме эвристической беседы.

4. Выбор метода разрешения проблемной ситуации, выдвижение и проверка гипотез.

5. Форма коммуникативного взаимодействия в решении задач проекта

6. Самостоятельная работа с самопроверкой, включением обучающихся в дальнейшую познавательную деятельность.

7. Рефлексия деятельности, степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности, определение целей последующей деятельности.

Оценка качества выполнения проекта предусматривает оформление конечных результатов, подведение итогов, окончательные выводы, выбор лучшего проекта. Таким образом, системность в обучении проектам на английском языке определяется синтезом всех компонентов , необходимых для овладения английским языком. Системность деятельностного подхода ориентировано на образование, воспитание и развитие личности средствами английского языка. Деятельностный подход в проектной методике английского языка позволяет вырабатывать у обучающихся умения учиться: ставить цели, планировать , организовывать собственную учебную деятельность и приобретать навыки систематической работы, что способствует повышению качества обучения английскому языку и образования. Эффективность формирования навыков проектной деятельности достигается через системность, рациональное использование времени, контроль знаний лексических единиц, контроль объема монологической речи. Метод проектов становится интегрированным компонентом в структурированной системе обучения английскому языку. Значимость метода проектов обеспечивается возможностью сочетания в нем теоретических знаний и их практического применения для решения конкретных проблем.

Обучение с использованием проектов способствует овладению ключевыми компетенциями, такими как : учебно-познавательная, информационная, коммуникативная компетенции. Они необходимы в любой профессии и при получении дальнейшего образования.

### **Выводы:**

1. Проектная методика основывается на личностно-деятельностном подходе, который означает переориентацию всего учебного процесса на постановку и решение самими обучающимися познавательного-коммуникативных и исследовательских задач.

2. Проектная методика является технологией деятельностного подхода в обучении иностранным языкам, представляющей совокупность поисковых, проблемных методов активизации познавательной деятельности обучающихся, развития их творческих и личностных качеств;

3. Основной тезис современного понимания проектной методики «Всё, что я познаю, я знаю, для чего это мне надо и где и как я могу эти знания применить» используется в обучении иностранным языкам, чтобы связать теоретические и практические знания .

4. Проектная методика в условиях реализации деятельностного подхода, отвечает современным образовательным требованиям .

5. В процессе выполнения проектной работы успешно реализуется принцип «успеха»,

происходит самостоятельное добывание знаний и опыта, развивается критическое мышление, рефлексия.

Однако работа над проектом содержит определенные трудности. Не всегда обучающиеся способны осуществить проектную деятельность на иностранном языке. Неизбежны и языковые ошибки, так как дополнительную информацию обучающиеся ищут и применяют ее в активной устной речи самостоятельно. Здесь могут быть языковые трудности. Поэтому повторение и обобщение необходимого грамматического и лексического материала должны предшествовать разработке проектов, а сами проекты целесообразно проводить на заключительном этапе работы над темой, когда уже созданы условия для свободной импровизации в работе с языковым и речевым материалом.

Результативность проектной работы зависит от многих факторов, которые необходимо учитывать преподавателю при планировании проектов. Знание и учет данных особенностей работы над проектом является необходимым условием осуществления продуктивной иноязычной речевой деятельности обучающихся в процессе применения проектной технологии при обучении иностранному языку. Изучение иностранного языка имеет большие резервы формирования личности через деятельностный подход, который предполагает поступательное развитие не по принципу «я развиваюсь, когда воспри-

нимаю знание в готовом формате», а по принципу «я развиваюсь, когда сам открываю новое знание». Это означает, что сам обучающийся планирует и целенаправленно осуществляет сбор, обработку и анализ информации по определенной теме. В процессе открытия нового знания происходит приобщение к культуре страны изучаемого языка. Проектная деятельность- это творчество, в котором реализуются свой личный исследовательский опыт через работу в команде. Проект – это индивидуальный авторский продукт. Когда проект успешно защищен, обучающийся осознает достижение своей цели, что способствует развитию мотивации к дальнейшему изучению иностранного языка и формированию отношения к иностранному языку как способу живой коммуникации.

Таким образом, организация проектной деятельности при обучении иностранным языкам является средством приобщения к диалогу культур и предполагает организацию такой творческой деятельности обучающихся, которая является главной в формировании личности.

### Список литературы

1. Каганов Е.Г. *«Метод проектов в основной школе»*. М. 2016
2. Минюк Ю. Н. *Метод проектов как инновационная педагогическая технология [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). — Казань: Бук, 2014. — С. 6-8.*
3. Пахомова Н.Ю. *«Метод учебного проекта в образовательном учреждении. Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. — М. АРКТИ, 2016. — 110с.*
4. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петрова А.Е. *«Новые педагогические и информационные технологии в системе образования»*—М. 2017
5. Сибирская Н.П. *Проектирование педагогических технологий / Н.П. Сибирская // Энциклопедия профессионального образования в 3 т. - М., 2009.*
6. Симбирякова Ф.Д. *К вопросу об организации внеучебной деятельности студентов // Мир науки, культуры, образования. — 2010. — № 6-1. — С. 78-80.*
7. Яковлева Н.Ф. *Проектная деятельность в образовательном учреждении: учебное пособие / — 2-е изд., стереотип. — М.: ФЛИНТА, 2014. — 144с.*

## **АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

**Бажко Ольга Игоревна**

*студент*

**Сёмина Марина Викторовна**

*кандидат педагогических наук, доцент*

*Забайкальский государственный университет*

*г. Чита, Россия*

Актуальной задачей, решаемой сегодня российским научно-педагогическим сообществом, является осмысление сути инклюзивного образования в современном обществе. Эта задача решается путем моделирования и проектирования взаимоотношения личности с образовательной средой, способной оказать действенную поддержку личностному становлению обучающихся, в том числе с особыми, ограниченными возможностями и специфическими потребностями.

Т.Н. Фатеева пишет, что переходный интеграционно-инклюзивный подход в решении задачи (2001 и последующие годы) был направлен на эволюционные преобразования общества, дальнейшее развитие интеграции с целью использования её потенциала для построения процесса инклюзии при поддержке новыми нормативными документами и утверждении уже имеющихся правовых норм [9, с.25]. В.М. Гребенникова подчеркивает, что вопрос о создании интегрированного (инклюзивного) образования неоднократно поднимался в официальных документах, в частности в Постановлении Госдумы ФС РФ от 20.05.99 № 3993-11 ГД, распоряжении Правительства РФ от 29.12.2001 №1756-р «Об утверждении Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года» и ряде других [2]. С.В. Алехина отмечает значительный вклад в решение вопроса Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа», утверждённой Президентом РФ в 2010 году. Одной из основных в документе провозглашена идея «Новая школа – для всех», обязывающая систему образования создать условия для практической реализации интегрированного (инклюзивного) образования детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов [1].

Мощные позитивные сдвиги в этой сфере наметились с принятием нового Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», во-первых, введшем понятие инклюзивное образование (ст. 2), во-вторых, подтвердившим гарантии права на его получение (ст. 5). В соответствии со статьями Закона, инклюзивное образование представляет собой обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей.

«Основным, хотя и не единственным параметром инклюзии в образовании сегодня считается состояние здоровья обучающегося», – отмечает М.В. Сёмина. Автор пишет, что в инклюзивном образовании «все дети имеют различные потребности в обучении, исходящие из интеллектуальных, социальных, эмоциональных, языковых и других особенностей личности растущего человека. Инклюзивное образование должно создать подход к организации обучения и воспитания, гибко и вариативно реагирующих на удовлетворение этих различных потребностей» [5, с.107].

Интеграция детей с ограниченными возможностями здоровья в общество нормы, и их успешная адаптация в нем – это реальная социальная проблема, от эффективности применяемых для ее решения методологических и технологических подходов зависит как дальнейшая судьба таких детей и членов их семей, так и международный статус России в контексте гуманизации общественных отношений как вектора мирового развития.

Решение обозначенной задачи протекает в условиях непростых, объективно существующих противоречий. С одной стороны, наблюдается возрастающая направленность современной психопедагогики на выбор тем, связанных с неуклонным ростом числа детей с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в общеобразовательных учреждениях, с другой – относительно мало психолого-педагогических исследований, посвященных практическому сопровождению процесса адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья к реальным условиям общеобразовательного учреждения.

Ограниченные возможности здоровья (ОВЗ) – это нарушения физического и (или) психического развития, специфически трактуемые в педагогике, психологии и медицине. Педагогическая расшифровка видов ОВЗ изложена в Федеральном Законе «Об образовании» РФ. Документ описывает специфику категорий «особых» школьников и называет специальные условия для получения образования представителями каждой из них (нарушения зрения, речи, опорно-двигательного аппарата, задержка психического развития (ЗПР), нарушения интеллектуального развития, расстройство поведения и общения, в том числе РАС и СДВГ, комплексные нарушения развития).

Обучающиеся (или воспитанники) с ограниченными возможностями здоровья – это дети, имеющие функциональные ограничения в результате заболевания, отклонений или недостатков развития, состояния здоровья, внешности. Синонимами понятия «дети с ограниченными возможностями» выступают: «дети с проблемами», «дети с особыми нуждами», «нетипичные дети», «дети с трудностями в обучении», «аномальные дети», «исключительные дети», «дети со специальными потребностями», «дети, требующие дополнительных педагогических усилий» [6, с. 60].

Дети с ограниченными возможностями здоровья – это особая социально-демографическая группа, имеющая специфические черты. Основой определения «инвалидности» является понятие «ограничение жизнедеятельности». Согласно Международной номенклатуре нарушений, «под ограничением жизнедеятельности понимается любое ограничение или отсутствие способности осуществлять деятельность способом в рамках, считающихся нормальными для человека данного возраста» [6, с. 72]. Описанные выше отклонения обуславливают онтогенетические нарушения общего характера, ограничивающие возможность ведения детьми полноценной жизнедеятельности. В связи с этим, процесс включения в общество детей с ограниченными возможностями протекает медленнее и, возможно, не так успешно, как у обычных детей. Тем не менее, наличие того или иного дефекта (недостатка) не определяет маргинальность жизненного пути человека в целом, поскольку в этих случаях сохраняется компенсаторная возможность психики функционировать с опорой на сохранные анализаторы и психические функции.

Наиболее показательны успехи российского образования в организации инклюзивной среды на этапе начальной школы. В 2014 г. Минобрнауки РФ издал приказ №1598, которым утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее – Стандарт). Стандарт действует с 1 сентября 2016 года и осуществляется по адаптированным программам до завершения обучения по ним. Стандарт может использоваться и при получении образования в форме семейного образования, а также при обучении на дому или в медицинских организациях, а также в сетевой форме. В настоящее время Стандарт завершает апробацию в 24 регионах на базе 115 школьных площадок.

Согласно Стандарту, реализация адаптированной основной общеобразовательной программы начального общего образования (далее — АООП НОО) может быть организована как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных классах, группах или в отдельных организациях. Определение варианта АООП НОО для обучающегося с ОВЗ осуществляется на основе рекомендаций ПМПК, сформулированных на основе его комплексного психолого-медико-педагогического обследования, а в случае наличия ин-

валидности – с учетом ИПР и мнения родителей (законных представителей). В процессе освоения АООП НОО возможны переходы с одного варианта на другой с учетом мнения родителей.

Решением ППМК в каждом случае рекомендуются конкретные специальные условия обучения ребенка. Виды ОВЗ по ФГОС приведены в соответствии с вариантами адаптированных основных образовательных программ (АООП) для «особых» учеников: четыре варианта АООП НОО слабослышащие, три варианта слепые, четыре варианта слабовидящие, три варианта с нарушением опорно-двигательного аппарата (НОДА), четыре варианта с задержкой психического развития (ЗПР), три варианта с тяжелыми нарушениями речи (ТНР), три варианта с расстройствами аутистического спектра (РАС), три варианта умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями). В случае тяжелых и комплексных нарушений, ФГОС рекомендует обучать таких детей в инклюзивных школах и Центрах психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи (ППМС).

Преобладающее число детей с ОВЗ обучаются в обычных общеобразовательных школах, инклюзивно обеспечивающих для них приемлемые пространственные, кадровые, морально-этические условия. В случае недостаточно организованной психолого-педагогической помощи, для детей их заболевание или/и инвалидность означает существенное ограничение жизнедеятельности, оно несет риск социальной дезадаптации, которая обусловлена нарушениями в развитии, затруднениями в самообслуживании, общении, обучении, профессиональной ориентации в будущем, проявляясь как негативное системное изменение всей личности в целом.

В этой связи, в специальной педагогике и психологии одним из наиболее востребованных является понятие «сопровождение». Хотя термин «сопровождение» прочно вошел в профессиональную жизнь практических психологов, педагогов, медиков и употребляется как концептуально, так и в отношении практической деятельности по решению конкретных проблем, еще нет единства мнений специалистов в определении сути этого понятия. Например, Ю.В. Слюсарев понятие «сопровождение» употребляет для обозначения недирективной формы оказания здоровым людям психологической помощи, направленной «не просто на укрепление или достройку, а на развитие и саморазвитие самосознания личности», помощи, запускающей механизмы саморазвития и активизирующей собственные ресурсы человека [7, с. 16].

Ряд авторов (С.В. Алёхина, В.К. Зарецкий и др.) понимает сопровождение как поддержку психически здоровых людей, у которых на определенном этапе развития возникают личностные трудности. Сопровождение рассматривается как системная интегративная технология социально-психологической помощи семье и личности и как один из видов социального патронажа – социально-психологический патронаж [1]. В этом случае, под сопровожде-

нием понимается целостный и непрерывный процесс изучения и анализа, формирования, развития и коррекции всех субъектов труда и жизни, попадающих в поле деятельности психологической службы или конкретного практического психолога.

Т.Н. Фатеева и другие отмечают, что сопровождение «предусматривает поддержку естественно развивающихся реакций, процессов и состояний личности». Более того, успешно организованное социально-психологическое сопровождение открывает перспективы личностного роста, помогает человеку войти в ту «зону развития», которая ему пока еще недоступна [9, с.26].

Мы рассматриваем психолого-педагогическое сопровождение (далее – ППС) ребенка с ОВЗ как комплексную технологию психолого-педагогической поддержки и помощи ребенку и родителям в решении задач развития, обучения, воспитания, социализации со стороны специалистов разного профиля, действующих скоординировано.

