

новых технологий. Классическим примером практически полного разрушения бренда является маркетинговая политика (а, вернее, ее отсутствие) компании Jaguar. Несоответствие продукции стандартам качества и технологическому уровню привело к тому, что известнейшее во всем мире имя компании не смогло удержать ее от разорения.

<http://edoc.bseu.by/>

*М.А. Зильберглейт, д-р хим. наук,*

*Н.И. Шишкина, канд. ф. наук,*

*М.В. Самойлов, канд. техн. наук, доцент,*

*УО «БГЭУ» – УО «БГТУ» (г. Минск)*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДЛЯ МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Документы, определяющие образовательную политику в Республике Беларусь (Закон «О высшем образовании», Образовательные стандарты высшего образования, методические рекомендации по формированию, развитию и совершенствованию ВУЗовских систем менеджмента качества, концепция развития системы научно-исследовательской работы студентов в Республике Беларусь на 2010–2015 гг.), выделяют приоритетные направления развития образования в условиях модернизации деятельности образовательных учреждений, ориентируют на достижение качества образовательного процесса. При этом мониторинг учебного процесса в высших учебных заведениях рассматривается как одно из приоритетных направлений.

Создание системы мониторинга качества образования (критериев и способов оценки, организация системы отслеживания результативности процессов обучения, воспитания и развития, получение объективных данных) в современных условиях является необходимым и значимым управленческим механизмом развития образования в школах, обеспечивающим достижение реальных результатов, адекватных современным требованиям общества и государственным стандартам.

Понятие качества образовательного процесса стало предметом общественных и научных диспутов не только узкого круга специалистов, но и широкого круга общественности, деятелей государственной политики. Новое качество образования как ключевая проблема модернизации данной сферы в нашей стране при отсутствии механизма его достижения выявляет потребность в научном обосновании этого понятия, разработке системы индикаторов по его оценке, системы мероприятий его мониторинга.

Мониторинг учебного процесса имеет многообразные формы, включающие проведение контрольных срезов знаний студентов, анализ итогов государственной аттестации, исследование отзывов потребителей специалистов, изучение карьерного продвижения выпускников, социологические опросы студентов и преподавателей. Для объективной оценки качества образовательного процесса каждая из перечисленных форм требует разработки унифицированных методик их применения. Мониторинг учебного процесса посредством социологических опросов его участников, в первую очередь студентов и преподавателей, является одной из более оперативных форм оценки качества преподавания отдельных дисциплин, степени применения инновационных образовательных технологий, материально-технической обеспеченности учебного процесса. Полученные за короткий промежуток времени данные дают возможность руко-

водству высшего учебного заведения оперативно реагировать на замечания и предложения участников образовательного процесса, при этом дают возможность сформулировать ряд требований, выполнение которых позволяет гарантировать высокое качество итоговой информации.

Одним из эффективных способов проведения мониторинга является использование специальных методов статистического анализа данных.

В качестве иллюстрации сказанного выше приведено применения двух методов статистического анализа – метода дерева решений и метода парного сравнения для мониторинга учебного процесса.

Известно, что на первом курсе высшего учебного заведения вчерашний школьник сталкивается с проблемами ранее в средней школе не встречающимися. Переход от всеобщего контроля со стороны учителя сменяется необходимостью больше работать самостоятельно. Появляются предметы, которые самостоятельно освоить труднее. Выявление потенциальных студентов, для которых восприятие новых предметов, возможно, будет представлять сложности, проиллюстрировано нами на примере использования метода дерева решений.

Деревья решений – метод, широко применяемый в области анализа данных, где чаще встречаются задачи числового прогноза. В результате применения этого метода, для обучающей выборки данных создается иерархическая структура правил классификации типа, «ЕСЛИ... ТОГДА...», имеющих вид дерева. Для того чтобы решить, к какому классу отнести некоторый объект или ситуацию, надо ответить на вопрос, стоящий в узлах этого дерева, начиная с его корня. Вопросы могут иметь вид «Значение параметра А больше Х? « или вида «Значение переменной В принадлежит подмножеству признаков С? «. Если ответ положительный, переход к правому узлу следующего уровня, если отрицательный – то к левому узлу; потом снова ответ на вопрос, связанный с соответствующим узлом. Таким образом, в конце концов, можно прийти до одного из конечных узлов, где определен класс объекта. Этот метод хорош наглядным представлением правил и его легко понять. В то же время нельзя сказать, что деревья решений всегда действуют безотказно: для определенных типов данных они могут оказаться неприемлемыми.

