

лемых вариантов противопожарной защиты, включающих в себя комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности объекта.

Игровые коллективы представляют, с одной стороны, государственную противопожарную службу, с другой стороны – администрацию объекта. Специалисты пожарной охраны дают комплексную оценку противопожарного состояния объекта и решают оперативно-тактическую задачу по тушению возможного пожара на объекте (в цехе, на участке). Администрация объекта представлена его руководителями и главными специалистами, которые оценивают экономическую эффективность и обоснованность предлагаемых противопожарных мероприятий и предлагают варианты противопожарной защиты, которые обсуждаются на техническом совещании с участием всех играющих. Предварительно эксперты (посредники) обследуют объект с целью различных направлений деятельности по обеспечению пожарной безопасности, разрабатывают варианты противопожарной защиты, которые обсуждаются со специалистами объекта. Таким образом, комплексные деловые игры имеют своей целью не только обучение, но и решение реальных практических задач. Это повышает значение таких деловых игр, формирует устойчивую положительную мотивацию у обучаемых.

Обеспечение пожарной безопасности людей, духовных и материальных ценностей – важный вид общественной профилактики. Она является составной частью более многоплановой деятельности по обеспечению экологической безопасности современной цивилизации. Эта деятельность требует от исполнителей все большего объема знаний, умений и навыков. Все это предъявляет новые требования к подготовке пожарных, уровню их общеобразовательной и специальной подготовки. Разнообразные методы игрового моделирования позволяют обучить необходимым навыкам и умениям.

**В. А. Штерензон**

## **КОГО, КАК И ЗАЧЕМ МЫ УЧИМ**

Анализ особенностей и тенденций развития разных стран показывает, что в создании высокого уровня жизни населения любой страны далеко не последнюю роль играет качество системы образования. Современное

профессиональное образование все более ориентируется на компьютерные, мультимедийные и телекоммуникативные технологии и средства обучения, что делает систему профессионального образования все более «технологизированной» и, следовательно, все более похожей на современные технологические производственные системы.

Если сравнить определения «промышленная технология»<sup>\*</sup> и «технология обучения»<sup>\*\*</sup> [3], то можно легко выделить аналогии, что свидетельствует о всеобщности содержания понятия «технология». Этим, наверное, можно объяснить тот факт, что в современных образовательных технологиях все чаще используются термины, подходы, методы, средства разработки и исследования, возникшие в области промышленных технологий и систем [3, 4]. А это позволяет использовать хорошо зарекомендовавшие себя подходы и методы исследования технологических систем для исследования отдельных составляющих системы профессионального образования.

Если в промышленном производстве качество выпускаемой продукции в равной мере определяется компонентами структуры технологии изготовления, а именно качеством предметов труда (исходных материалов и полуфабрикатов), средств труда (технологического оборудования, инструмента и оснастки), субъектов труда (рабочего, технолога, конструктора и другого обслуживающего персонала), то в технологизированном учебном процессе качество усвоения студентом учебного материала (аналог качества выпускаемой продукции) по изучаемой дисциплине определяется компонентами структуры технологии обучения:

- уровнем подготовки студента или учащегося в данном направлении (аналог качества исходных материалов и полуфабрикатов);
- мотивацией (аналог качества исходных материалов и полуфабрикатов);
- действием средств обучения (аналог технологического оборудования, инструментов и оснастки);

---

<sup>\*</sup> Промышленная технология представляет собой определенный способ производства (образованный совокупностью и последовательностью применения методов) какого-либо продукта, построенный на использовании технических или любых других средств производства под управлением человека.

<sup>\*\*</sup> Под технологией обучения будет подразумеваться определенный способ обучения, в котором основную нагрузку по реализации функции обучения выполняет средство обучения под управлением человека.

- организацией учебного процесса (можно рассматривать как косвенный аналог субъектов труда) [3].

Так как современные методы управления качеством промышленной продукции предполагают обязательную оценку свойств и качества исходных продуктов и моделирование их влияния на качество готовой продукции, следует признать целесообразным применение современных методов моделирования для исследования влияния указанных выше компонентов структуры технологии обучения на качество усвоения студентом учебного материала по изучаемой дисциплине.

В данной статье рассматриваются результаты исследования влияния личностных качеств студентов на качество усвоения ими учебного материала по отдельным дисциплинам. В качестве предмета исследования была выбрана группа студентов V курса Инженерно-педагогического института РГППУ. Объект исследования – процесс обучения студентов выбранной группы дисциплинам «Моделирование технологических процессов» (МТП) и «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» (САПР ТП).