Исходя из того, что между методом сопровождения и процессом сопровождения происходит определенная связь, под методом сопровождения Н.Г. Осухова понимает способ практического осуществления процесса сопровождения, в основе которого лежит единство четырех функций: диагностика сущности возникшей проблемы; информация о сути проблемы и путях ее решения; консультация на этапе принятия решения, совместная выработка плана решения проблемы; первичная помощь на этапе реализации плана решения [4, с.104]. Автор указывает, что сущностной характеристикой психологического сопровождения является создание условий для перехода личности к самопомощи. Условно можно сказать, что в процессе психологического сопровождения специалист создает условия и оказывает необходимую и достаточную (но не избыточную) поддержку для перехода от позиции «я не могу» к позиции «я могу сам справляться со своими жизненными трудностями» [4, с. 105].

В России первые инклюзивные образовательные учреждения появились в Москве и других городах центральной России на рубеже 1980-1990 гг., их доля неуклонно растет. Большую методическую и консультативную помощь образовательным учреждениям оказывает Институт коррекционной педагогики РАО под руководством доктора педагогических наук, Академика РАО Н.Н. Малофеева. Институт коррекционной педагогики начал разработку проблем включения детей с ОВЗ в единое образовательное пространство в далеком 1976 году, сегодня это российский флагман инклюзивного образования, имеющий в своей структуре лабораторию интегрированного обучения под руководством Н.Д. Шматко.

На региональном уровне также ведется работа по внедрению программ инклюзивного образования. Крупные проекты по инклюзивному образованию реализуются в Москве, Томске, Самаре, Улан-Удэ (Республика Бурятия), Ухте (Республика Коми) и многих других регионах страны. Проблема теории

и практики инклюзивного образования становилась предметом обсуждения российских и зарубежных специалистов на многих всероссийских и международных научно-практических конференциях, семинарах в Томске (2008г.); Москве (2011, 2013, 2015, 2017г.г.); Санкт-Петербурге, (2016г.); Красноярске (2017г.); Чите (2018, 2019, 2020 г.г.) и др. [5, с.111].

Система инклюзивного образования, предполагает целый спектр путей и средств сопровождения процесса адаптации детей с ОВЗ [3, с. 221]. Кратко охарактеризуем основные из них: *технология распространения знаний среди родителей и специалистов* (данная технология предполагает распространение тематической информации в виде листовок, брошюр, периодических изданий, популярной и научной литературы во все организации, где могут находиться родители с детьми-инвалидами, с целью повышения их родительской компетенции) и *технология инклюзивного обучения детей с различными отклонениями в развитии в системе общего образования* (включает совокупность просветительских, диагностических, консультативных, коррекционно-развивающих приемов работы с детьми и другими субъектами образовательного процесса). В число участников образовательного процесса, вовлеченных в процесс инклюзивного образования входят, наряду с детьми с ОВЗ, их одноклассники; родители детей с ОВЗ и родители здоровых детей инклюзивного класса; учителя-предметники, работающие в инклюзивном классе; непосредственно специалисты, осуществляющие процесс ППС (психолог, логопед, социальный педагог, дефектолог и т.д.); руководители образовательной организации, осуществляющие организацию образовательного процесса и контроль за его качеством.

Полученный опыт реализации инклюзивной модели в России и других странах позволяет сформулировать некоторые правила, оптимизирующие процесс инклюзии. Например, это правило раннего включения ребенка с ОВЗ в образовательную среду, облегчающее формирование навыков социального взаимодействия на ранних этапах психического развития ребенка; правило оказания коррекционно-развивающей помощи в случае наличия нарушений в развитии (в вариантах оказания от эпизодической помощи по запросу до постоянного психолого-педагогического сопровождения); правило индивидуализации образования (ребенок с ОВЗ или инвалидностью, обучающийся в массовом образовательном учреждении имеет право на составление педагогами адаптивной образовательной программы, предусматривающей формирование речевых умений, основных видов познавательной деятельности, развитие социальных умений соответственно возрасту и индивидуальным возможностям здоровья); правило коллегиальности, провозглашающее командный принцип в работе специалистов учреждения, реализующего инклюзивную модель, включение в эту работу родителей воспитанников с ОВЗ и других членов их семей [8, с. 29].

Итак, сопровождение процесса адаптации детей с ОВЗ в системе образования – это: во-первых, один из видов патронажа как целостной и комплексной системы социальной поддержки и психологической помощи, осуществляемой в рамках деятельности общеобразовательной школы и ее специалистов; во-вторых, интегративная технология, миссия которой – создание условий для восстановления потенциала развития и саморазвития личности ребенка с ОВЗ и в результате – эффективного выполнения ребенком с ОВЗ своих основных образовательных и жизненных функций; в-третьих, процесс особого рода бытийных отношений между сопровождающим и детьми с ОВЗ, нуждающихся в помощи и поддержке в процессе адаптации к условиям общеобразовательной школы.

В Национальной доктрине образования до 2025 года подчеркивается необходимость доступности образования для всех категорий детей, включая обеспечение специализированной коррекционно–педагогической помощи детям с особыми образовательными нуждами. В этой связи, как отмечает Сёмина М.В., значительным потенциалом обладают психолого-педагогические исследования инклюзивности, в частности «определения составляющих инклюзивного образовательного процесса: мотивационных основ участников процесса; педагогических условий, принципов, закономерностей; целевых и методических, контрольно-оценочных и рефлексивных компонентов» [5, с. 132]. Автор считает весомой «роль психологических исследований феномена инклюзии, объясняющих механизмы социализации и развития индивидуальности личности в условиях инклюзивного образовательного процесса» [там же]. Актуализация ценности инклюзивного образования детей с ОВЗ сегодня с полным правом может считаться одним из приоритетов государственной образовательной политики в России.

#### **Список использованных источников**

1. Алёхина С.В., Зарецкий В.К. *Инклюзивный подход в образовании в контексте проектной инициативы «Наша новая школа»*. [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://www.inclusiveedu.ru/stat/1/254/> (дата обращения 27.02.2020).
2. Гребенникова В.М. *Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в России // Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – №6. – С. 39-42. – Текст: непосредственный.
3. Курмышева Л.К. *Инклюзивное образование: зарубежный опыт // Сибирский педагогический журнал*. – 2012. - №9. – С. 221-224. – Текст: непосредственный.

4. Осухова Н.Г. *Психологическое сопровождение личности в кризисных ситуациях: опыт эмпирического исследования: монография* / Н.Г. Осухова. – М.: Варсон, 2008. – 400 с. – Текст: непосредственный.

5. *Высшее инклюзивное образование: от теории к практике: монография* / Л. А. Осъмук, В. В. Хитрюк, С. Т. Кохан [и др.]; под редакцией С. Т. Кохана; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2019. – 210 с. – Текст: непосредственный.

6. Потапова О.Н. *Дети с ограниченными возможностями как особая социальная группа населения (региональный аспект) // Российское общество в зеркале социологии (взгляд молодых ученых): сб. научн. тр. / О.Н.Потапова // Под ред. Г.В.Дыльнова. – Саратов: Научная книга, 2007. Вып.7.- С.60-78. – Текст: непосредственный.*

7. Слюсарев Ю.В. *Психологическое сопровождение как фактор активизации саморазвития личности: Автореф. дис. канд. психол. наук: 19.00.01. – СПб.: Санкт-Петербург. гос. ун-т., 1992. – 16 с. – Текст: непосредственный.*

8. Сунцова А. С. *Теория и технологии инклюзивного образования: учебное пособие. Ижевск: Удмуртский университет, –2013. – 110 с. – Текст: непосредственный.*

9. Фатеева Т.Н. *Использование модели экспертной системы сопровождения дошкольного образования в психолого-педагогическом сопровождении дошкольников с ограниченными возможностями здоровья // Студенческий. – 2019. – №3–2 (47). – С.25–27. – Текст: непосредственный.*

## **КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ЕГО СУЩНОСТЬ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

**Абдулвагабова Саида Абдулгапуровна**

*кандидат педагогических наук,*

*доцент кафедры методики преподавания географии*

*Московского педагогического государственного университета*

*г. Москва*

В последнее годы в дидактику прочно вошло понятие компетентности как критерия эффективности педагогической деятельности. В отличие от превалявавшего ранее знаниевого подхода, компетентностный подход ориентирует педагогика не столько на накопление знаний учащимися в ходе учебного процесса, сколько умение использовать знания, умения внедрять их в процесс своей деятельности. В педагогической науке, где новые научные категории обретают стабильность столетиями или, в лучшем случае десятилетиями, становление понятия компетентности можно назвать стремительным: всего за несколько лет пройден путь от декларации в теоретических и дидактических дискуссиях до центральных позиций в общегосударственном, федеральном образовательном стандарте.

Компетентностный подход - особая форма познания и осуществления образовательной деятельности управления ею в условиях конкретных отраслевых границ и с позиции компетенции, определяемых обществом.

Компетентностный подход в определении целей и содержания образования не является совершенно новым умением, а тем более чуждым для российского образования. Ориентация на освоение умений, способов деятельности, и более того обобщенных способов деятельности была ведущей в работе таких отечественных педагогов, как М.Н.Скаткин, И.Я.Лернер, В.В.Краевский, Г.П.Щедровицкий, В.В.Давыдов и их последователей.

Авторы «Стратегии модернизации содержания образования» считают:

- компетентность объединяет в себе интеллектуальную и навыковую составляющую образования;

- понятие компетентности включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющие; но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую, оно включает результаты обучения (знания и умения), систему ценностных ориентаций, привычки др;

- компетентность означает способность мобилизовать полученные знания, умения опыт и способы поведения в условиях конкретной ситуации, конкретной деятельности;

- в понятие компетентности заложена идеология интерпретации содержания об-

разования, формулируемого от результата;

- компетентность формируется не только в процессе обучения, но и под воздействием окружающей среды;

В соответствии с этим образовательный процесс по географии должен быть нацелен на формирование ключевых компетенций;

Компетентность может рассматриваться как ключевая, если она имеет следующие характерные признаки:

- обладает интегративно природой, т.е. вбирает в себя ряд однородных или близко родственных умений и знаний относящихся к широким сферам культуры и деятельности;

- многофункциональна, т.е. овладение ею позволяет решать различные проблемы в повседневной жизни;

- надпредметна и междисциплинарна т.е. применима в различных педагогических ситуациях;

- требует значительного интеллектуального развития;

- многомерна; т.е. включает различные умственные процессы и интеллектуальные умения.

Следует также отметить существенное различие между понятиями «компетентность» и «компетенция». Разводя их на два самостоятельных понятия, можно считать, что компетенция - это, условно говоря, то, к чему следует стремиться в том или ином виде деятельности, а компетентность – то, что достигнуто в этом направлении.

И если компетентность является качественной характеристикой формирующейся личности, следовательно, в арсенале исследователей явления необходимо также иметь содержательное представление о нормах той совокупности признаков, с которой такая характеристика сопоставляется.

В этой связи оцениваемое явление должно быть информировано, представлено в виде системы существенных признаков качества, в иерархической структуре которой должны иметь место подсистемы, отражающие конкретику содержания требуемых достижений. Человека.

Компетенция круг вопросов, отражающих существенные позиции требуемого качества, нормативное содержание признаков какого-либо опыта человеческой деятельности в его целостном предложении.

В федеральном проекте процесс реформирования образования посредством компетентностного подхода рассматривается несколько шире - без ограничения, каких-либо зависимостей от форм организации образовательного процесса.

На основе Закона «Об образовании» и новых стандартов образования естественные дисциплины переходят от планирования к проектированию учебного процесса. Предметы естественно-географического цикла должны соответствовать принципам:

- Системно-деятельностного подхода;

- Личностно-ориентированного подхода;

- Компетентностно-ориентированного подхода. В новых образовательных стан-

дартах учебно-воспитательный процесс должен быть системным, связанным с жизненными компетентностями. Он должен быть направлен на ожидаемый результат формирования человека как индивида, личности, индивидуальности.

На уроках естественного цикла должна прослеживаться усложнения в содержательном и добывающем блоке, где работа ученика должна быть на первом месте. Учитель строит урок по новому, где учит добывать, получать предметные знания из учебника, атласа, интернет ресурсов.

Географическое образование ориентировано на получение учащимися специфических знаний, умений и навыков, опыта их приобретения и применения, опыта творческой деятельности, эмоционально-ценностных установок относительно окружающей среды и человеческой деятельности в ней, научно-географического видения мира (умения мыслить пространственно и комплексно).

Важнейшей географической компетенцией является картографическая компетенция. Картографическая компетенция обучающегося включает картографические знания, умения и опыт деятельности с географическими картами. Картографическая компетенция начинает формироваться у учащихся при изучении географии в 6 классе, в следующих классах, картографическая компетентность развивается и совершенствуется. Сформированная у учащегося компетентность является основой практической (в том числе профессиональной) деятельности. Составляющими картографической компетенции учащихся являются картографические знания, умения, опыт деятельности с картами.

Компетентности - многоплановые и многоструктурные характеристика качества подготовки обучающихся, оценка которых не может быть в полной мере стандартизирована. Они тяжело поддаются операнализации и измерениям. Трудность здесь ведется в том, что компетентность нельзя трактовать как сумму предметных знаний и умений. Это – приобретаемое в результате обучения новое качество, увязывающее знания и умения со спектром интегральных характеристик качества подготовки, в том числе и со способностью применять полученные знания и умения на практике. В этой связи возникает задача создания междисциплинарных измерителей, требующих при оценке результатов обучения использования методов многомерного шкалирования и специальных методов интеграции оценок отдельных характеристик обучающихся.

### **Список литературы**

1. Андреев А. Знания или компетенции? // *Высшее образование в России*. – 2005. – № 2. – с. 3-11
2. Зимняя И.А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблеме образования? — М., 2009.
3. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. — М., 2004.
4. *Планируемые результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования*. – М., 2012.
5. Л.О. Филатова. Компетентностный подход к построению содержания обучения как фактор развития предметности школьного и вузовского образования//*Дополнительное образование*, 2005. – № 7. – с. 9-11.

## МЕТОД РАСЧЕТА ЗНАЧЕНИЯ УСИЛИЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПАРЫ ПЛУНЖЕР-УПЛОТНЕНИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ НАСОСОВ

**Габиров Ибрагим Абульфас  
Гусейнова Вусала Шакир.**

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, Баку, Азербайджан*

***Аннотация.** Нефтепромысловые насосы высокого давления, применяемые при ремонте нефтяных и газовых скважин, выполняют различные технологические работы, включая цементирование, гидравлический разрыв пластов, кислотную обработку, промывку песчаных пробок и другие промыслово-продавочные действия. Основные причины низкого ресурса этих насосов связаны с их гидравлической частью. Износ плунжеров и клапанов, выход из строя уплотнительных манжет и другие отказы делают столь ответственное и дорогостоящее оборудование недолговечным и ненадежным.*

*В статье решена задача по определению значения усилия для создания необходимого напряжения пары плунжер-уплотнения нефтепромысловых насосов.*

***Ключевые слова:** плунжер, уплотнительные манжеты, герметизация, контактное напряжения, радиальное давление, осевые усилия.*

### **1. Введение**

Известно [1-3], что условия эксплуатации нефтепромысловых плунжерных насосов (НППН) отличаются специфичностью. Здесь помимо больших нагрузок с переменными действиями, присутствует степень агрессивности среды, наличие песка и механических примесей, а также климатические факторы.