Анализ успеваемости студентов первого курса факультета маркетинга Белорусского государственного экономического университета показал, что наибольшие трудности связаны с дисциплиной «Высшая математика». Представляло интерес оценить возможность прогнозирования будущих студентов, для которых освоение этой дисциплины представляет сложности. Вся исходная выборка студентов – 190 человек делилась на две группы – изучение дается легко и изучение дается тяжело. В качестве входных факторов использовались следующие показатели: пол; число баллов, набранных абитуриентом при поступлении; наличие золотой или серебряной медали; тип школы (средняя, гимназия, лицей); условия проживания (дома, в общежитии или на съемной квартире); наличие заболеваний; состав семьи (многодетная, неполная или не многодетная и неполная); форма обучения (бюджетное или внебюджетное); населенный пункт, из которого студент приехал на учебу (большой, средний, малый, очень малый).

Обработка полученных данных проводилась с использованием алгоритмов C4/C5, CHAID, CHAID исчерпывающий, CRT, QUEST. Во всех случаях количество правильно распознанных объектов составляло около 77%. Уровень значимости для последних четырех алгоритмов составляет 5%. Следует также отметить, что наиболее

удачно удается классифицировать группы из слабо успевающих. Здесь процент правильных ответов составляет 93-94%. Так как исследование направлено на выявление потенциальных слабоуспевающих студентов, то данный результат следует признать вполне приемлемым. Несмотря на такой относительно скромный результат были получены следующие результаты.

Алгоритм CHAID классифицирует студентов в первую очередь по медалям. Студенты, получившие в школе золотую и серебряную медаль, имеют шанс на 67% попасть в успевающую группу, соответственно для 33% медаль не является гарантией успешно справиться в дисциплиной «Высшая математика». Следует отметить, что и во всех остальных реализациях различных алгоритмов медаль является лишь частичной гарантией для усвоения этого предмета. Очевидно, и в школе математика не пользовалась любовью у одной трети медалистов. Студенты без школьной медали имеют соответственно шансы попасть в успевающую группу в области 21% и слабо успевающую 79%. В случае если последние имеют балл менее 270, то соотношение становится 17 к 83.

Метод C4/C5 приводит к следующему. При сумме баллов менее 276 вероятность попасть в слабо успевающую группу составляет 94%, при балле более 276 и золотой и серебряной медали количество успевающих составляет 73-83%. . Неплохие результаты ожидаются и у студентов, не проживающих в общежитии, имеющих балл более 276 и не имеющих проблем со здоровьем и проблем в семье. Здесь соотношений примерно 83/17. Алгоритм данного метода позволяет оценить значимость факторов в решение проблемы. На первом месте с результатом 65% оказывается балл при поступлении, далее идет наличие медали, проблемы в семье и наличие или отсутствие общежития. Одна из модификаций этого метода значение балла при поступлении доводит до 72%, наличие медали оценивается в 27%.

Метод CHAID исчерпывающе классифицирует студентов в первую очередь по отношению к бюджетному или внебюджетному обучению. При этом при внебюджетном финансировании соотношение успевающих и слабо успевающих составляет 14/86, а при бюджетном лишь 49/51. При этом при внебюджетном финансировании при наличии семейных проблем о необходимости снимать квартиру это соотношение составляет 93/7.

Метод CRT вначале делит студентов на две группы – менее 275 баллов и более 275 баллов. При этом в группе, где набрано менее 275 баллов существует две подгруппы – если количество баллов менее 242, то вероятность попасть в группу слабо успевающих составляет 100%., в противном случае соотношение составляет 91/9. Если студенты попадают во вторую группу и у них есть медаль, то студенты с малых и очень малых населенных пунктов имеют шансы попасть в группу успевающих в области 85%, а в противном случае этот процент составляет только 58%. Довольно интересный факт.

QUEST- метод делит студентов на группы по отношению к сумме баллов, равной 313. В худшей группе выделяется подгруппа 274-313 баллов в ней количество слабо успевающих составляет 94%. В успешной группе при наличии медали количество успевающих составляет 78%.

Таким образом, при помощи методики дерева решений удается выделить группу студентов, (при поступлении набрано менее 242-274 баллов) которую можно отслеживать уже на ранних стадиях занятий, так как она является основным источником невысоких оценок. Группа эта достаточно большая примерно 70 человек из 190.

Метод парных сравнений позволяет выявить предпочтения экспертов в чистом виде. Другие виды оценок, например балльная, требуют транзитивности – логичности предпочтений (если А лучше В, а В лучше С, то и А лучше С). Парное сравнение такой транзитивности не предполагает. В силу этого результат парного сравнения наиболее точно отражает субъективное предпочтение, ибо на выбор здесь накладываются наименьшие ограничения, и метод не навязывает эксперту априорных условий.

