

плановой себестоимости строительно-монтажных работ основано на плохой оценке организационно-технологических решений проекта подрядчиком, вся ответственность ляжет на него.

Специфика монолитного домостроения определяет пути исследований концепций, направленных на повышение эффективности организационно-технологических решений как основного направления повышения производительности, во многом определяющей характер и основные параметры деятельности фирм.

Рассмотрим факторы внутренней среды строительного предприятия, определяющие резервы повышения производительности. Эти факторы можно классифицировать по следующим параметрам:

- уровень техники и технологии;
- уровень организационно-трудового управления и производства;
- уровень использования человеческого фактора.

К первой группе факторов следует отнести следующие мероприятия по повышению уровня техники и технологии: разработку новых видов оснастки и прогрессивных технологий применения опалубки, разработку энергосберегающих технологий приготовления бетонных смесей и их укладки, расширение номенклатуры видов эффективных строительных материалов, в том числе композитных на базе местных с использованием отходов производства, комплексная механизация работ на основе постоянного модернизирования действующего парка машин, механизмов и оборудования (в том числе, на основе лизинга).

УДК 373.166.681.3

*Ашаев Ю.П., Ашаев С.Ю.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОНИТОРИНГА ЗНАНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Под компьютерным мониторингом знаний авторы понимают средства и методы автоматизированного тестирования, включающие: создание и ведение базы данных тестовых вопросов, накопление результатов тестирования, их математическая обработка с целью получения обобщенных показателей для анализа уровня знаний, выдача научно обоснованных рекомендаций по совершенствованию образовательного процесса.

Компьютерный мониторинг базируется на автоматизированном тестировании, которое предопределяет возможность сбора и регистрации большого объема фактических данных, объективно отражающих уровень усвоения студентами материала по учебной дисциплине. Объективность тестирования во многом определяется сущностью и организацией вопросов, заложенных в тест. В связи с этим большое внимание при компьютерном мониторинге отводится организации и ведению базы данных тестовых вопросов

Основной базы данных тестовых вопросов является группировка вопросов по учебным дисциплинам, темам и разделам в соответствии с программой учебной дисциплины. В рамках каждого раздела (или темы) составляются тестовые вопросы, число которых соответствует важности и широте каждой темы и целям ее изучения. Причем, чем шире и раз-

ностороннее охвачены все разделы дисциплины, чем больше тестовых вопросов по разделам, тем выше надежность разработанного компьютерного теста. Общее количество тестовых вопросов практически не ограничено, но наиболее оптимально иметь по дисциплине 500 - 1000 тестовых вопросов, сгруппированных в 25 - 50 разделов. Важнейшим аспектом составления тестов является учет степени сложности заданий: легкие; средние; сложные. Такой подход к базе данных тестовых вопросов обеспечивает возможность формирования определенной стратегии тестирования.

К второй группе относятся: мероприятия по индустриализации основных технологических процессов, мероприятия по управлению качеством продукции, процессы осуществления оперативной деятельности, повышение уровня мобильности.

В третью группу необходимо включить мероприятия: использование социально-экономических стимулов повышения производительности труда и качества работ, определение рационального уровня специализации производства, обеспечение необходимого уровня компетентности работников на всех уровнях управления производством, наличие каналов и средств связи между уровнями управления производством.

Все данные факторы повышения эффективности производства определяют резервы повышения производительности, которые в свою очередь зависят от эффективного использования ресурсов.

Эффективное использование ресурсов позволяет добиться:

- снижение трудоёмкости;
- снижение материалоёмкости;
- увеличение фондоотдачи.

В комплексе это приводит к снижению себестоимости строительной продукции и, как следствие, повышению её конкурентоспособности.

Таким образом, развитие монолитного домостроения должно сопровождаться дальнейшими исследованиями по повышению эффективности организационно-технологических решений строительных процессов, основанных на изучении различных факторов строительного производства.

Поточное тестирование, при котором при формировании определенного тестового задания все тестовые вопросы рассматриваются как однородные, без учета их степени сложности

1. Поточное тестирование, при котором при формировании определенного тестового задания все тестовые вопросы рассматриваются как однородные, без учета их степени сложности
2. Многоуровневое тестирование. В соответствии с данной стратегией можно задавать три уровня тестирования:
  - первый уровень включает только легкие, упрощенные вопросы;
  - второй уровень включает средние, более сложные вопросы;
  - третий уровень включает самые сложные вопросы.