В табл.1 приведены основные показатели ресурсов деталей гидравлической части насоса.

Известно [1-3], что условия эксплуатации нефтепромысловых плунжерных насосов (НППН) отличаются специфичностью: большими нагрузками, с переменными действиями, степенью агрессивности среды. Кроме этого процесс усложняется, наличием песка и механических примесей, в составе нефти и конденсата, широким диапазоном изменения климатические факторы. Параллельно с приведенными факторами на работоспособность оборудования влияет высокий уровень обводненности скважин.

Вышеуказанные приводят к увеличению частоты подземных и капитальных ремонты скважин, сопровождающиеся повышением затрат времени и финансовых средств, а также потребности к нефтепромысловым и буровым насосам [10, 11].

В табл.1 приведены основные показатели ресурсов деталей гидравлической части насоса.

**Таблица 1**

*Основные показатели ресурсов деталей гидравлической части насоса.*

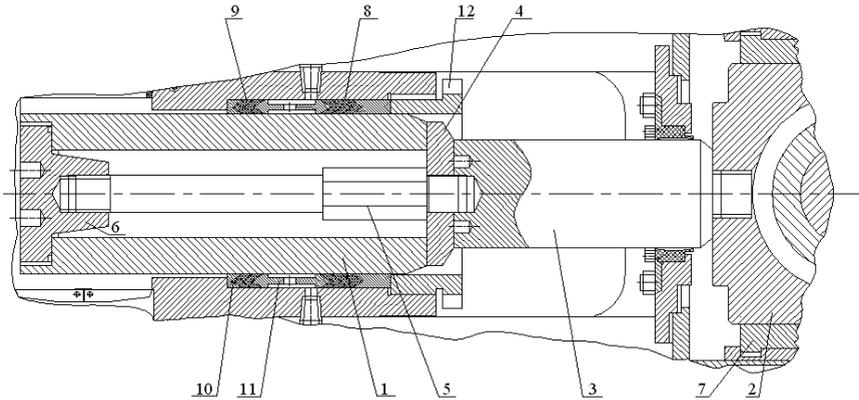
Детали	Законы распределения	Статистические параметры распределений		
		Средняя наработка до отказа $T_1$ , час	Среднее квадратическое отклонение $S$ , час	Коэффициент вариации $V = S / T_1$
Плунжер	Нормальный	257,3	153,0	0,59
Уплотнение плунжера	Вейбулла	45,5	25,6	0,56
Затвор клапана	Логарифмически-нормальный	330,6	197,0	0,60
Седло клапана	Логарифмически-нормальный	305,0	107,6	0,35
Гидравлическая часть в целом	Вейбулла	13,9	9,3	0,67

Анализы основных причин отказов деталей НППН показали [4], что износ плунжеров и клапанов, выход из строя уплотнительных манжет носят доминирующий характер. По этой причине столь ответственное и дорогостоящее оборудование становится недолговечным и ненадежным. Ежегодно увеличиваются затраты на осуществление мероприятий по предотвращению преждевременного износа и улучшение несущей способности элементов уплотнений.

В качестве материала, для изготовления элементов уплотнения используются резины, полимерные и различные композиционные материалы [8, 9].

**Целью работы является** получение аналитического выражения, позволяющее определить оптимальные значения осевого усилия, для обеспечения герметичности в паре плунжер-уплотнение нефтепромыслового насоса.

**Результаты исследований.** На рис. 1 представлен узел уплотнения плунжера нефтепромыслового насоса.



**Рис. 1.** Узел плунжера нефтепромыслового насоса: 1 – плунжер; 2 – крейцкопф; 3 – шток; 4 – шайба; 5 – тяга; 6 – заглушка; 7 – накладка крейцкопфа; 8, 9 – уплотнительные манжеты; 10, 11 – грундбоксы; 12 – поджимная гайка

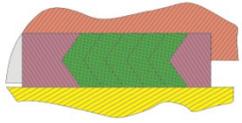
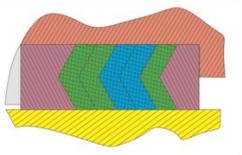
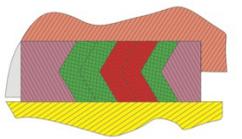
Установлено, что надежность пары плунжер-уплотнения зависит от правильного выбора материала для изготовления манжет, их размерной точности. Кроме этого высокая работоспособность оборудования зависит от схемы компоновки уплотнительных манжет и обеспечения необходимого напряжения на контактных поверхностях деталей узла.

В данной конструкции для обеспечения надежной герметичности используется комбинированная схема компоновки уплотнительных манжет из фторопласта FT4+10 % графита [5, 6]. Конструкция относится к категории «жесткой» системы уплотнения, которая позволяет ограничивать деформацию последнего под воздействием гидравлического давления.

В **табл.2** приведены результаты исследования по оценки ресурса уплотнительных манжет при различных их комбинациях.

Таблица 2.

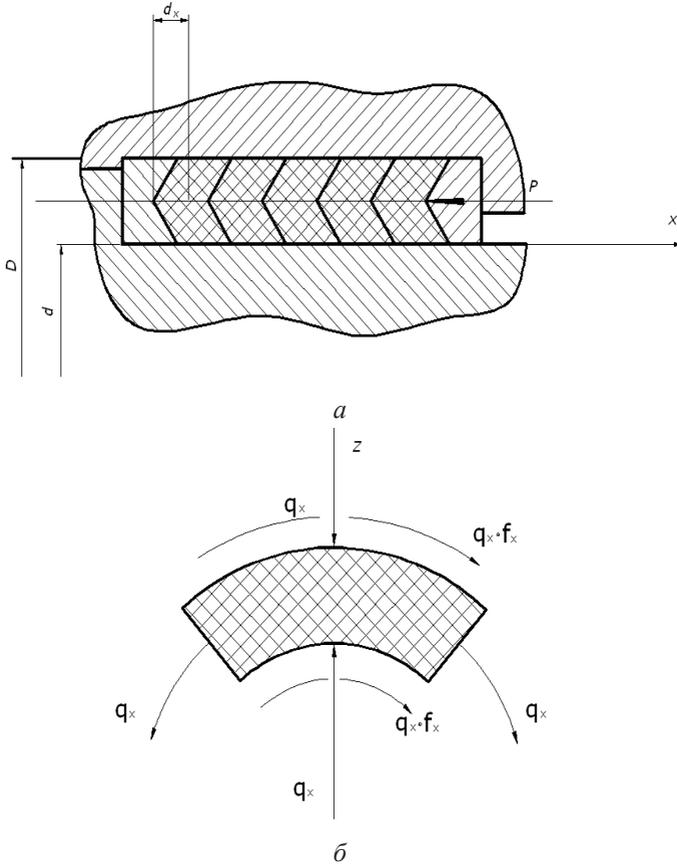
Наработки до отказ, полученные для различных материалов уплотнительных манжет

Схема уплотнения	Материал уплотнительных манжет	Значения наработок на отказ по группам уплотнений									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ФТ4А с содержанием 10% графита (ПК)	340	352	310	361	340	370	372	350	366	371
	ПК и резина	290	295	270	301	295	293	300	260	280	277
	ПК и СКН40+ СКЭПТ60+ ПВХ10	326	374	380	350	380	379	385	401	392	400

**Обсуждение результатов.** Обеспечение требуемой герметизации достигается осевой силой  $P_{ос}$ , создаваемой поджимной гайкой (**рис. 1**). Определение оптимального значения данной нагрузки является одним из важных факторов, характеризующих работоспособность гидравлической части насоса.

На **рис. 2** представлена схема нагружения уплотнительного узла плунжерной пары нефтепромыслового насоса. Как видно из **рис. 2, а** под воздействием осевой силы  $P$ , на цилиндрических контактных поверхностях возникают: радиальное давление  $q_x$ ; осевые силы трения  $q_x f_0$ , вызывающие изменение нормального напряжения  $\sigma_x$  и радиального давления по длине плунжера, а также касательных силы трения -  $q_x f_k$  (**рис. 2, б**).

Для элемента манжеты длиной  $dx$  значения  $q_x$ ,  $q_x f_0$ ,  $q_x f_k$ , коэффициентов трения  $f_0$  осевое и  $f_k$  касательное, а также коэффициента Пуассона  $\mu$  можно считать постоянными.



**Рис. 2.** Схема нагружения уплотнительного узла плунжерной пары нефтепромыслового насоса: в продольном (а) и поперечном (б) сечении.

Из условия равновесия элементарного элемента:  $\sum x = 0$  следует:

$$\frac{\pi(D^2 - d^2)d\sigma_x}{4} = -\pi(D + d) \cdot q_x \cdot f_0 dx \quad (1)$$

где  $D$  и  $d$  - внешний и внутренний диаметры торца уплотнителя;  
 $\pi(D^2 - d^2)/4$  - площадь торца (опорной поверхности) уплотнителя;  
 $\pi(D + d)dx$  - сумма площадей наружных и внутренних цилиндрических поверхностей элемента.

Исходя из принятых допущений, что металлические детали уплотнительного узла являются абсолютно жесткими, а материал уплотнения объемно-напряженным, а так же зависимость [7]

$$q_x = \frac{\mu \sigma_x}{1 - \mu}, \quad (2)$$

где  $\sigma_x$  характеризует нормальное напряжение, то тогда можно из уравнений (1) и (2) написать:

$$\frac{\pi(D^2 - d^2)d\sigma_x}{4} = -\pi(D + d) \cdot f_0 \frac{\mu}{1 - \mu} \sigma_x d_x \quad (3)$$

или

$$-\frac{d\sigma_x}{\sigma_x} = \frac{4\mu}{(D - d)(1 - \mu)} \cdot f_0 dx. \quad (4)$$

Обозначим толщину стенки уплотнителя  $\delta = (D - d)/2$ , тогда (4) будет иметь вид:

$$-\frac{d\sigma_x}{\sigma_x} = \frac{2}{\delta} \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} \cdot f_0 dx \quad (5)$$

Интегрируя, левую часть уравнения (5) от  $\sigma_p$  до  $\sigma_k$ , а правую от 0 до  $x$ , получим:

$$-\int_{\sigma_k}^{\sigma_p} \frac{d\sigma_x}{\sigma_x} = \int_0^x \frac{2}{\delta} \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} \cdot f_0 dx \quad (6)$$

$$-\ln x \Big|_{\sigma_k}^{\sigma_p} = -[\ln \sigma_p - \ln \sigma_k] = \frac{2}{\delta} \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} f_0 \cdot x \quad (7)$$

или

$$\ln \frac{\sigma_k}{\sigma_p} = \frac{2}{\delta} \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} \cdot f_0 \cdot x \quad (8)$$

Из (8) можем написать:

$$\sigma_k = \sigma_p \cdot e^{\frac{2}{\delta} \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} \cdot f_0 \cdot x}, \quad (9)$$

где  $\sigma_p$  - осевое напряжение в уплотнителях;  $\sigma_k$  - нормальное напряжение при обеспечении уплотнения

$$\sigma_p = \frac{P_{oc}}{F} = \frac{4P_{oc}}{\pi(D^2 - d^2)} \quad (10)$$

В данной формуле  $P_{oc}$  является осевым усилием, а  $F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$  - площадью нагружения уплотнителя (опорная поверхность).

С учетом (10) в (9) получим:

$$\sigma_k = \frac{4P_{oc}}{\pi(D^2 - d^2)} \cdot e^{\frac{2}{\delta} \cdot f_0 \cdot \frac{\mu}{1-\mu} x} \quad (11)$$

Отсюда можно записать, что

$$\sigma_k \pi(D^2 - d^2) = 4P_{oc} \cdot e^{\frac{2}{\delta} \cdot f_0 \cdot \frac{\mu}{1-\mu} x}, \quad (12)$$

следовательно

$$P_{oc} = \frac{\sigma_k}{4} \frac{\pi(D^2 - d^2)}{e^{\frac{2}{\delta} \cdot f_0 \cdot \frac{\mu}{1-\mu} x}} \quad (13)$$

Аналогичным образом определяется значение радиальное давление:

$$q_x = \frac{\mu}{1-\mu} \sigma_p \cdot e^{\frac{2}{\delta} \cdot f_0 \cdot \frac{\mu}{1-\mu} x} \quad (14)$$

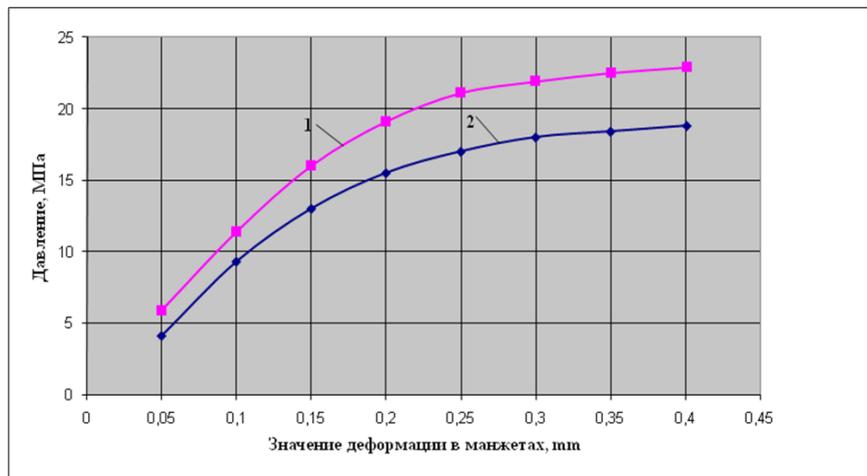
или

$$q_x = \frac{m}{1-m} \cdot f_k \cdot \frac{4P_o}{\pi(D^2 - d^2)} \cdot e^{\frac{2}{d} \cdot f_0 \cdot \frac{m}{1-m} x} \quad (15)$$

Соответственно найденному, удельная касательная сила трения составит:

$$q_x \cdot f_k = \frac{m}{1-m} \cdot f_k \cdot \frac{4P_o}{\pi(D^2 - d^2)} \cdot e^{\frac{2}{d} \cdot f_0 \cdot \frac{m}{1-m} x} \quad (16)$$

Как видно из **рис. 3** расхождения между значениями теоретическими и экспериментальными данными составляет 5-10%, что вполне допустимо для исследуемых процессов.



*Рис. 3. Зависимость деформации в манжетах от давления:  
1 - теоретическая; 2 - экспериментальная*

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующий вывод:

- полимерная композиция, на основе фторопласта ФТ4 и 10% графита, может быть использован в качестве конструкционного материала для изготовления уплотнительных манжет плунжерной пары нефтепромыслового насоса.