Применение метода парных сравнений иллюстрируется следующим примером. Изучалось отношение студентов факультета права Белорусского государственного экономического университета к следующим учебным дисциплинам: 1 – конституционное право, 2 – административное право, 3 – политология, 4 – основы экологии и энергосбережение, 5 – информатика, 6 – делопроизводство, 7 – уголовное право, 8 – защита населения от чрезвычайных ситуаций, 9 – правотворческий процесс.

Вопрос задавался в виде, например, правотворческий процесс легче или тяжелее информатики. Число опрашиваемых составляло 48 человек. Такая выборка позволяет с 95% вероятностью получать результаты с относительной ошибкой 0,3, выраженной в единицах среднеквадратичного отклонения.

Оценка согласованности мнений показало, что коэффициент конкордации для парного ранжирования составил 0,87, который оказался определяемым для уровня значимости 5%.

Конечные результаты эксперимента, отражающие степень сложности изучаемых дисциплин в порядке убывания приведены ниже:

- 1- конституционное право;
- 2 – защита населения от чрезвычайных ситуаций;
- 3 – административное право;
- 4 – уголовное право;
- 5 – правотворческий процесс;
- 6 – политология;
- 7 – основы экологии и энергосбережение;
- 8 – информатика;
- 9 – делопроизводство.

Интересно сравнить полученный результат с количеством часов, отпущенных на изучение предметов:

- конституционное право – 68;
- защита населения от чрезвычайных ситуаций – 68;
- административное право – 102;
- уголовное право – 54;
- правотворческий процесс 68.
- политология – 68;
- основы экологии и энергосбережение – 34;
- информатика – 68;
- делопроизводство – 68;

Изучая полученные результаты, можно прийти к следующему выводу:

1. Дисциплина защита населения от чрезвычайных ситуаций вызывает неожиданные сложности при изучении.

2. Вполне возможно провести оптимальное перераспределение учебной нагрузки среди изучаемых предметов.

Очевидно также, что применение указанных методов не исчерпывает возможности статистических методов для анализа учебного процесса, а также и то, что необходим многолетний круглогодичный мониторинг за процессами подготовки специалистов высшей квалификации. В этом случае мониторинговые замеры позволят изучить и проанализировать ситуацию в учебном процессе, отследить изменения предпочтений, мнений и оценок студентов в отношении изучаемых дисциплин как в режиме пространственного (анализ результатов замера по данному году), так и временных срезов (сравнительный анализ результатов за все годы наблюдения).

## **Литература**

1. Беспалько, В.М. Мониторинг качества обучения – средство управления образованием / В.М. Беспалько. – М. : Моск. психол-социал. институт, 1998. – 203 с.
2. Боровка, Т.И. Мониторинг развития системы образования / Т.И. Боровка. – Владивосток : Издательство Дальневосточного университета, 2004. – 150 с.
3. Майоров, А.Н. Теория и практика мониторинга для системы образования / А.Н. Майоров. – М. : Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
4. Селезнев, Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования / Н.А. Селезнев. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. – 95 с.
5. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
6. Наследов, А. Д. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках / А. Д. Наследов. – СПб.: Питер, 2005. – 416 с.: ил.

<http://edoc.bseu.by/>

*Ю.А. Зинкевич, УО «БГЭУ», (г. Минск)*

## **УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Для того, чтобы успешно применять на практике методы управления стоимостью, недостаточно пользоваться сложными ориентированными на стоимость финансовыми показателями. Управление стоимостью должно согласовываться с целью компании и целенаправленностью действий менеджеров. Для того, чтобы вовлечь сотрудников предприятия в совместную работу по созданию стоимости. Высшее руководство в первую очередь должно отказаться от ложных приоритетов и ошибочных стратегий, а в своих расчетах и обоснованиях использовать адекватные стратегические и финансовые показатели. Если собственники предприятия желают перейти на новые стандарты управления, на нем необходимо произвести некоторые изменения в различных сферах деятельности.

Прежде всего, у менеджмента предприятия должна быть ясная и четкая причина, чтобы желать повысить доходность для акционеров. Общей причиной пересмотра принципов управления является давление на высшее руководство со стороны членов совета директоров, не являющихся исполнительными лицами, или крупных акционеров с целью повысить доходность компании. Роль совета директоров в этой области является решающей. Другим поводом может стать появление нового генерального директора компании, который сможет преподнести наблюдательным советам новые