*Ашаев Юрий Павлович. К.т.н., доцент каф. информатики и вычислительной техники Брестского государственного технического университета.*

*Ашаев Сергей Юрьевич. Студент гр. АС – 13 Электронно-механического факультета Брестского государственного технического университета.*

*Беларусь, БГТУ, 224107, г. Брест, ул. Московская, 267.*

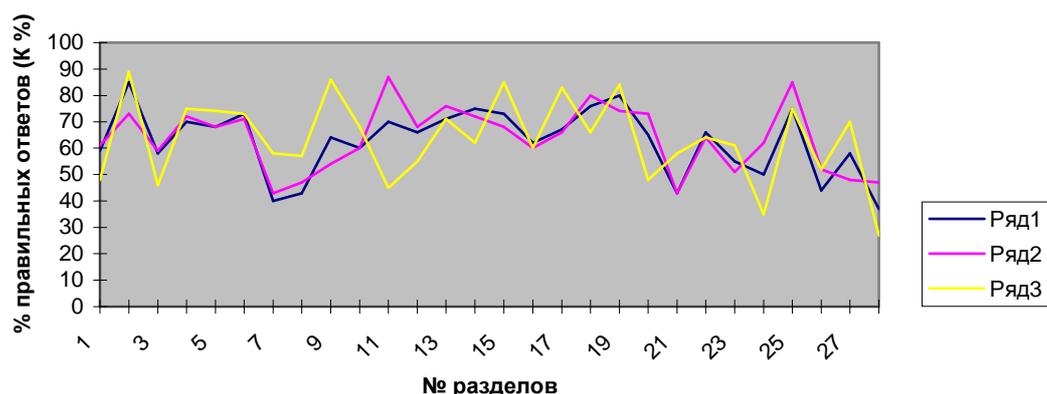


Рисунок 1 – Диаграмма оценки уровня знаний студентов:

ряд 1 - для студентов всего потока  $K = 64,48\%$ ; ряд 2 - для студентов, лабораторные занятия у которых проводит лектор ( $K=66,83\%$ ,  $R = 0,74$ ); ряд 3 - для студентов, лабораторные занятия и лекции у которых проводятся разными преподавателями ( $K=63,57\%$ ,  $R = 0,70$ ).

3. Интеллектуальное тестирование. Данная стратегия предусматривает обучение программы в процессе тестирования. То есть выбор сложности текущего тестового вопроса зависит от правильности ответа на предыдущий вопрос. При правильном ответе степень сложности последующего вопроса повышается. При повторном неправильном ответе степень сложности последующего вопроса снижается. Подобная стратегия особенно важна на начальных этапах изучения дисциплины, когда уровень знаний у студентов может сильно различаться. Особенно это характерно для дисциплины «Информатика». У студентов, имеющих более сильную начальную подготовку по предмету, возникает психологическая ассоциация о легкости данной дисциплины и понижается интерес к ее изучению. Это отрицательно сказывается в дальнейшем учебном процессе.

Привыкание к тесту устраняется многовариантностью тестов, которая достигается: избыточным количеством разработанных тестовых вопросов; программной генерацией варианта теста из имеющихся в базе данных тестовых вопросов; возможностью включения согласно заданного шаблона требуемого количества вопросов из раздела; изменением последовательности ответов в тестовых заданиях. Универсальность тестов обеспечивается возможностью их использования на различных уровнях изучения учебной дисциплины, что достигается созданием специального шаблона тестирования, определяющего конкретные разделы и количество вопросов из раздела, включаемых в тест. Созданная таким образом база данных тестовых заданий дает возможность его использования на различных этапах учебного процесса: для комплексной проверки на этапе вступительных экзаменов (при включении тестов по нескольким дисциплинам); при сдаче итогового или промежуточного зачета или экзамена по дисциплине; на практических занятиях при изучении темы; для самоконтроля знаний); при защите лабораторной работы путем включения в тест вопросов конкретной темы.

Все результаты автоматизированного тестирования заносятся в базу данных результатов тестирования с целью последующей обработки этих данных, расчета обобщенных статистических показателей и выдачи соответствующих рекомендаций по улучшению учебного процесса.