Цель нашего исследования состояла в выявлении закономерностей влияния личностных качеств студентов на качество усвоения ими учебного материала по указанным дисциплинам и формировании предложений по улучшению методики преподавания этих дисциплин.

В задачи исследования входили:

- краткий анализ структуры и особенностей преподавания дисциплин в настоящее время;
- выбор характеристик личностных качеств студентов и качества усвоения ими учебного материала (по исследуемым дисциплинам);
- планирование и проведение экспериментального исследования;
- обработка результатов экспериментального исследования;
- анализ полученных результатов и выявление закономерностей влияния личностных качеств студентов на качество усвоения учебного материала;
- разработка рекомендаций по улучшению методики преподавания дисциплин «Моделирование технологических процессов» и «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».

*1. Анализ дисциплин «Моделирование технологических процессов» и «Системы автоматизированного проектирования технологиче-*

*ских процессов».* Согласно государственному образовательному стандарту 2000 г. студенты дневного обучения, обучающиеся по специальности 030500.08 Профессиональное обучение, специализации 030501.08 Технология и оборудование машиностроения – изучают указанные дисциплины в 9-м семестре, т. е. фактически почти готовыми специалистами в области профессионального обучения с более или менее сложившимися профессиональными и личностными качествами.

Структура анализируемых дисциплин практически одинакова: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студентов, итоговый контроль (табл. 1).

Таблица 1

Объем учебной нагрузки по дисциплинам

| Дисциплина | Аудиторные занятия, ч | Лекции, ч | Лабораторный практикум, ч | Самостоятельная работа, ч | Вид итогового контроля |
|------------|-----------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| САПР ТП    | 46                    | 16        | 30                        | 54                        | Зачет                  |
| МТП        | 44                    | 30        | 14                        | 56                        | Экзамен                |

Лекционные занятия проводятся по традиционной методике, лабораторный практикум – в компьютерном классе и предполагает индивидуальную работу каждого студента при выполнении заданий. Каждое занятие лабораторного практикума состоит из двух этапов: 1) обучение новым знаниям и навыкам; 2) закрепление полученных знаний и навыков. Для закрепления полученных знаний и навыков разработана система индивидуальных заданий по наиболее важным темам дисциплины.

Контроль теоретических знаний и практических навыков осуществляется раздельно. Для объективной оценки качества знаний однозначные и воспроизводимые оценки способны дать лишь объективные методы контроля качества знаний, опирающиеся на специально для этого созданные материалы – тесты [3]. Для контроля уровня сформированности теоретических знаний по исследуемым дисциплинам были разработаны итоговые тесты закрытого типа по содержанию каждой дисциплины, тесты реализованы в виде компьютерной программы, результат тестирования оценивался в баллах. Данные тесты позволяют выявить способности студента по-

нимать и запоминать пройденный материал, анализировать ответы на конкретный вопрос теста и выбирать правильный ответ.

Контроль практических знаний и навыков осуществлялся по результатам выполнения индивидуальных заданий, результат также оценивался в баллах. При этом контролировались алгоритмический и эвристический уровни усвоения учебного материала (по В. П. Беспалько) [3].

Для количественной оценки результатов успеваемости студента по всей дисциплине была разработана система накопления баллов, при которой баллы, набранные при оценке теоретических знаний и практических навыков, суммируются. Определены «правила перевода» суммы баллов в оценки традиционной пятибалльной шкалы.

К отличиям анализируемых дисциплин можно отнести, безусловно, их содержание, объем различных видов учебной нагрузки, вид итогового контроля (зачет, экзамен).

**2. Выбор характеристик личностных качеств студентов и качества усвоения ими учебного материала.** Успешность учебной деятельности личности в значительной степени определяется интеллектуальным уровнем личности. Вместе с тем исследования показывают [1, 4], что высокая позитивная мотивация может восполнять недостаток способностей, знаний, умений и навыков.

Анализ ряда работ [1, 4, 6] и наш личный преподавательский опыт обусловили выбор характеристик личностных качеств студентов и качества усвоения ими учебного материала.