-полученные аналитические выражения, которые позволяют определить оптимальные значения осевого усилия, контактного напряжения, радиально-го давления, касательной силы трения в паре плунжер-уплотнение.

### Литература

1. Бабаев С.Г. Надежность нефтепромыслового оборудования. М.: Недра, 1987, 264 с.
2. Бабаев С.Г., Габиров И.А., Керимова Л.С. Обеспечение точности функционирования нефтепромыслового оборудования. Баку: АГНА, 1994, 113с.
3. Бабаев С.Г., Габиров И.А., Ибрагимов Н.Ю., Гусейнова В.Ш. Оценка безотказности деталей по времени установившегося износа // Механика машиностроения, 2010, №1, С.107-110.

4. Бабаев С.Г., Гаджиев М.М. Повышение долговечности тарельчатых клапанов и уплотнительных узлов буровых насосов: тематический научно-технический обзор, серия «Машины и оборудование нефтегазовой промышленности». М.: ВНИИОЭНГ, 1973, 87с.
5. Габиров И.А., Гусейнова В.Ш. Оценка эксплуатационных свойств полимерного композиционного материала, предназначенного для изготовления уплотнительных манжет трехлунжерных нефтепромысловых насосов // *Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе*, 2012, №3, с. 32-36.
6. Габиров И.А., Дышин О.А., Гусейнова В.Ш. Исследование надежности уплотнительных узлов нефтепромысловых насосов с использованием метода пертурбационной функции // *Нефтепромысловое дело*, 2011, №5, с.28-34
7. Тимашенко С.П., Гудвер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975, 576с.
8. Abrate S. (Ed.) *Impact Engineering of Composite Structures*, Springer, 2011, 407 pages.
9. Altenbach H., Altenbach J., Kissing W. *Mechanics of Composite Structural Elements .2nd Edition*. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2018. — 518 p.
10. David J Smith, *Reliability, Maintainability and Risk*, 7th edn. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005, 480 p.
11. Abdyukova R. Ya. *Studies on operation and types of drilling pump valves*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019, 560-565p.

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТЕРОМ НОРИЙНОГО МАРШРУТА

**Закиров Ильназ Сабирзянович**

*Магистрант кафедры Приборостроение и мехатроника  
Казанский государственный энергетический университет*

**Ломакин Игорь Владимирович**

*Кандидат технических наук, доцент кафедры Приборостроение и  
мехатроника*

*Казанский государственный энергетический университет  
г. Казань, Россия*

**Аннотация.** В работе предложена диагностическая модель электрической схемы управления транспортной машины – транспортера или конвейера. Цель работы – исследование электрической схемы управления транспортной машины и определение возможности построения ее диагностической модели. В исследовании используются методы современной теории алгебры логики и математического моделирования. В данной работе автором решены задачи разработки комбинаторной диагностической модели схемы управления транспортных машин.

**Ключевые слова:** диагностическая модель, транспортер, контроль, управление, электрическая схема, электротехника.

Повышение эффективности эксплуатации технических систем признается одной из актуальных проблем в науке и технике. Развитие технического прогресса повлекло за собой усложнение техники, применяемой в технологических процессах. Существенно возросли требования к сокращению времени приведения аппаратуры ее в рабочее состояние.

Большую роль играет своевременное обнаружение и устранение отказов и повреждений, возникших во время эксплуатации электроприводов в транспортных машинах. Неправильная эксплуатация, нарушение мер безопасности, а так же халатность специалистов может привести к нарушению работы электропривода и нарушению технологического процесса. Поэтому быстрый поиск неисправности играет решающую роль в устранении отказа и обуславливает актуальность работы [1].

Цель работы – исследование электрической схемы управления транспортной машины и определение возможности построения ее диагностической модели.

В данной работе автором решены задачи разработки комбинаторной диагностической модели схемы управления транспортных машин.

В процессе диагностирования по модели, представляющей реальный объект набором признаков, необходимо определить (распознать) неисправность по этим признакам. Модель в форме графа причинно- следственных связей, применяется для поиска отказов типа «обрыв», а модель в форме графа информационно- энергетических связей, применяется для поиска отказов типа «обрыв» и «короткое замыкание» [2]. В качестве такой модели для электрооборудования предлагается комбинаторная диагностическая модель.

Для построения комбинаторной диагностической модели (КДМ) электрооборудования необходимо ввести следующие допущения:

отказ функциональных элементов возникает независимо;

отказы за время контроля не возникают;

в электрооборудовании возможен одиночный отказ;

инструментальная достоверность контроля и контроля равна единице [3].

Исследования показывают, что задача поисков отказов решается более успешно, если в этом процессе выделить этап предварительной локализации места отказа с помощью заранее сформированных диагностических моделей, контролируемых объектов. При этом предпочтение отдается тем моделям, которые позволяют, возможно, быстрее и проще локализовать наименьшую область отказа [4].

В качестве примера предлагается рассмотреть схему управления электрическим приводом транспортной машины [5].

Выделяем три режима функционирования: движение и останов ленты; движение и останов рамы вверх; движение и останов рамы вниз.

В каждом из режимов функционирования можно выделить несколько информационных элементов, воспринимаемых органами чувств оператора.

При включении кнопки ПУСК ЛЕНТЫ оператор видит движение ленты и свечение лампы ЛЕНТА, а так же слышит шум мотора. Их можно выбрать в качестве информационных элементов. В этом же режиме желательно проверить и при нажатии кнопки СТОП ЛЕНТА. В этом режиме выбираем следующие информационные элементы: И1 - движение ленты; И2 - свечение лампы ЛЕНТА; И3 - остановка ленты.

По результатам анализа работы схемы электропривода для построения комбинаторно- диагностической модели предлагается использовать десять информационных элементов. Для десяти информационных элементов необходимо выделить десять влияющих множеств В1 – В10.

Анализ всех элементов схемы позволил получить девять комбинаторных подмножеств 1 ранга, четыре 2 ранга и по одному подмножеству 3 и 10 рангов.

На основе полученных комбинаторных подмножеств, строится граф комбинаторной диагностической модели. Полученный граф комбинаторной диагностической модели показан на рис. 1.

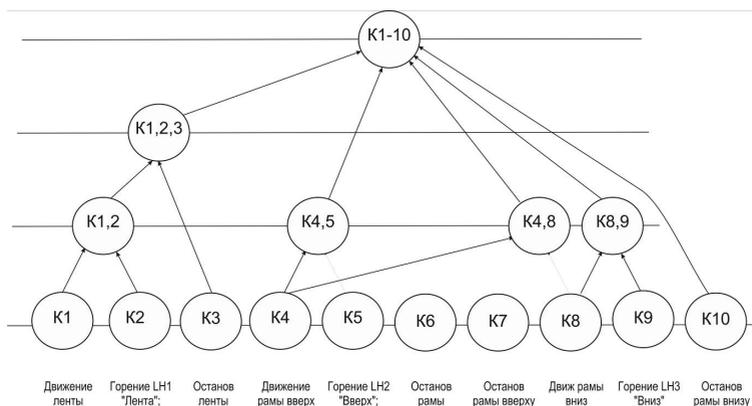


Рис. 1. Комбинаторная диагностическая модель

На основе полученной комбинаторной модели можно построить алгоритмы поиска неисправностей.

### Источники

1. Хабибуллин Г.Р., Ломакин И.В., Закиров И.С. Построение диагностической модели схем управления транспортных машин // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Национальной науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 105 – 113.

2. Осин Я.Я. Диагностирование на граф-моделях : На прим. авиац. и автомоб. техники / Осин Я. Я., Гельфандбейн Я. А., Маркович З. П., Новожилова Н. В. - М. : Транспорт, 1991. – 243 с. : ил.

3. В. Фандеев. Отчет о НИР "Разработка элементов автоматизированного управления системы диагностирования аппаратуры РАВ." Пенза 1980г.

4. Харламов В.В. и др. Формирование граф-модели диагностирования коллекторно-щеточного узла тягового электродвигателя с учетом тепловых факторов Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2016. Т. 327. № 1, С. 88–95

5. Основы электропривода. Курс лекций: Челябинск. Челяб. энерг. колледж [Электронный ресурс] URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=71486>

**ВЛИЯНИЕ ЗОЛОШЛАКОВ СУХОГО УДАЛЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ  
СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И ТВЕРДЕНИЯ В СИСТЕМЕ  
«МОЛОТЫЙ КЛИНКЕР-АКТИВНЫЙ ЗОЛОШЛАК-ГИПС-ВОДА»**

**Искандарова Мастура Искандаровна**

*Доктор технических наук, профессор*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Бегжанова Гулрух Бахтияровна**

*Доктор технических наук*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Турсунов Зарип Рузимурадович**

*Базовый докторант*

*Навоийское отделение АН РУз*

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы оптимизации состава портландцементов, содержащих в качестве добавки золошлаковой смеси сухого удаления Ангренской ТЭС и формирования физико-механических свойств цементного камня во взаимосвязи с эволюцией структурообразования при гидратации системы «молотый клинкер – гипс – активный золошлак – вода». Отмечено, что благодаря наличию в составе золошлаковой смеси сухого удаления достаточно высокого содержания активных кремнезема и глинозема, образуются гидросульфоалюминаты и гидросиликаты в количестве, достаточном компенсировать их недостаток образования в случае замены до (20-40)% клинкерной составляющей в цементе.*

**Актуальность проблемы.** В Узбекистане вопрос утилизации техногенных отходов путем разработки рациональных технологий их переработки решается на государственном уровне. К числу многотоннажных отходов, накапливаемых в отвалах, относятся также золошлаки Ангренской и Ново-Ангренской ТЭС, которые направляются в шламонакопители способом гидроудаления, где они попеременно подвергаются обезвоживанию, естественной сушке и, опять – увлажнению [1, 2]. При своем образовании в процессе сжигания угля, будучи в раскаленном состоянии, безводные минералы золошлаков при гидроудалении бурно реагируют с водой и образуют гидраты алюмосиликатных соединений. Это приводит к гашению термически активированных и готовых к вступлению в химическое взаимодействие с водой минералов и снижению гидравлической активности золошлаков, что ограничивает их

применение как добавок для цемента. Это в свою очередь диктует необходимость перехода к способу сухого удаления золошлаков ТЭС, что и в настоящее время внедрен на Ангренском ТЭС [3]. Основные составляющие золошлаковой смеси сухого удаления, в основном это кремнезем и глинозем, находятся в высокореакционном состоянии, что позволяет использовать ее в качестве активной минеральной добавки в цемент в целях экономии дорогостоящего клинкера, увеличения объема выпуска и снижения себестоимости цемента.

**Постановка вопроса.** Введение любого вида заменителя клинкерной составляющей в цемент, будь это активная минеральная добавка, добавка-наполнитель, замедлители или ускорители твердения, изменяет ход протекания процесса гидролиза клинкерных минералов при гидратации и твердении цемента, регулируя скорость структурообразования, что в итоге отражается на скорости формирования физико-механических свойств цементного камня. В связи с этим, возникла необходимость проведения исследований процесса структурообразования при твердении портландцемента, модифицированного активной золошлаковой смесью (АЗШС) сухого удаления.

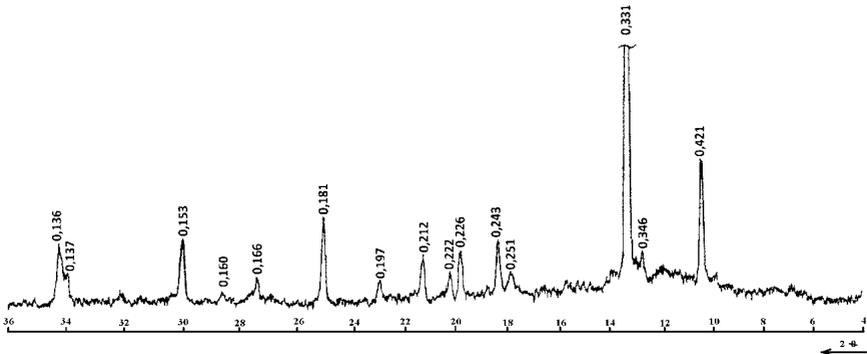
**Материалы и методы исследований.** Для установления соответствия АЗШС сухого удаления требованиям, предъявляемым Oz DSt «Добавки для цемента». Активные минеральные добавки и добавки-наполнители. Технические условия» на активные минеральные добавки в цемент, значение критерия Стьюдента определяли в соответствии с методикой ГОСТ 25094 «Добавки активные минеральные для цемента. Методы испытаний». Лабораторные исследования по оптимизации состава цемента с добавкой сухого удаления проводились на образцах-кубиках размером 2х2х2 см, изготовленных из цементного теста (состав 1:0) Физико-механические свойства цемента, содержащих АЗШС сухого удаления определяли по ГОСТ 310.1-310.4, а оценку соответствия физико-механических показателей - по ГОСТ 10178. Процессы эволюции, происходящие при их твердении, исследованы с помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ) с энергодисперсионным микроанализатором INCA Energy 350 и приставкой для исследования текстуры поликристаллических образцов HKL Basic).

**Результаты и их обсуждение.** Экспериментально установлено, что АЗШС сухого удаления Ангренской ТЭС характеризуется высокой гидравлической активностью по критерию Стьюдента, значение которого составляет  $t=52,92$ , что больше его регламентируемого значения  $t=2,07$  по Oz DSt 901. Исходя из этого, она рекомендуется к применению в качестве активной минеральной добавки для производства общестроительных портландцементов по ГОСТ 10178-85 и ГОСТ 31108-2003. Такая активность АЗШС, как видно из табл. 1, обеспечивается за счет присутствия в ее составе активных оксидов кремния и алюминия (64,70%  $\text{SiO}_2$  и 20,64%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  соответственно), которые при введении АЗШС в цемент могут образовать дополнительное количество гидросульфаталюминатов и гидросиликатов кальция - основных гидратных соединений, укрепляющих и упрочняющих цементный камень.