Наиболее общим показателем оценки уровня знаний является отношение количества правильных ответов ( $N_{np}$ ) к общему количеству вопросов ( $N_o$ ), включаемых в тест  $K =$

$N_{np} / N_o$ . Показатель  $K$  может быть рассчитан в целом по всем разделам, тем самым обеспечивая оценку уровня знаний конкретного студента или группы студентов по всему предмету. Набор значений  $K$  по конкретным темам и разделам позволяет дать дифференцированную оценку знаний студента или группы студентов по конкретным темам и разделам. Результаты исследований приведены на рис.1 (зависимость 1). Как показывает анализ данных, явно прослеживается высокий уровень усвоения одних разделов и низкий уровень усвоения других разделов, что позволяет выдать обоснованные рекомендации преподавателям на усиление качества преподавания соответствующих разделов учебной дисциплины.

Одной из сторон преподавательской деятельности является взаимоувязка лекционных и лабораторных занятий с целью повышения эффективности образовательного процесса. Согласование различных форм проведения занятий оценивается коэффициентом корреляции ( $R$ ), характеризующим степень соответствия значений  $K$  по разделам изучаемой дисциплины для всех студентов потока, прослушивающих курс лекций по данной дисциплине, значениям  $K$  в конкретных группах этого потока. Причем дифференцированно рассматриваются лабораторные занятия, проводимые лектором (зависимость 2 на рис.1) и другими преподавателями (зависимость 3 на рис.1). Данные исследований показали, что наибольшая эффективность достигается при проведении лекционных и лабораторных занятий одним преподавателем. Уровень усвоения материала студентами повышается на 4 - 5 %. Но вместе с тем практически дублируется качество преподавания и уровень восприятия студентами конкретных разделов учебного курса, что подтверждается зависимостями, приведенными на рис. 1.

Сравнение результатов тестирования позволили выдать рекомендации по совершенствованию учебных программ посредством перераспределения учебных часов, отводимых на изучения определенных разделов учебной дисциплины. Проведенные мероприятия позволили увеличить общий уровень усвоения учебного материала на 10 - 15 % (значение  $K$  увеличилось с 64% до 75 % -80%) и значительно снизились колебания значений  $K$  по разделам изучаемой дисциплины.

Кроме того, в процессе исследований рассматривались вопросы влияния степени усвоения материала на время его преподавания с момента включения нового раздела в учебную программу. В результате исследований была получена

усредненная аналитическая зависимость для первых (5 лет преподавания)

$K = 39.8 + 23.74 \text{Ln}(T)$ . На дальнейшие периоды (более 5 лет) влияние времени преподавания является несущественным. Определенное влияние оказывает так же время изучения определенного раздела учебной дисциплины (в начале, середине и конце семестра). Проведение организационных мероприятий в этом направлении, если это позволяет программа изучаемой дисциплины, так же повышает эффективность усвоения учебного материала

В результате исследований предложены наиболее эффективные мероприятия по совершенствованию учебных и рабочих программ. При этом в результате экспертной оценки определена степень влияния этих мероприятий на качество учебного процесса.

1. Изменение последовательности изучения тем и разделов в рамках учебной программы (15 %).
2. Перераспределение учебного времени по темам и разделам в рамках учебной программы (40%).
3. Выдача рекомендаций преподавателям по методическому совершенствованию преподавания конкретных разделов изучаемой дисциплины (30%).
4. Другие организационные мероприятия (15%).

В качестве аппарата для проведения исследований использовалась разработанная компьютерная система «ТЕСТ».

Система «ТЕСТ» обеспечивает:

- ◆ удобную процедуру подготовки, контроля и структуризации вопросов;
- ◆ быстрое редактирование текста любого вопроса;
- ◆ установку времени тестирования;
- ◆ генерирование в случайной последовательности вариантов вопросов и ответов для исключения «привыкания» к тесту;
- ◆ распечатку протокола тестового опроса;
- ◆ возможность выбора произвольного порядка ответов на тестовые вопросы, возможность исправления ответов в пределах лимита отведенного времени;
- ◆ задание шаблона тестирования, т.е. указание конкретного количества вопросов из каждого раздела, которые будут включены в тест;
- ◆ полную автоматизацию подготовки, формирования и печати всего комплекта документов для проведения тестирования по ручной технологии;
- ◆ регистрацию и хранение результатов тестирования;
- ◆ хранение и поддержку банка данных тестовых вопросов;
- ◆ возможность подключения к вопросу простейшего графического приложения;
- ◆ запрет несанкционированного доступа к тестовым вопросам и ответам путем задания пароля для работы с системой.