Для оценки личностных качеств студентов были выделены:

- личностная направленность (направленность на себя) – преобладание у личности мотивов собственного благополучия, стремления к личному первенству, престижу и удовлетворению своих притязаний;
- коллективистская направленность (направленность на взаимные действия) – потребность личности в общении и интерес к совместной деятельности в работе;
- деловая направленность (направленность на задачу) – преобладание у личности увлечения процессом деятельности, стремления к познанию и овладению новыми знаниями и навыками;
- внутренняя мотивация – характеризует значимость для личности деятельности самой по себе;

- внешняя положительная мотивация – стремление личности к удовлетворению потребностей, внешних по отношению к самой деятельности (престиж, похвала, материальное вознаграждение и т. д.);
- внешняя отрицательная мотивация – боязнь (страх) личности потерять престиж или материальное поощрение на невыполнение или плохое выполнение работы;
- самооценка – определяет социальную адаптацию личности, регулирует деятельность и поведение личности, относится к центральным образованиям личности (к ее ядру);
- уровень знаний и навыков по выбранной специальности – характеризует способность личности учиться в данном вузе по конкретной специальности в условиях сложившихся в этом вузе технологий и обучения студентов.

Для оценки качества усвоения материала дисциплин студентами были выбраны:

- посещение лекций по данной дисциплине;
- качество усвоения теоретических знаний по дисциплине (по результатам итогового теста);
- качество усвоения практических знаний и навыков (по результатам выполнения индивидуальных заданий на занятиях лабораторного практикума);
- качество усвоения дисциплины в целом.

### ***3. Планирование и проведение экспериментального исследования.***

При решении задач исследования был проведен пассивный эксперимент, в ходе которого осуществлялась психолого-педагогическая диагностика выделенных личностных качеств студентов с помощью высокоформализованных психодиагностических методов: тестов, анкет, опросников [5]. В практике высшей школы психолого-педагогическое тестирование используется для улучшения качества образования, стимулирования умственного и личностного развития студентов, разработки психологических критериев роста профессионализма преподавателей и т. д. [6].

Для оценки личностных качеств студентов применялись следующие методики психолого-педагогической диагностики: методика диагностики направленности личности, методика диагностики мотивации профессиональной деятельности, методика диагностики самооценки личности [4].

В указанных методиках количественные характеристики направленности (личностной – *NS*, коллективистской – *VD*, деловой – *NZ*), мотивации (внутренней – *VM*, внешней положительной – *VPM*, внешней отрицательной – *VOM*) и самооценки (*SAMO*) оцениваются в баллах.

Для оценки качества полученных за 4 года обучения знаний и навыков по выбранной специальности была применена такая количественная характеристика, как средний балл (*IQ*), который определялся по зачетной книжке студента. Безусловно, эта характеристика не является абсолютным показателем интеллектуального развития студента, однако, как уже говорилось выше, характеризует интеллектуальные и психологические способности студента.

Посещение студентами лекций по исследуемым дисциплинам контролировалось преподавателем. В конце периода изучения дисциплин для каждого студента рассчитывалась доля посещенных им часов лекций (*LEC*) от общего объема часов лекционных занятий.

Качество усвоения теоретических знаний по дисциплине оценивалось долей правильных ответов, данных студентом при итоговом тестировании (*TEST*), от общего количества данных им ответов; качество усвоения практических знаний и навыков – долей правильно выполненных задач (*LAB*) от общего количества задач во всех индивидуальных заданиях лабораторного практикума; качество усвоения студентом дисциплины в целом оценивалось долей, которую составляла итоговая сумма баллов студента (*ITOG*) от максимально возможного количества баллов по данной дисциплине [3].

#### **4. Обработка результатов экспериментального исследования.**

Обработка полученных результатов экспериментального исследования проводилась в два этапа. На первом этапе исследовалось распределение случайных величин *NS*, *VD*, *VZ*, *VM*, *VPM*, *VOM*, *SAMO*, *IQ*, *LEC*, *LAB*, *TEST*, *ITOG* по критериям Пирсона и Колмогорова-Смирнова [7]. Установлено, что данные случайные величины хорошо описываются нормальным и треугольным распределениями с 5%-м уровнем значимости. На втором этапе проводилось исследование закономерностей влияния личностных качеств студентов на качество усвоения учебного материала с использованием методов дисперсионного и регрессионного анализа [2].

**5. Анализ полученных результатов и выявление закономерностей влияния личностных качеств студентов на качество их учебы.** Веро-

ятностно-статистический анализ количественных характеристик перечисленных выше личностных качеств студентов позволил составить следующий психологический портрет группы (табл. 2).