**Таблица 1.** Химический состав компонентов, используемых для получения цементов с добавкой золошлаковой смеси сухого удаления

Наименование	Содержание массовой доли оксидов, %								
	П.п.п.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O	Прочие примеси
Золошлаковая смесь сухого удаления	0,61	64,79	20,64	3,99	3,36	0,80	1,64	4,12	
Портландцементный клинкер	0,75	20,54	5,19	3,56	62,04	3,60	0,62	-	4,24
	КН=0,91		n= 2,34		p=1,46				
	C <sub>3</sub> S=56,52%		C <sub>3</sub> A=7,74%		ΣC <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF=10,82%				
Гипсовый камень	при 400°С 19,10	1,52	0,13	0,14	33,04	0,20	43,46	-	2,41

В соответствии с рис.1, на дифрактограмме АЗШС идентифицируются линии кварца при  $d/n = 0,421; 0,331; 0,243; 0,226; 0,222; 0,212; 0,197; 0,181; 0,166; 0,153$  nm и муллита ( $d/n = 0,346; 0,331; 0,0,251$  nm), присутствуют также линии CaOсв ( $d/n = 0,239; 0,169$  nm) и CaCO<sub>3</sub> ( $d/n = 0,301$  nm). Линии, обнаруживаемые при  $d/n=0,291; 0,285; 0,278$  nm относятся, вероятно, к низкоосновным силикатам, образующимся при сжигании угля в результате обжига его минеральной части.



**Рис. 1.** Дифрактограмма золошлаковой смеси сухого удаления

Для изучения влияния АЗШС сухого удаления на физико-механические свойства портландцемента приготовлены шихты с содержанием клинкера (35-85)%, АЗШС (10-60)%. Содержание гипса во всех смесях было постоянным – 5%. Шихты подвергались помолу в лабораторной шаровой мельнице до тонкости (8-10)% остатка на сите №008. В качестве объекта сравнения приготовлен бездобавочный портландцемент (ПЦ-Д0), полученный совмест-

ным помолом 95% клинкера и 5% гипсового камня. Для определения показателей прочности опытных цементов, и для сравнения – ПЦ-Д0 изготовлены образцы-кубики размером 2х2х2 см из цементного теста (состав 1:0), которые через 1 сут воздушно-влажного хранения продолжали твердеть в воде до соответствующих сроков испытаний.

Сроки схватывания опытных портландцементов с различным содержанием активной золошлаковой смеси соответствуют требованиям ГОСТ 10178. Однако, при этом начало их наступает несколько раньше, чем у матричного портландцемента ПЦ-Д0, а конец схватывания находится в тех же пределах, что и у него (рис.2). В соответствии с данными табл.2, введение (10-15) % АЗШС резко повышает прочность образцов на сжатие, как в первые сроки, так и при последующем твердении и ее значение к 28 сут. нормального твердения на 1 марку превышает показатель прочности базового портландцемента. АЗШС в количестве 20 % замедляет процесс твердения опытных цементов в первые (1-3) сут. К 7-сут набор прочности ускоряется и показатели прочности цемента к 28-сут достигает значение портландцемента Д0, а к 90-сут почти на 1 марку выше, чем у него. Дальнейшее повышение дозировки АЗШС до (30-40)% оказывает такое замедляющее действие на процесс формирования прочности цементного камня, в результате его показатели прочности до 7 сут ниже, чем у ПЦ-Д0. Однако, в дальнейшем процесс твердения этих составов добавочных цементов ускоряется и показатели прочности камня на их основе в 28 сут на (10,0-13,0) МПа выше, чем у ПЦ-Д0.



Рис. 2. Зависимость степени измельчения добавочных цементов от содержания золошлаковой смеси сухого удаления

**Таблица 2.** Влияние золошлаковой смеси сухого удаления на физико-механические свойства портландцемента

№	Состав и обозначение цемента, масс. %				Предел прочности при сжатии, МПа, через (сут) твердения				
	Обозначение	Клинкер	Гипс	АЗШС	1	3	7	28	90
1	ПЦ-Д0	95	5	-	10,3	33,4	41,0	42,5	46,8
2	ПЦ-Д10	85	5	10	15,2	35,0	44,5	53,2	60,0
3	ПЦ-Д15	80	5	15	12,0	40,0	42,5	52,5	65,0
4	ПЦ-Д20	75	5	20	9,8	25,5	40,2	49,5	53,3
5	ПЦ-Д30	65	5	30	8,7	24,5	34,5	52,5	54,3
6	ПЦ-Д40	55	5	40	10,0	25,0	35,0	55,5	47,5
7	ПЦ-Д50	45	5	50	8,7	23,0	34,5	47,5	45,8
8	ПЦ-Д60	35	5	60	8,8	15,0	30,0	38,1	38,7

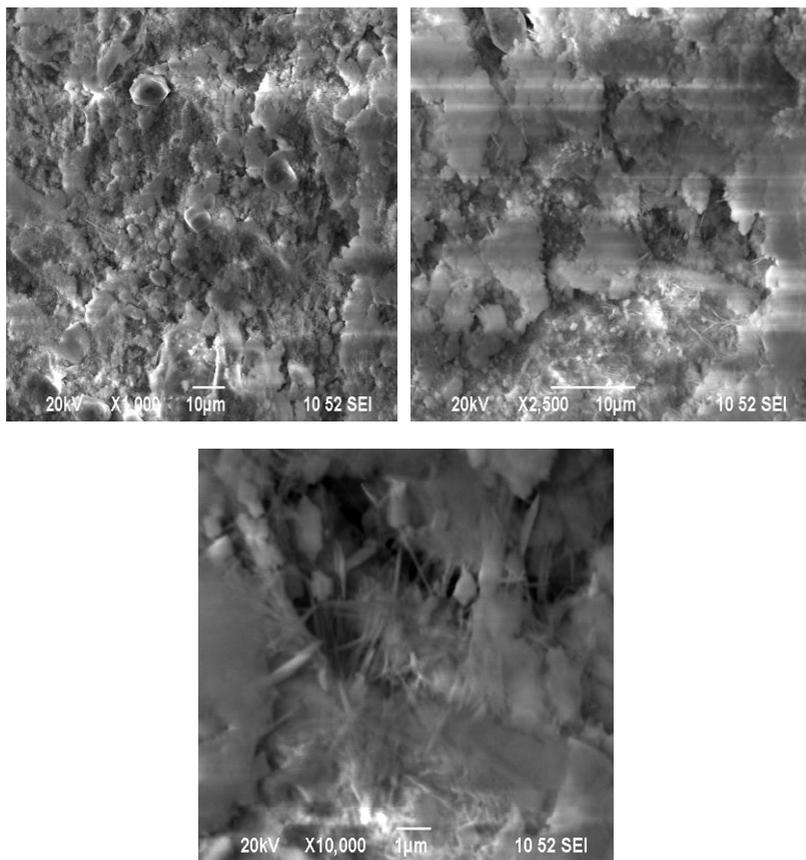
Образцы из высоконаполненных цемента, содержащих (50-60) % АЗШС, в первые (1-7) сут характеризуются такими же показателями прочности, что и цементы с (20-40) АЗШС. В дальнейшем их прочностные показатели имеют более высокие значение, которое у образцов цемента с 50% АЗШС к 28 сут несколько выше прочности ПЦ-Д0, а у образцов из высоконаполненного цемента с 60% АЗШС – ниже, чем у него.

Исходя из полученных результатов исследований сделано заключение о том, что чем больше содержание АЗШС в цементе, тем медленнее набирает прочность камень на его основе. При этом, степень наполнения цемента не должна превышать 40%, в противном случае гидравлическая активность цементного камня не обеспечит его марку на уровне базового портландцемента.

К 28 сут. картина формирования прочностных показателей резко изменяется в сторону повышения прочности камня на основе опытных цементов: независимо от дозировки активной золошлаковой составляющей прочность при сжатии достигает (44,0-46,5) МПа, что на (3,8 – 6,3) МПа превышает показатель прочности (40,2 МПа) матричного портландцемента ПЦ-Д0 (табл.2). Снижение прочности цементного камня, по данным результатов исследований А.А.Пащенко и др. [4], объясняется тем, что в начальные этапы интенсивно происходящие процессы химического связывания воды с образованием субмикрористаллических гидроалюминатов, гидросульфалюминатов и гидросиликатов кальция, со временем замедляется в связи с уменьшением скорости процесса связывания воды, так как поверхность клинкерных минералов покрывается тонкой пленкой новообразований. Как отмечают исследователи, при этом снижение скорости гидратации вяжущего порядка в 15 раз, происходит за счет интенсивной диспергации первичных метастабильных гидратов и частиц вяжущего, что сопровождается торможением процесса

его гидратации. Одновременно возрастает степень гидроксирования частиц дисперсии, что является результатом обогащения поверхности частиц дисперсии координационно- насыщенным кремнеземом, являющимся центром адсорбции  $\text{OH}^-$  групп.

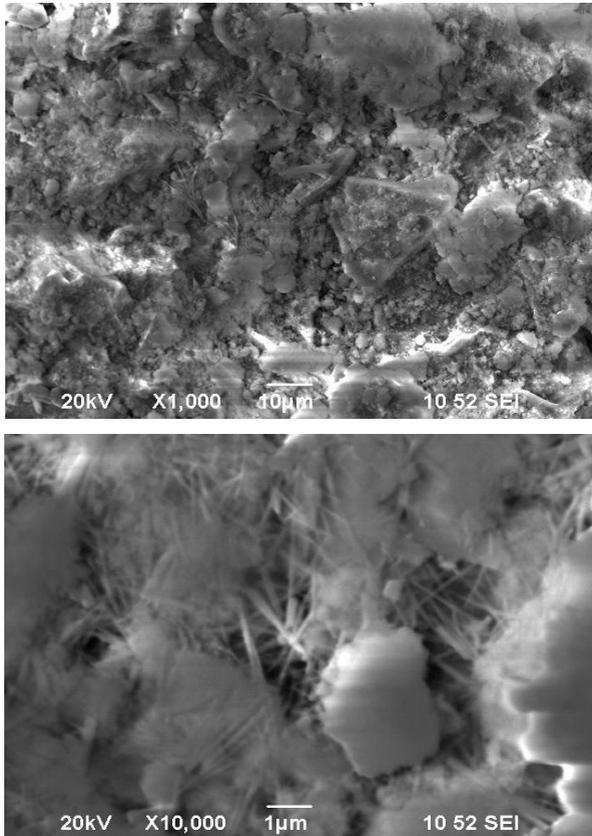
Экспериментально установлено, что введение 20% АЗШС, содержащей активные глинозем и кремнезем, в начальные сроки несколько замедляет скорость гидратации цементного теста из-за возникновения большого количества субмикрористаллических новообразований, преграждающих доступ воды к поверхности частичек клинкерных минералов (рис.3).



*Рис. 3. Рельеф поверхности скола портландцемента с 20% АЗШС, гидратированного в течение 1 сут*

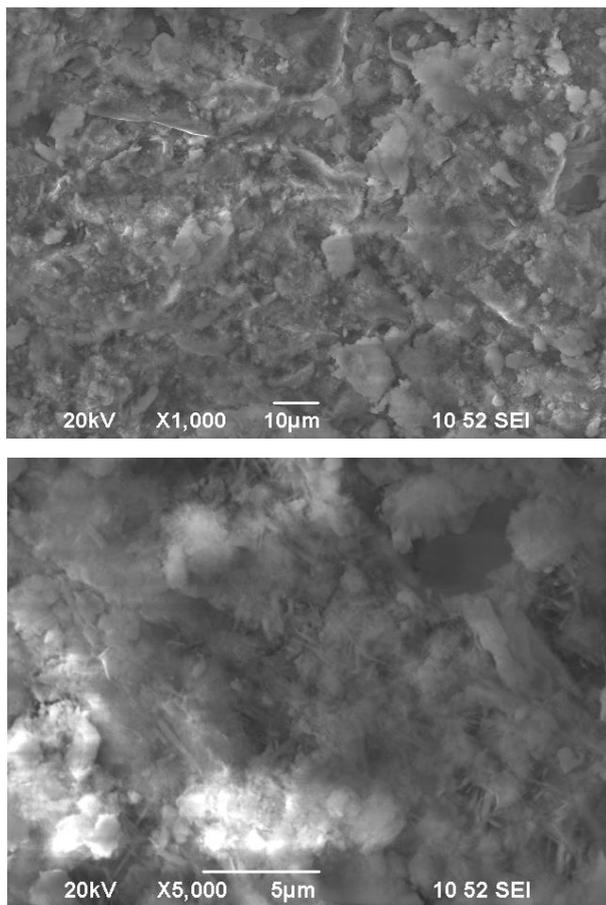
Поверхность скола застывающего цемента, через 1 сут представлена плоскостью, поверхность которой покрыта чешуеобразными новообразованиями. Видны игольчатые кристаллы, которые покрывают поверхность чешуе и заполняют поровое пространство гидратирующейся цементной дисперсии. Среди чешуеобразных продуктов гидратации отмечены также частички гексагонального гидроалюмината кальция, которые в последующем перекристаллизуются в кубический гидроалюминат кальция [5].

К 3-сут уменьшаются пористость и зернистость формирующегося цементного камня, повышается степень кристалличности новообразований, его структура приобретает войлокообразную текстуру, что свидетельствует об увеличении образования кристаллов гидросиликатов кальция, что и наглядно четко фиксируется на рисунках при больших увеличениях (рис.4).



**Рис. 4.** Рельеф поверхности скола камня портландцемента с 20% АЗШС 3-х суточного возраста твердения

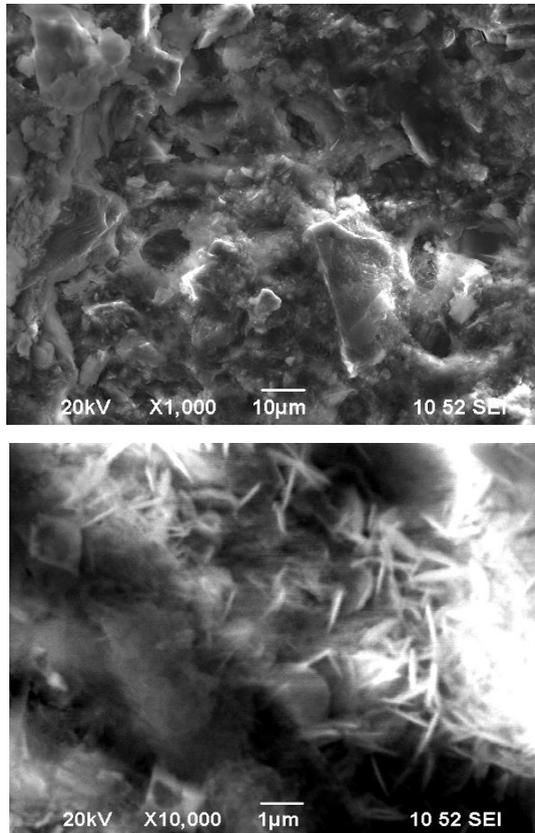
Кристаллизация игольчатых кристаллов ( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 31\text{H}_2\text{O}$ ) отмечена в межзерновом пространстве гидратирующейся системы «цемент-вода». К 7-и суткам игольчатые кристаллы пронизывают основную массу и, как – бы «сшивают» их, придавая текстуре цементного камня перистый характер, уменьшает пустотность цементного камня (рис.5). Такую структуру Л.Г. Шпынова [6] обозначила как агрегатно-ритмичная или блочно-ритмично-слоистая. Как отмечает она, на первый взгляд, такие участки цементного камня производят впечатление скоплений бесформенной массы, и только при очень больших увеличениях выявляется их слоистость за счет накладки слоев новообразований друг на друга.