Результаты исследований были внедрены в Казахском национальном техническом университете, Академии гражданской авиации и Алма-атинском государственном университете (г. Алматы, Казахстан).

В Брестском государственном техническом университете апробация системы «ТЕСТ» проводилась при сдаче студентами первого курса зачета по дисциплине «Информатика». По программе учебной дисциплины было подготовлено 500 вопросов, которые были разбиты на 12 разделов в соответствии с учебной программой. Из каждого раздела посредством генератора случайных чисел включались в тестовое задание по 1 или 2 вопроса. Таким образом, каждое тестовое задание полностью перекрывало всю тематику учебной программы по дисциплине «Информатика». Последовательность ответов также задавалась по генератору случайных чисел, поэтому привыкание к тесту было исключено, то есть каждому студенту необходимо было понять суть вопроса, что дать на него

правильный ответ. Учитывая особенности тестовой системы (малая вероятность повторения одинаковых тестовых заданий), студентам была предоставлена возможность заранее ознакомиться с тестовой системой и в режиме самопроверки оценить свои знания. Фактически процесс подготовки к зачету сводился к работе с системой «ТЕСТ» и поиску правильных ответов на поставленные вопросы. Заранее студенты знали требуемый процент правильных ответов (65%) при тестировании для получения положительной оценки.

То есть использование автоматизированной системы «ТЕСТ» в процессе подготовки и сдачи зачета позволило выявить ее положительные особенности, значительно снижающие психологическую напряженность студента в период экзаменационной сессии:

- высокая оперативность выдачи результатов тестирования в присутствии самого студента;
- полное исключение вмешательства преподавателя в процесс проверки правильности ответов, повышающее доверие к самому автоматизированному тестированию;
- гарантия полной объективности оценки знаний, обеспечиваемая включением в тест вопросов по всей тематике учебного курса, что снижает психологический настрой выбора «счастливого» билета;
- отсутствие единого однозначного ответа на вопрос, что заставляет студента глубже изучать суть вопроса, чтобы исключить другие, близкие по смыслу, но неправильные ответы;
- снятие психологической напряженности перед тестированием, что обеспечивается возможностью предварительного знакомства с самой системой тестирования «Тест» и тестовыми вопросами, включаемыми в тестовое задание;
- снижение эмоциональных стрессов в процессе тестирования, вследствие введения «ошибочного» варианта ответа, достигаемое возможностью замены «ошибочного» с точки зрения тестируемого ответа, на «правильный»;
- творческий подход при тестировании, заключающийся в возможности избирательного ответа сначала на «простые» с точки зрения студента вопросы, а затем на «сложные»;
- ликвидация боязни цейтнота времени в процессе тестирования, обеспечиваемая постоянным информированием о времени тестирования и его резерве;
- независимый контроль процедуры тестирования, обеспечиваемый документированием и хранением в компьютере протокола тестирования.

Анализ результатов тестирования позволил выявить:

- достаточно высокий объем работы, проделанный студентами в процессе подготовки к зачету (каждый студент на этапе подготовки в среднем до 50 – 60 раз проходил тестирование в режиме самопроверки);
- возможность объективной самооценки уровня знаний по учебной дисциплине (значение  $K$ ) - отношение количества правильных ответов к общему количеству тестовых вопросов, в процессе подготовки к зачету поступательно повышалось от 25 – 30 % до 80 – 90 %).

В результате тестирования:

- среднее значение  $K$  по контрольной учебной группе составило 78%;
- были выявлены разделы учебной программы, для которых желательнее совершенствование их методического обеспечения, с целью повышения степени их усвоения;
- подтверждена целесообразность дальнейшего внедрения средств автоматизированного тестирования в учебный процесс.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ашаев Ю.П., Корчагина Л.В., Ланков П.Ю. Компьютерная система индивидуального контроля знаний «Тест» Материалы республиканской межвузовской научно-методической конференции «Новые технологии обучения и контроля знаний студентов» Ч.3. - Алматы: Казахский национальный технический университет, 1997
2. Абылкасимова А.Е., Ашаев Ю.П., Корчагина Л.В. Методологические аспекты автоматизированного тестирования на примере компьютерной системы «Тест» Профессиональная направленность обучения математике и информатике в условиях дифференциации школ: Межвузовский сборник научных трудов./ АГУ им. Абая- Алматы, 1997
3. Ашаев Ю.П., Корчагина Л.В. Требования к формированию базы данных тестовых вопросов при автоматизированном тестировании. Современные индивидуальные образовательные технологии: опыт, обобщение, адаптации /Материалы республиканской научно- методической конференции - Алматы: Университет «Туран», 1998
4. Абылкасимова А.Е., Ашаев Ю.П., Корчагина Л.В. Преподавание дисциплины «Информатика» на государственном языке. Информатика. Физика. Математика №6 1997
5. Абылкасимова А.Е., Ашаев Ю.П., Корчагина Л.В. Математическая обработка результатов автоматизированного тестирования. Тенденции и стратегия непрерывного педагогического образования/ Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию АГУ им. Абая- Алматы, 1998.