Таблица 2

Психологический портрет группы

| Личностное качество    | Значение показателя группы | Область определения | Среднее значение |
|------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| <i>Направленность:</i> |                            |                     |                  |
| личностная             | 30,87                      | (0; 60)             | 30               |
| коллективная           | 29,87                      | (0; 60)             | 30               |
| деловая                | 29,27                      | (0; 60)             | 30               |
| <i>Мотивация:</i>      |                            |                     |                  |
| внутренняя             | 4,53                       | (1; 5)              | –                |
| внешняя положительная  | 4,15                       | (1; 5)              | –                |
| внешняя отрицательная  | 3,07                       | (1; 5)              | –                |
| <i>Самооценка</i>      | 0,59                       | (0; 1)              | –                |

Все три вида направленности не существуют абсолютно самостоятельно и независимо, а сочетаются друг с другом. Правильнее говорить, не о единственной, а о доминирующей направленности личности [4].

Ярко выраженной личностной и коллективисткой направленностью обладают 10–15% студентов экспериментальной группы. Студентов с ярко выраженной деловой направленностью в группе практически нет. У 30% студентов доминирующей является личностная направленность, у 30–33% – коллективистская и деловая.

Как видно из табл. 2, половина студентов группы имеет высокую внутреннюю мотивацию  $VM > 4,5$ .

К наилучшим (оптимальным) мотивационным комплексам следует относить следующие типы сочетаний [4]

$$VM > VPM > VOM,$$

$$VM = VPM > VOM.$$

Наихудший мотивационный комплекс определяется соотношением

$$VOM > VPM > VM.$$

Чем ближе  $SAMO$  к единице (0,7–1), тем выше самооценка личности [4]. Высокой самооценкой обладают около 30% студентов группы.



Средний балл по зачетным книжкам студентов группы составил  $IQ = 4$ . Максимальное значение – 4,6 (один студент). У 50% студентов группы  $IQ < 4$ , у остальных –  $4 < IQ < 4,6$ .

В среднем доля баллов, набранных студентами по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов», от максимально возможного количества баллов составляет 0,71. В среднем показатель усвоения дисциплины «Моделирование технологических процессов» составил 0,78.

Посредством математического аппарата регрессионного и дисперсионного анализа для выявления закономерностей влияния личностных качеств студентов на качество их учебы были получены следующие результаты (табл. 3). Для оценки использовался коэффициент корреляции  $R$ , область определения  $R (0; 1)$ . Чем ближе  $R$  к единице, тем сильнее корреляционная связь, а следовательно, функциональная зависимость между исследуемыми величинами. В психолого-педагогических исследованиях коэффициент корреляции  $|R| = 0,4–0,5$  указывает на наличие умеренной связи между исследуемыми величинами [1, 4]. Если коэффициент корреляции  $|R| > 0,7$ , то это свидетельствует о наличии сильной корреляционной связи между исследуемыми величинами. Для всех исследованных моделей коэффициент корреляции определялся с 5%-м уровнем значимости.

Таблица 3

Влияние личностных качеств студентов на результаты их учебы

| Показатели   | Посещение лекций      | Оценки лабораторного практикума | Итоговый теоретический тест | Суммарные результаты  |
|--|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1  | 2                     | 3                               | 4                           | 5                     |
| <i>Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»</i> |                       |                                 |                             |                       |
| «Интеллект» $IQ$   | Отсутствие корреляции | $R = 0,64$                      | Отсутствие корреляции       | $R = 0,52$            |
| Посещение лекций   | –                     | Отсутствие корреляции           | Отсутствие корреляции       | Отсутствие корреляции |
| Оценки за задания лабораторного практикума   | –                     | –                               | Отсутствие корреляции       | –                     |
| Личностная направленность  | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции           | Отсутствие корреляции       | Отсутствие корреляции |
| Коллективистская направленность  | $R = 0,47$            | Отсутствие корреляции           | Отсутствие корреляции       | Отсутствие корреляции |

Окончание табл. 3

| 1   | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Деловая направленность                                      | Отсутствие корреляции | $R = 0,48$            | $R = 0,49$            | $R = 0,67$            |
| Внутренняя мотивация  | $R = 0,5$             | Отсутствие корреляции | $R = 0,45$            | Отсутствие корреляции |
| Внешняя положительная мотивация                             | $R = - 0,72$          | $R = - 0,53$          | $R = - 0,62$          | $R = - 0,7$           |
| Внешняя отрицательная мотивация                             | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | $R = - 0,68$          | $R = - 0,65$          |
| Самооценка  | $R = 0,49$            | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции |
| <i>Дисциплина «Моделирование технологических процессов»</i> |                       |                       |                       |                       |
| «Интеллект» IQ  | $R = 0,69$            | $R = 0,63$            | Отсутствие корреляции | $R = 0,48$            |
| Посещение лекций  | –                     | $R = 0,52$            | $R = 0,67$            | $R = 0,73$            |
| Оценки за задания лабораторного практикума                  | –                     | –                     | $R = 0,62$            | –                     |
| Личностная направленность                                   | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции |
| Коллективистская направленность                             | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции |
| Деловая направленность                                      | $R = 0,65$            | $R = 0,4$             | $R = 0,68$            | $R = 0,56$            |
| Внутренняя мотивация  | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции |
| Внешняя положительная мотивация                             | $R = - 0,62$          | $R = - 0,70$          | $R = - 0,53$          | $R = - 0,61$          |
| Внешняя отрицательная мотивация                             | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции | Отсутствие корреляции |
| Самооценка  | Отсутствие корреляции | $R = 0,53$            | Отсутствие корреляции | $R = 0,42$            |