*Рис. 5. Рельеф поверхности скола камня портландцемента с 20% АЗШС 7-и суточного возраста твердения*

К 28-суткам текстура цементного камня приобретает ярко выраженный блочный характер: блоки из различных форм кристаллических новообразований имеют разностороннее расположение, чем и объясняется высокая прочность цементного камня, так как хаотичное расположение кристаллов и кристаллоагрегатов обеспечивает высокое структурное сопротивление цементного камня прилагаемым нагрузкам, нежели их параллельное расположение (рис.6).

На поверхности блоков из срастиваемых кристаллоагрегатов четко выявляются множества игольчатых кристаллов, наличие которых свидетельствует о том, что к этому сроку процесс образования гидросиликатов и их срастания с образующимися блоками продолжается, что обеспечивает дальнейшее уплотнение структуры и упрочнение цементного камня.



*Рис. 6. Рельеф поверхности скола камня портландцемента с 20% АЗШС 28-и суточного возраста твердения*

**Заключение.** Установлено, что добавка золошлаковой смеси Ангренской ТЭС сухого удаления, благодаря наличию в ее составе активных кремнезема ( $\text{SiO}_2$  - 64,79%) и глинозема ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,64%) ускоряет процесс связывания  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , выделяющегося при гидролизе  $\text{C}_3\text{S}$ , в гидросульфоалюминаты и гидросиликаты кальция. Процесс гидратации цемента с добавкой 20% золошлаковой смеси сухого удаления в начальные сроки протекает в замедленном темпе за счет того что, мельчайшие частицы кристаллов новообразований, возникающие в большом количестве за счет ускоренного их образования в гидратирующейся системе «цемент-вода», покрывают поверхность клинкерных минералов и тормозят процесс гидратации. По мере роста кристаллических продуктов, вода проникает через межкристаллическое пространство в более глубокие слои системы, ускоряя процесс гидратации и образование новых порций кристаллических новообразований, которые накладываясь друг на друга и наслаиваясь, образуют блочно-агрегатную структуру, способствующей созданию оптимальной текстуры цементного камня, который несмотря на уменьшение доли высокотемпературной клинкерной составляющей, приобретает высокую прочность, значительно превышающую прочность базового портландцемента ПЦ-Д0.

### Литература

1. Рацупкина М. А. Влияние дисперсности золы гидроудаления экибастузских углей и добавки жидкого стекла на свойства мелкозернистого бетона // Автореф. дисс...канд. техн.наук. - Новосибирск. 2009. -15 с.
2. Косач А.Ф., Рацупкина М.А. Применение золы отвалов омских ТЭЦ в технологии вяжущих //«Проблемы и пути создания композиционных материалов и технологий из вторичных минеральных ресурсов». Сб. тр. НТС. –Новокузнецк. 2003.- С.135-149.
3. Разработка способа активации, технологии и освоения производства полного использования топливных золошлаковых отходов в производстве строительных материалов // АО «Узстройматериалы». <http://uzsm.uz/ru/activities/science/16299/>
4. Теория цемента / под ред. А.А.Пащенко. – К. : Будівельник. 1991. – 168 с.
5. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л.. Изменение структуры цементного камня при твердении //<https://m350.ru/articles/more/v/id/94/>
6. Формирование и генезис микроструктуры цементного камня (Электронная стереомикроскопия цементного камня) //Под. Ред. Л.Г.Шпытновой. –Львов. :Вища школа. 1975. -157 с.

## **ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ВОПРОСА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ КЕРАМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Батыров Бурхан Бобурович**

*базовый докторант*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Бегжанова Гулрух Бахтияровна**

*д.т.н. главный научный сотрудник,*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Якубжанова Зухра Бахтияровна**

*младший научный сотрудник*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

***Аннотация.** Представлены результаты по исследованию влияния отходов керамического производства в виде боя керамических плиток и различных изделий из каолиновых глин Ангренского месторождения на скорость формирования микроструктуры и физико-механических свойств искусственного конгломерата при твердении композиций на основе портландцемента. Показано, что благодаря высокой гидравлической активности керамических отходов, ускоряется процесс гидратации, формирование структуры, что обеспечивает высокие физико-механические свойства цементного композита на уровне бездобавочного портландцементного камня.*

***Ключевые слова:** Портландцементный клинкер, керамический бой, значение критерия Стьюдента, добавка в цемент, гидратация, твердение, структурная эволюция, цементный композит, физико-механические свойства*

**Введение.** Экологическая политика Республики Узбекистан направлена на осуществление перехода от охраны отдельных элементов природы к всеобщей охране экологических систем, гарантированию оптимальных параметров среды обитания человека и гармонизации взаимосвязи с механизмами развития отраслей экономики по принципам «зеленой экономики». В Стратегии развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах предусматривается «сокращение энергоемкости и ресурсоемкости экономики, широ-

кого внедрения в производство энергосберегающих технологий, повышение производительности труда в отраслях экономики», в том числе и в промышленности строительных материалов, что способствует «освоению выпуска принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение на этой основе конкурентоспособности отечественных товаров на внешних и внутренних рынках» [1]. В этом плане использование различных видов техногенных сырьевых ресурсов, прошедших определенную стадию термической обработки, обеспечивает существенное увеличение объема производства и снижение себестоимости цемента. В плане пригодности к применению в качестве активных минеральных добавок к цементу особое внимание привлекают термоактивированные алюмосиликатные материалы типа метаксаолин, ТАМД, золошлаковые смеси, кирпичный бой и т.п. К их числу можно отнести также отходы керамического производства в виде боя и брака керамических изделий, получаемых из высокоглиноземистых глин, в частности из каолина [1-3].

**Постановка проблемы.** В отвале АО «Кулол», который расположен в Ангрене, годами накопились огромные запасы отходов керамического производства, которые до настоящего времени не нашли практического применения, тогда как они вполне могут быть термоактивированными минеральными добавками для цемента, а их утилизация обеспечила бы выполнение программы «зеленой экономики», внося определенный вклад в оздоровление экологической обстановки в регионе Ангренской свободной экономической зоны.

**Материалы и методы исследования.** Объектами исследований служили отходы керамического производства АО «Кулол» и портландцементы с их добавкой. В качестве базы для сравнения использован портландцемент ПЦ400-Д0 АО «Ахангаранцемент». Пригодность керамических отходов в качестве добавок для цемента определена по значению критерия Стьюдента (t-критерия) в соответствии с методикой ГОСТ 25094-94. Физико-механические показатели цементов с добавкой керамического боя определены по ГОСТ 310.4, а оценка показателей их прочности - по ГОСТ 10178. «Эволюционный маршрут» твердения оптимального состава цемента и формирования структурного строения камня на его основе исследовали на растровом электронном микроскопе (РЭМ) с энергодисперсионным микроанализатором INCA Energy 350 и приставкой для исследования текстуры поликристаллических образцов HKL Basic.

**Результаты и их обсуждение.** Химический состав фракционированных путем пропускания через сетку с крупными ячейками керамических отходов, представленных боем отработанных керамических плиток, характеризуется преимущественным содержанием оксидов  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с **небольшими включениями** оксидов  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  и  $\text{SO}_3$  (табл. 1).

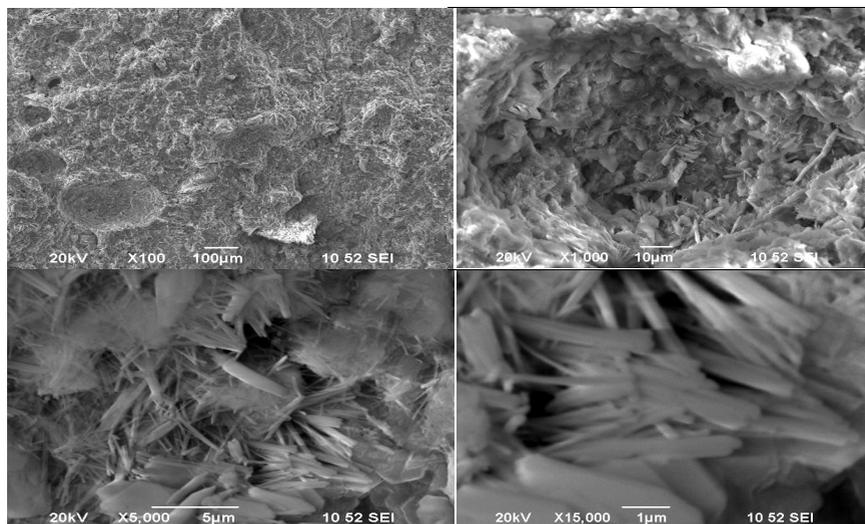
Таблица 1. Химический состав исходных материалов

Наименование	Содержание массовой доли оксидов, %							
	П.п.п	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Прочие
ПЦ клинкер АО «Ахангаранцемент»	0,75	20,54	5,19	3,56	62,04	3,60	0,62	4,24
Камень гипсовый	при 400° С 19,10	1,52	0,13	0,14	33,04	0,20	43,46	2,41
Бой керамических плиток	1,70	64,85	23,89	2,79	2,24	1,00	1,28	2,25

Значение критерия Стьюдента, характеризующее гидравлическую активность керамического боя, составило  $t=21,21$  что соответствует требованиям ГОСТ 25094 на активные минеральные добавки и следовательно - требованиям O'z DSt 901-98 «Добавки для цемента. Активные минеральные добавки и добавки-наполнители. «Технические условия» п.4.2, что дает возможность использовать его в качестве активной минеральной добавки при производстве общестроительных портландцементов.

Результаты физико-механических испытаний цементов с добавкой (5, 10, 20) % боя керамических отходов приведены в. Установлено, что в присутствии (5-20) % керамических отходов водопотребность цементного теста по сравнению с контрольным цементом повышается на (5-9) %, сроки схватывания удлиняются от 200 до 345 min (табл. 2). Добавка керамического боя в количестве (5-20) % ускоряет процесс твердения цементов, особенно в начальные сроки. Так, в возрасте 7суток предел прочности при сжатии цементов с добавкой керамических отходов на (6-12) % выше прочности контрольного бездобавочного цемента (состав ПЦ-Д0). Такие же закономерности набора прочности цемента с керамическим боем отмечены и к 28 суткам твердения. При этом наибольшую активность (42,8 МПа) показал цемент, содержащий 10 % керамического боя. Результаты физико-механических испытаний показали, что цементы, содержащие от 5 до 20 % керамических отходов, в 28 суточном возрасте нормального твердения имеют прочность при сжатии в пределах (41,9-42,8) МПа, что выше прочности бездобавочного цемента и, согласно требованиям ГОСТ 10178- 85, соответствует цементу марки 400.

Введение в состав твердеющей системы «клинкер-гипс-вода» любого вида добавки изменяет скорость гидратации и кинетику структурообразования при твердении портландцемента. Дисперсная система «молотый клинкер – гипс - керамический бой - вода» сразу же после контакта с водой характеризуется бурным взаимодействием компонентов с образованием чег уже через 1 сут. значительного количества игольчатых кристаллов этtringита, которые начинают расти в различных направлениях и заполняют воздушные поры и межзерновое пространство затвердевающей цементной пасты (рис. 1).



*Рис. 2. Микроструктура твердевшей 1 сут в воздушно-влажных условиях цементной пасты, содержащей 20% керамического боя*

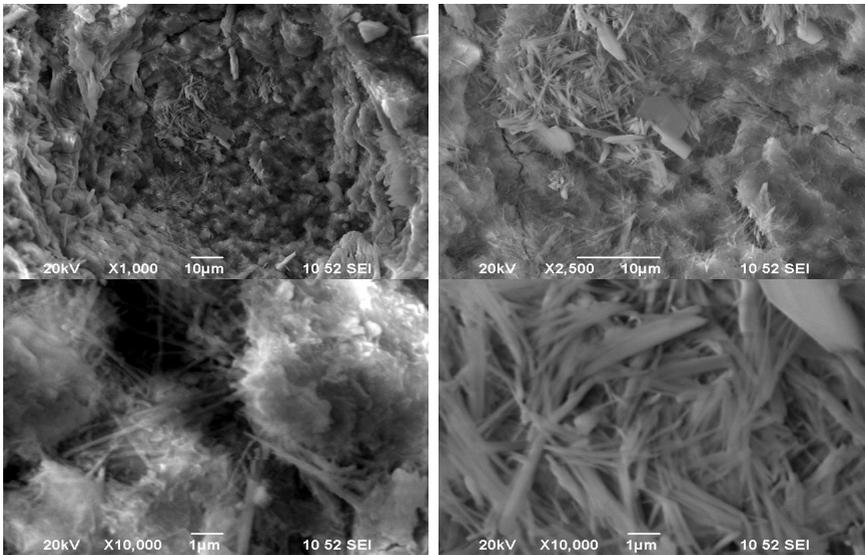
Интенсифицирующее влияние боя керамических плиток на процесс набора прочности цементного камня обеспечивается, вероятно, за счет их пуццоланического эффекта, проявляющегося в связывании извести, выделяющиеся в процессе гидратации трехкальциевого силиката с ускоренным образованием этtringита и гидросиликатов тоберморитовой группы, микронаполнения гидратной структуры и повышении структурной плотности формирующегося цементного камня.

При последующем хранении в воде, к 3-суткам количество игольчатых, волокнистых и призматических кристаллов становится больше, уровень заполнения пор достаточно высокая (рис. 3).

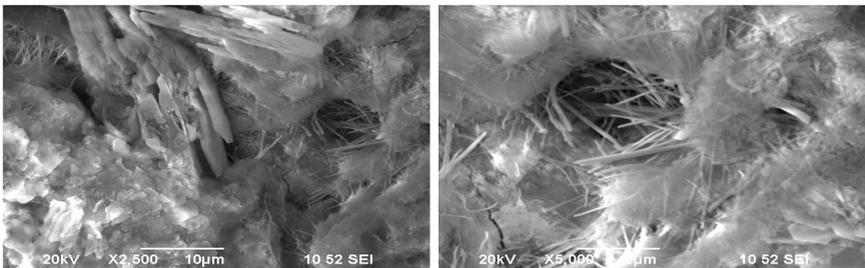
Волокнистые кристаллы гидросиликатов кальция срастаются, как паутина опутывают гидратирующиеся зерна цемента и образуя кристаллический каркас, суживают поровое пространство формирующегося искусственного конгломерата и уменьшают количество макропор. В поверхностных слоях и в порах интенсивно возникают также кристаллы гидросиликатов кальция в виде коротких и толстых призм и их сростков в виде друз и пластинок.