УДК 658.652

**Белоглазова О.П.**

### ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Важнейшее значение для эффективной реализации Государственной и региональной программ "Качество" имеет развитие капитального строительства, так как именно здесь создаются основные фонды для всех отраслей общественного производства, т.е. закладывается материальная база обеспечения качества.

По этой причине проблема обеспечения качества строительной продукции неразрывно связана с общей концепцией государства в области управления качеством.

Она находится в центре внимания государственных органов и довольно успешно решается в основных ее аспектах.

Результатом государственной политики в этой сфере можно считать комплекс документов, введенных в действие 1 января 2000 г.:

1. СНБ 1.01.04-99. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Всеобщее руководство качеством в строительстве. Основные положения.
2. Пособие П1-99 к СНБ 1.01.04 "Система качества в строительном-монтажных организациях (на базе требований стандартов ИСО серии 9000)".
3. Пособие П-2-99 к СНБ 1.01.04 Система качества в организациях промышленности строительных материалов и строительной индустрии (на базе требований стандартов ИСО серии 9000).
4. Пособие П3-99 к СНБ 1.01.04. Система качества в проектных организациях (на базе требований стандартов ИСО серии 9000).

СНБ 1.01.04 регламентирует обязательные требования к системам качества в строительных организациях. Пособия являются нормативными документами, в которых предлагается комплексный подход к созданию и внедрению основных элементов системы качества. Обобщенные принципы и требования к системе носят рекомендательный характер и основаны на анализе положений международных стандартов ИСО 9000 с учетом конкретной специфики, условий деятельности и уже имеющихся традиционных элементов контроля качества.

Министерством строительства и архитектуры Республики Беларусь разработана и утверждена Программа первоочередных мер по повышению качества строительства жилых и об-

щественных зданий, одобренная Советом Министров 17.06.99 г.

В Постановлении Совета Министров «О мерах по повышению потребительских свойств зданий и сооружений, улучшению качества их проектирования и строительства» № 912 от 17.06.99 г. важнейшей задачей Министерства архитектуры и строительства, республиканских органов государственного управления, предприятий и организаций, независимо от форм собственности является осуществление мер по коренному улучшению качества возводимых зданий и сооружений на основе комплексного, системного подхода.

Одним из условий успешной работы в современных условиях является создание и внедрение в строительном-монтажной организации системы качества, позволяющей возводить строительные объекты надлежащего качества и реализовывать потребителю по конкурентоспособным ценам.

Система качества строительном-монтажной организации - совокупность организационной структуры, ответственности и полномочий персонала, их прав и обязанностей; технологий и методик обеспечения, контроля, оценки и улучшения качества возведения строительных объектов; процессов взаимодействия организационных структур внутри организации, а также исполнителя с потребителем, поставщиком и заказчиком; материальных, технических и трудовых ресурсов, необходимых для общего руководства качеством и удовлетворения внутренних потребностей управления организацией.

Система качества включает следующие элементы:

- ответственность руководства за качество;
- анализ контрактов с целью выявления требований к качеству;
- проверка строительных проектов на полноту и обоснованность решений по обеспечению качества;
- управление документацией и данными о качестве;
- закупки продукции и учет при их планировании и осуществлении требований к качеству;
- управление качеством продукции;
- идентификация и прослеживаемость на всех этапах производства, поставки и монтажа для управления качеством;
- управление качеством производственных, технологиче-

**Белоглазова Ольга Петровна.** Ст. преподаватель каф. экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224107, г. Брест, ул. Московская, 267.