На основе результатов исследования можно сделать следующие выводы:

1. Показатели личной направленности для исследуемой студенческой группы в целом имеют значения на уровне среднего ( $NS$ ) или ниже среднего ( $VD$ ,  $NZ$ ). В группе четко выделяются три примерно одинаковые по ко-

личеству студентов подгруппы, в каждой из которых незначительно доминирует либо личностная, либо коллективистская, либо деловая направленность.

2. Для группы характерен оптимальный мотивационный комплекс ( $VM > VPM > VOM$ ), а показатели внутренней и внешней положительной мотивации имеют достаточно высокие значения.

3. Показатель самооценки группы ( $SAMO = 0,594$ ) свидетельствует о невысокой в целом самооценке студентами самих себя.

4. Показатель уровня знаний и навыков студентов по выбранной специальности  $IQ$  также имеет среднее значение и характеризует очень средние знания и навыки студентов за год до получения диплома педагога профессионального обучения.

5. Несмотря на невысокие показатели личностных качеств студентов, показатели качества их обучения по исследуемым дисциплинам в целом вполне приемлемые, что может быть объяснено некоторыми особенностями организации процесса обучения по исследуемым дисциплинам.

**6. Разработка рекомендаций по улучшению методики преподавания дисциплин «Моделирование технологических процессов» и «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».** Анализ особенностей применения различных форм и средств обучения студентов в процессе изучения дисциплин позволил сформулировать следующие рекомендации:

1. Целесообразно преподавателям разрабатывать краткие тезисы теоретического материала дисциплин, что позволит повысить плотность и эффективность работы студентов и преподавателя на занятиях, а следовательно, повысить коэффициент полезной работы преподавателя и уровень усвоения материала дисциплины в целом.

2. На практических занятиях в компьютерном классе следует использовать индивидуальные задания по основным темам изучаемого материала дисциплины, что позволяет повысить эффективность обучения и освоения нового материала студентами. Каждый студент должен быть нацелен на решение своей конкретной задачи.

3. Различные виды текущего и итогового контроля, система накопления оценок повышают заинтересованность студентов в результатах их работы в течение всего периода изучения дисциплины, а следовательно, и качество усвоения материала дисциплины в целом.

4. При промежуточном и итоговом тестировании тесты закрытого типа необходимо дополнить другими видами тестов, так как тесты закрытого типа не позволяют оценить более высокие уровни усвоения знаний, а следовательно, оценить знания студентов объективно.

### **Библиографический список**

1. *Анастаси А., Урбина С.* Психологическое тестирование. СПб., 2002.
2. *Дрейпер Н., Смит Г.* Прикладной регрессионный анализ: В 2 кн. / Пер. с англ. Ю. П. Адлера, В. Г. Горского. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1986.
3. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учеб. для студентов высш. и сред. пед. учеб. заведений / *С. А. Смирнов, И. Б. Котова, Е. Н. Шиянов и др.*; Под ред. С. А. Смирнова. 4-е изд., испр. М., 2003.
4. *Реан А. А., Бордовская Н. В., Розум С. И.* Психология и педагогика. СПб., 2002.
5. *Смирнов С. Д.* Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие для слушателей фак. и ин-тов повышения квалификации преп. вузов и асп. М., 1995.
6. *Смирнов С. Д.* Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М., 2001.
7. *Хан.* Статистические модели в инженерных задачах. М., 1969.

**Т. П. Телепова**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

В наше время стремительного совершенствования увеличение объема знаний влечет за собой усложнение процесса их передачи, который должен стать более эффективным и продуктивным. Использование только привычных, классических методов обучения уже не приводит к повышению качества обучения. Одним из методов интенсификации учебного процесса является применение компьютерных информационных технологий,