По данным рисунка 4, к 7-суткам призматические кристаллы гидросиликатов начинают плотно упаковаться и срастаться с образованием блочной структуры. Вместе с тем, в затвердевающей цементной дисперсии продол-

жает протекать процесс химического взаимодействия продуктов гидролиза и гидратации клинкерных минералов и оксидов керамического боя с образованием игольчатых кристаллов этtringита, которые хаотично располагаясь в порах и межблочных пространствах, заполняют их и уплотняют гидратную структуру цементного камня.

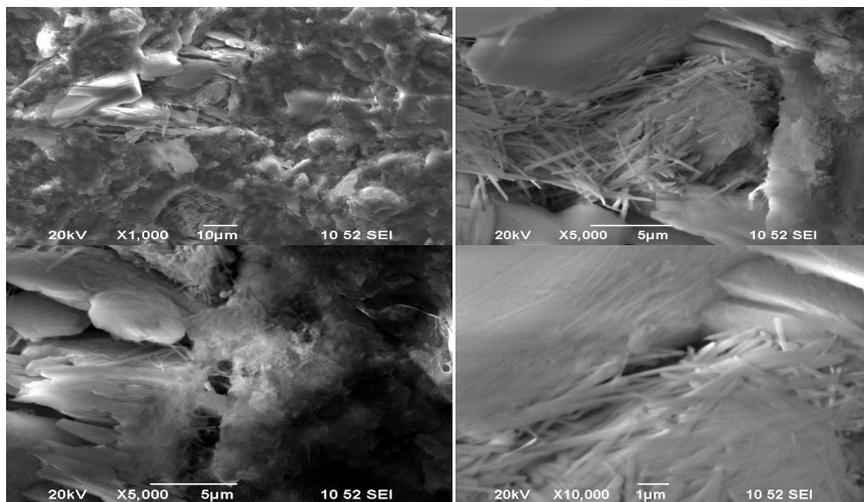


*Рис. 3. Микроструктура камня цемента 3-х суточного твердения, содержащего 20% керамического боя*



*Рис. 4. Микроструктура камня цемента, содержащего 20% керамического боя 7-и суточного возраста*

К 28-суткам рельеф поверхности скола цементного камня характеризуется более плотной упаковкой призматических кристаллов гидросиликатов кальция CSH (В) и пластинчатых кристаллов тоберморита  $5\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , которые образует волокнистые агрегаты и отдельные блоки. Между блоками из этих кристаллов расположены волокнистые (нитевидные) кристаллы, которые растворяясь на их поверхности, пронизывают мелкозернистую массу и как бы зерна клинкерных минералов «сшивают» друг с другом.

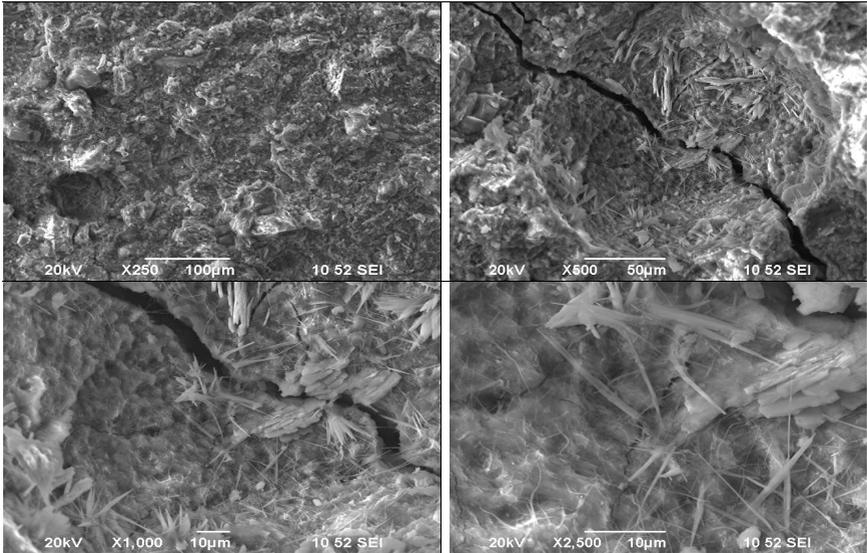


*Рис. 5. Рельеф поверхности скола камня цемента, содержащего 20% керамического боя 28-и суточного твердения*

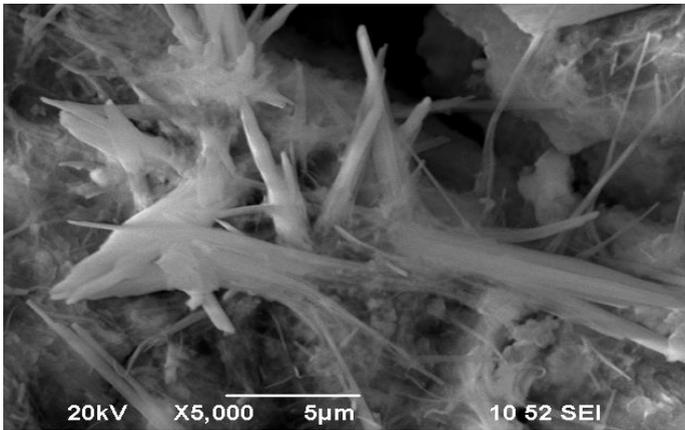
Известно, что в зависимости от нестабильностью пересыщений в жидкой фазе происходит перекристаллизация метастабильных гидросиликатов кальция, что обуславливает возникновение высоких напряжений при росте зародышей кристаллов и приводит к появлению дефектов в кристаллической решетке и снижению прочности и плотности цементного камня [4, 5]. Из рис. 6 видно, что интенсивный рост кристаллов гидросиликатов и их агрегирование внутри пор цементного камня приводит к возникновению трещин и его деформации.

Однако, наряду с процессом перекристаллизации гидросиликатов, за счет продолжающейся гидратации и поступления в жидкую фазу ионов  $\text{Ca}^{2+}$ , как видно из рис. 7, параллельно протекает процесс «самозалечивания» образующихся трещин вследствие образования дополнительных порций гидросиликатов кальция и интенсификации полимеризационных процессов, способствующих омоноличиванию гидратной структуры цементного композита и

уменьшению его суммарной пористости, что и является основным фактором сохранения прочности цемента с добавкой керамического боя на уровне бездобавочного портландцемента.



*Рис. 6. Рельеф поверхности скола камня цемента, содержащего 20% керамического боя. Возраст – 3 мес.*



*Рис. 7. Заполнение и «самозалечивание» микротрещин камня цемента, содержащего 20% керамического боя. Возраст – 3 мес.*

**Заключение.** В связи с тем, что отходы керамического боя представляют собой смесь боя бывших в употреблении обожженных керамических плиток и затвердевшего цементного раствора, содержат в своем составе безводных алюмосиликатов с высоким содержанием оксидов алюминия (23,89%) и кремния (64,85%), что соответственно обеспечивает им высокую гидравлическую активность по ГОСТ 25094 ( $t=21,21>2,07$ ). Их введение при помолу портландцементного клинкера в количестве (5-20) % оказывает ускоряющее влияние на процесс твердения цементов в начальные сроки твердения (до 7 суток). Благодаря интенсификации процесса эволюции гидратных новообразований и ускорению формирования скелетной структуры цементного камня, набор прочности ускоряется, значение которой к 28 суткам составляет (41,5-42,8) МПа, что соответствует марке цемента 400 (ПЦ 400-Д20) по ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия» с достаточным запасом прочности. Предлагаемая технология обеспечивает до 20% экономии высокотемпературного портландцементного клинкера, снижает себестоимость, увеличивает объем производства цемента и уменьшает его себестоимость. Кроме того, за счет утилизации керамических отходов улучшается экологическая обстановка Ангрен - Ахангаранской свободной экономической зоны.

### Литература

1. *Постановление Президента РУз № ПП-4335 от 23 мая 2019 г «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности строительных материалов».* Источник: <http://lex.uz/ru/docs/4351740>.

*Puertas F., Garsia-Diaz I., Barba A.. Ceramic wastes as alternative raw materials for Portland cement clinker production. № 9, 2008, m.30, стр.798-805*

*Ay Nuran., Unal Mevlut. The use of waste ceramic tile incement production. Cem. And Concr. Res № 3, 2000, m.30, стр.497-499*

4. *Формирование и генезис микроструктуры цементного камня //Под ред. Л.Г.Шпыновой. –Львов. : «Вища школа». 1975. – 157 с.*

5. *Теория цемента //Под ред. А.А.Пащенко. –Киев. : Будівельник. 1991. – 168 с.*

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА С ДОБАВКОЙ ОПОКОВИДНЫХ ПОРОД УЗБЕКИСТАНА

**Мухиддинов Дилшод Давронович**

*Базовый докторант*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Искандарова Мастура Искандаровна**

*Доктор технических наук, профессор*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

**Агабаев Фаррух Бахтиярович**

*Доктор технических наук*

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан*

***Аннотация.** Исследованы технологические свойства местных опоковидных пород Узбекистана и установлена их пригодность к применению в качестве добавки для портландцемента с целью экономии высокотемпературной клинкерной составляющей. Установлено, что портландцементы, содержащие до 20% опоковидной породы по гидравлической активности обеспечивают получение портландцемента марки ПЦ400-Д20 по ГОСТ 10178. Выявлен генезис формирования микроструктуры цементного камня при твердении портландцемента с опоковидной породой с установлением корреляционной зависимости «состав-структура-прочность»*

Цементы, содержащие активные минеральные добавки, при твердении которых связывается  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с образованием водонерастворимых гидратов силикатов и алюминатов кальция, чем при твердении бездобавочного цемента, значительно более стойки по отношению к выщелачиванию пресной водой и к воздействию минерализованных вод.

Известно, что дисперсные кремнеземистые материалы, типа трепелы, диатомиты опорки и пр. привлекают специалистов отрасли стройматериалов тем, что они обладают развитой пористой структурой и характеризуются высокой адсорбционной способностью. В связи с тем, что опоки в своем составе содержат активный кремнезем, способный химически взаимодействовать с известью в нормальных условиях с образованием малорастворимых в воде гидросиликатов кальция:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2 + y\text{H}_2\text{O} \rightarrow x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot (x+y)\text{H}_2\text{O}$ , они используются в качестве минеральных добавок к цементу.

В настоящее время цементные заводы Узбекистана ощущают дефицит в пуццолановых добавках и до настоящего времени не было известно о наличии месторождений опоковидных пород в Узбекистане. Однако, А.У. Мирзаев в своих работах сообщает об образовании в Кизилкумском регионе залежей определенного типа полезных ископаемых, главным образом нерудного минерального сырья: бентонитовых, бентонитоподобных, карбонатно-пальгорскитовых и опоковидных глин, доломитов, кварцевых песков, горючих сланцев, фосфоритов и др. [74]. По геологическим данным, запасы гидравлических добавок, таких как диатомиты, трепел, опок и др. в республике составляют более 10 млн т. В результате проведенных поисковых геолого - разведочных работ, в Пахтачинском районе Самаркандской области обнаружены достаточно большие запасы опоковидных пород на участке «Зиаэтдин-3», в связи с чем возникла необходимость изучения их технологических свойств с целью их идентификации как опоковидных пород для практического использования в цементном производстве.

В соответствии со справочными данными, содержание  $\text{SiO}_2$  в опоках изменяется в достаточно широких пределах - от 70,95 % у глинистых разновидностей, и до 79,41 % у опоковидных среднеглинистых и глинистых некарбонатных [74]. Содержание глинозёма в опоках предопределяется исключительно присутствием глинистых минералов. Их содержание составляет от 8,01 % у среднеглинистых опоковидных пород, и до 13,71 % у глинистых опоковидных пород. По содержанию  $\text{Al}_2\text{O}_3$  можно судить о «глинистости» опоковидных пород и делать предварительные выводы об их технологических свойствах.

Установлено, что химический состав исследуемой породы представлен преимущественным содержанием  $\text{SiO}_2$  (80,6%) и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (9,57%) с примесями  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в количестве 1,59%;  $\text{CaO}$ –1,59%;  $\text{MgO}$ –0,80%;  $\text{SO}_3$ –0,76, т.е. ее состав по содержанию оксидов находится в пределах справочных данных, характерных для опоковидных пород. Сравнение полученных данных с химическими составами известных опоковидных пород показало, что по содержанию основных оксидов порода участка «Чукурсай» классифицируется как средне-глинистая опоковидная порода, обладающая достаточной пуццолановой способностью.

Фазовый состав опоковидной породы участка «Чукурсай» месторождения «Зиаэтдин-3» представлена преимущественным содержанием диоксида: кальций - магниевого силиката  $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$  и аморфного кремнезема в виде опала  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Присутствуют примеси кальцита  $\text{CaCO}_3$ , магнетита  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , мусковита  $\text{KA}13\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$  и др.

С целью определения возможности применения опоковидной породы в качестве добавки в цемент определена ее химическая активность по поглощению извести, которая составила 130 mg/g. Определялась также ее пригодность в качестве добавки по гидравлической активности на сжатие, так как в соответствии с O'z DSt 901-98 «Добавки для цементов. Активные мине-

ральные добавки и добавки - наполнители. Технические условия», в качестве добавок для цементов могут использоваться материалы, если эффективность их использования подтверждается результатами испытаний их гидравлической активности по критерию (t) Стьюдента. Установлено, что значение t-критерия для опоковидной породы равно 4,6, что больше его нормативного значения 2,07. Следовательно, горная опоковидная порода обладает определенными гидравлическими свойствами и может применяться в качестве активной минеральной добавки при производстве общестроительных портландцементов по ГОСТ 10178-85.

В соответствии с рис. 1, на электронных микрофотографиях с поверхности скола опоковидных пород, участка «Чукурсай» четко выявляется шероховатая микро глобулярная структура, состоящая из частиц различных размеров и разнообразных форм, среди которых преобладают короткие призматические и реже - таблитчатые кристаллы, их промежутки заполнены плотной зернистой массой, на их поверхности встречаются чешуйчатые образования. В соответствии с данными рис. 1, где приведены спектры распределения элементов по концентрации в исследуемой породе, наблюдается высокая концентрация кислорода, кремния, кальция и алюминия. В малых концентрациях присутствуют железо, калий, натрий и магний.

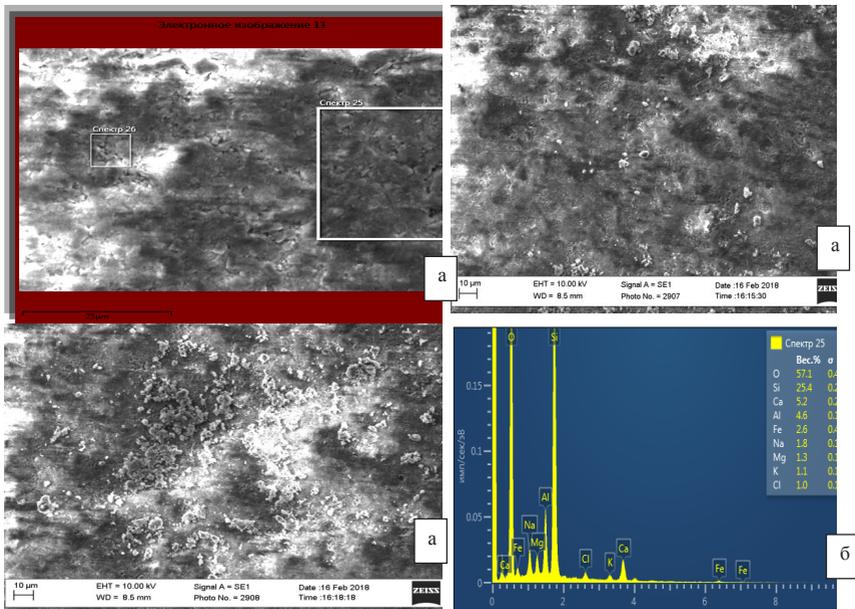


Рис.1. Рельеф поверхности скола (а) и спектры распределения элементов (б) в опоковидной породе участка «Чукурсай»

Согласно O'z DSt 901-98 «Добавки для цементов. Активные минеральные добавки и добавки - наполнители. Технические условия», в качестве добавок для цементов могут использоваться материалы, если эффективность их использования подтверждается результатами испытаний гидравлической активности добавок по критерию Стьюдента в соответствии с методикой ГОСТ 25094-94 «Добавки активные минеральные для цементов. Методы испытаний»

Проведенными испытаниями по определению критерия Стьюдента, получено значение  $t = 4,6 > 2,07$ , что соответствует требованиям O'z DSt 901-98 и, следовательно, горная опоковидная порода выдержала испытание на активность по прочности, в связи с чем возможно ее использование в качестве активной минеральной добавки при производстве общестроительных портландцементов по ГОСТ 10178-85.

Для получения портландцементов с добавкой опоковидных пород участка «Чукурсай» месторождения «Зиаэтдин-3» готовили различные по составу сырьевые смеси (шихты) с использованием портландцементного клинкера, гипсового камня и опоковидной породы. Для сравнительных испытаний готовили шихту, используя только портландцементный клинкер и гипсовый камень. Вещественный состав сырьевых смесей для приготовления опытных цементов представлены в таблице 2. Помол портландцементного клинкера с добавкой показал, что способность к размалыванию сырьевых смесей (шихт), при введении опоковидной породы изменяется пропорционально количеству вводимой в цемент добавки. При введении в цемент 20% опоковидной породы, процесс помола добавочных цементов, по сравнению с бездобавочным цементом (ПЦ-Д0), несколько улучшается. Тонкость помола, определяемая по остатку на сите с сеткой № 008, цементов с 20%, 25% и 30% опоковидной породы (при продолжительности измельчения 40 min) соответственно составила 8,0%; 8,0-8,5%, тогда как, при идентичной продолжительности измельчения, цементы без добавок (ПЦ Д0) и с добавкой в количестве 10% и 15% характеризуются остатками на сите с сеткой № 008 равными 10,0%.

**Таблица 2. Состав сырьевых смесей опытных цементов, % по массе**

№	Наименование и условное обозначение цемента	Наименование и содержание компонентов, масс. %		
		Клинкер	Гипсовый камень	Опоковидная порода
1	ПЦ-Д0	95	5	-
2	ПЦО-Д10	85	5	10
4	ПЦО-Д 20	75	5	20
5	ППЦО-Д 25	70	5	25
6	ППЦО-Д 30	65	5	30
7	ППЦО-Д 40	55	5	40

Повышение количества вводимой в цемент добавки опоковидной породы до 40% приводит к некоторому затруднению процесса измельчения материала, при этом остаток на сите с сеткой № 008 опытного цемента ППЦО-Д40 составил 10,0%.

В соответствии с данными табл. 3, водоцементное отношение теста нормальной густоты (ТНГ) опытных портландцементов с добавкой опоковидной породы в зависимости от ее содержания в цементе, на (0,69-8,4)% превышает ТНГ контрольного цемента ПЦ-Д0.

*Таблица 3. Изменение физико-механических характеристик добавочных цементов в зависимости от содержания опоковидных пород*

№	Условное обозначение цементов	ТНГ, % от массы	Сроки схватывания h-min		Интервал между началом и концом схватывания min	Равномерность изменения объема
			Начало	Конец		
1	ПЦ-Д0	26,29	3-20	5-10	80	Выдержал
2	ПЦО-Д10	26,98	3-25	5-25	120	Выдержал
3	ПЦО-Д15	29,56	3-35	5-35	120	Выдержал
4	ПЦО-Д 20	29,66	3-40	5-50	130	Выдержал
5	ППЦО-Д 25	29,71	4-35	6-35	120	Выдержал
6	ППЦО-Д 30	30,43	5-00	6-00	120	Выдержал
7	ППЦО-Д 40	34,69	5-45	6-45	120	Выдержал

Повышенная водопотребность цементного теста опытных портландцементов с добавкой опоковидной породы, возможно, объясняется присутствием в них от 31,78% до 40,71% оксидов глинистых минералов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), тогда как в цементе ПЦ-Д0 массовая доля оксидов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), составляет 29,23%. Сроки схватывания опытных портландцементов с добавкой опоки до 20% (ПЦО-Д10, ПЦО-Д15, ПЦО-Д20) практически не отличаются от контрольного цемента ПЦ-Д0. Портландцементы, содержащие 25%, 30% и 40% (ППЦО-Д25, ППЦО-Д30, ППЦО-Д40) обладают несколько замедленными (по сравнению с контрольным цементом ПЦ-Д0) сроками схватывания, содержание глинистых минералов в которых повышается пропорционально количеству введения добавки, что и приводит к замедлению начала и конца схватывания цементов.

В связи с тем, что, при взаимодействии цементов с водой реакции гидратации алюминатных и алюмоферритных структур происходят именно в начальные сроки и определяют наступление начала схватывания цементов, а время начала взаимодействия с водой высокоосновных силикатов кальция – конец схватывания. Однако, сроки схватывания всех портландцементов, содержащих опоковидную породу, соответствуют требованиям ГОСТ 22266-94. Результаты испытаний по определению влияния опоковидной породы на показатели прочности портландцемента приведены в табл.4.

Таблица 4. Изменение гидравлической активности портландцемента в зависимости от содержания опоквидных пород

Условное обозначение цемента	В/Ц	Расплав конуса Мм	Предел прочности при изгибе и сжатии, kgf/cm <sup>2</sup> (МПа), %				Марка цемента по НД
			7d		28d		
			Риз	Рсж	Риз	Рсж	
ПЦ-Д0	0,39	113	52,70	261	64,50	$\frac{428}{100}$	400
ПЦО-Д10	0,39	113	52,00	279	65,79	$\frac{438}{102}$	400
ПЦО-Д15	0,39	113	48,84	270	70,3	$\frac{423}{98,8}$	400
ПЦО-Д20	0,44	110	52,00	243	63,53	$\frac{400}{93,0}$	400
ППЦО-Д25	0,50	110	58,20	216	41,49	$\frac{260}{60,7}$	Не соотв.
ППЦО-Д30	0,52	110	28,12	181	39,73	$\frac{249}{58}$	Не соотв.
ППЦО-Д40	0,56	107	22,5	110	31,50	$\frac{167}{39,0}$	Не соотв.

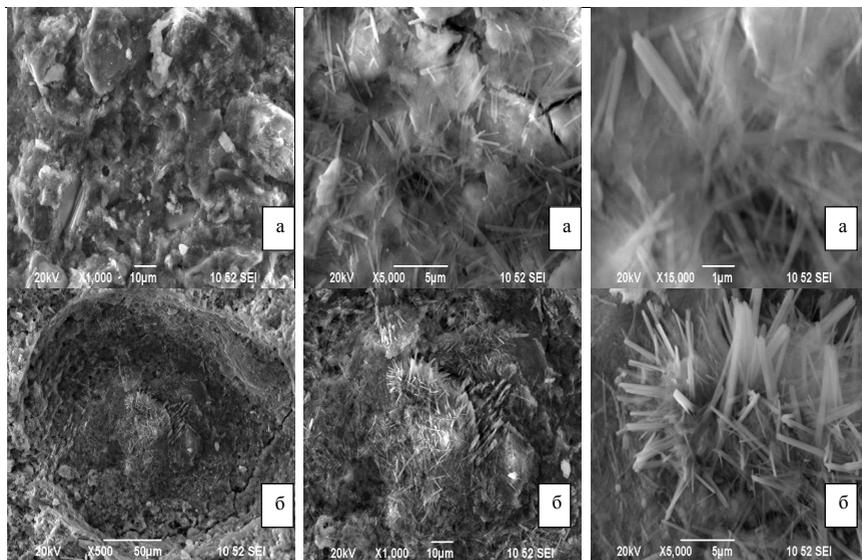
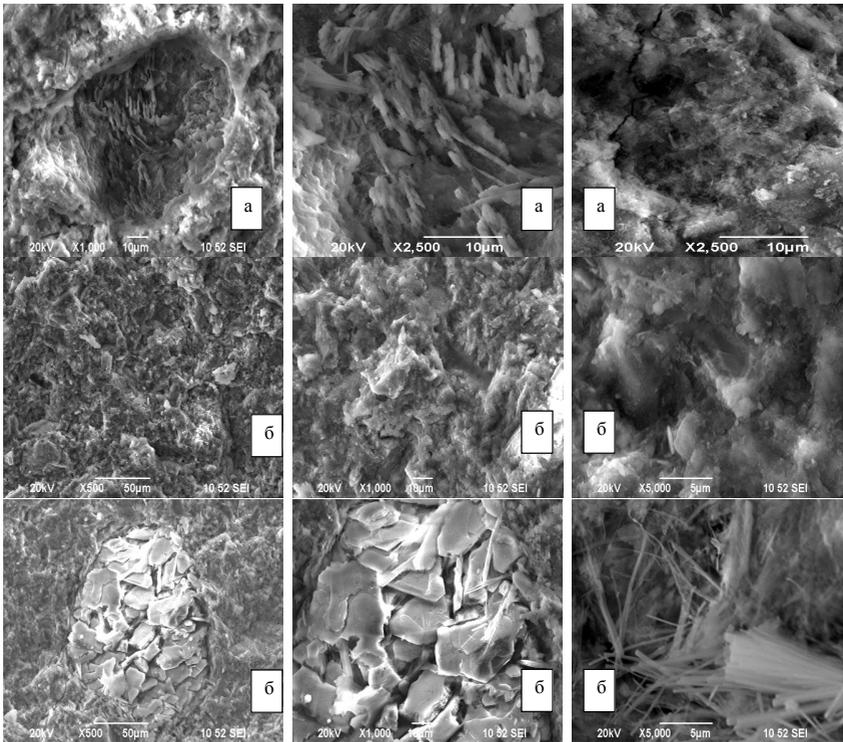


Рис. 2. Рельеф поверхности скола портландцемента с 20% опрковидной породой, твердевшего 1 (а) и 3 (б) сут. в воде

В соответствии с данными таблицы 4, по пределу прочности при изгибе и сжатии в возрасте 28 суток опытные портландцементы ПЦО-Д15, ПЦО-Д20, содержащие от 15 до 20% добавки опоковидной породы, соответствуют марке «400» и, согласно требованиям ГОСТ 2266-94, классифицируются как сульфатостойкие портландцементы с минеральными добавками с условным обозначением ССПЦ 400-Д20. В соответствии с требованиями ГОСТ 10178-85 портландцементы, содержащие минеральную добавку в количестве до 20%, являются цементами общестроительного назначения. Поэтому опытные портландцементы, содержащие (10-20) % добавку опоковидной, характеризуется маркой 400 с условным обозначением ПЦ 400-Д20.



*Рис. 3. Рельеф поверхности скола портландцемента, содержащего 20% опоковидную породу, твердевшего 7 (а) и 28 (б) сут. в воде*

Исследование генезиса формирования микроструктуры камня на основе портландцемента с добавкой 15% опоковидной породы показало, что оптимальные по составу высококремнеземистые добавки типа опоковидные породы, замещающая клинкерную часть цемента, дают максимальный положительный эффект, обусловленный их влиянием на процессы структурообразования цементного камня. (Рис. 2 и 3).

Структура пор формирующегося цементного камня качественно и количественно отражает в обобщенном виде морфологию, дисперсность, взаимное расположение, плотность упаковки гидратов в структуре цементного камня, а также все изменения, протекающие в нем во времени. Выявлено, что оптимальные по составу добавки обуславливают получение максимально плотной структуры цементного камня, характеризующейся пониженной суммарной пористостью, достигаемой за счет снижения количества макропор, заполнения микропор и зарастания микротрещин, образующихся в период перекристаллизации гидросульфаталюминатных фаз и перехода их из одной модификации в другую.

**Заключение.** Опоковидные породы участка «Чукурсай» месторождения «Зиаэтдин-3» по значениям химической и гидравлической активности пригодны к применению в качестве добавки к портландцементу. Добавка опоковидной породы, благодаря проявлению эффектов водоредуцирования, стесненности условий гидратообразования и адсорбционного модифицирования морфологии и дисперсности гидратных продуктов, положительно влияют на прочность цементного камня, как при сжатии, так и при изгибе. По физико-механическим показателям портландцементы, содержащие до 20% опоковидные породы участка «Чукурсай» соответствуют требованиям ГОСТ 10178-85 на общестроительные цементы марки ПЦ400-Д20. Оптимальные по составу опоковидные породы, до 20% замещающая клинкерную часть цемента, оказывают положительное влияние на процессы структурообразования цементного камня и способствуют формированию плотной структуры, характеризующейся пониженной суммарной пористостью за счет уменьшения количества макропор и зарастания микротрещин, образующихся в период перекристаллизации гидросульфаталюминатных фаз и перехода их из одной модификации в другую. Положительное влияние добавки опоковидной породы на структуру и прочность цементного камня проявляется в ее способности снижать внутренние напряжения, которые развиваются в цементном камне в процессе твердения из-за интенсивного роста кристаллических продуктов гидратации и их перекристаллизации в определенные периоды твердения.

Научное издание

**Наука и инновации - современные концепции**

Материалы международного научного форума  
(г. Москва, 12 марта 2020 г.)

Редактор А.А. Силиверстова  
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 12.03.2020 г. Формат 60x84/16.  
Усл. печ.л. 32,9. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре  
издательства Инфинити

