

УДК 519.2

**П. В. Герасименко, Руслан С. Кударов**

Петербургский государственный университет путей сообщения

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ  
ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПГУПС**

На основании предложенной методики проведено исследование динамики изменения успеваемости коллектива студентов по математическим дисциплинам вуза. Согласно методике, динамика изменения успеваемости анализируется на нескольких этапах в течение шести семестров обучения. Показателем успеваемости выступает скорректированная средняя оценка, учитывающая количество не допущенных к сессии и отчисленных студентов.

динамика успеваемости, авторегрессия, коэффициент детерминации.

**Введение**

В настоящее время в России и СНГ четко обозначился растущий разрыв между уровнем знаний выпускаемых вузами специалистов и требованиями к ним. Это проявляется при подготовке студентов как по инженерным [1], так и по экономическим специальностям [2], [3]. Подготовка и переподготовка, обновление знаний и умений становится ключевым вопросом для вузов. Невысокий, а в отдельных вузах низкий уровень подготовки экономистов обусловлен, во-первых, слабым уровнем знаний студентов по фундаментальным дисциплинам, прежде всего по математическим, во-вторых, недостаточной опорой на эти знания базовых экономических кафедр.

Как известно, сегодня отсутствует согласованность и взаимное доверие между средней и высшей школой, более того, между ними установился некоторый антагонизм. Средняя школа ранее готовила учеников, способных познавать вузовские учебные дисциплины, отражающие текущие научные достижения. Сегодня вузы не имеют возможности проводить отбор имеющих знания и способных обучаться в вузах абитуриентов, а вместо набора в вуз производят подбор их «с улицы». Многие набранные студенты абсолютно безграмотны в базовых для вузовской

подготовки школьных предметах, особенно таких, как математика и физика.

Большой разрыв между последними испытаниями школьных предметов и началом обучения в вузе приводит к полной потере даже имевшихся знаний у большинства студентов. Всякого рода изыскиваемые в вузах формы «дообучения» не обеспечивают должного эффекта [4]. Введение ЕГЭ полностью отучило школьников трудиться и сосредоточиваться на конкретных предметах в течение требуемого времени. Поэтому коэффициент полезности обучения на первых курсах очень низкий, несмотря на их базовый характер. Нарушается основное правило педагогики, утверждающее, что новый материал необходимо изучать тогда, когда имеется необходимая база для его усвоения. С этим связано большое число отчисляемых из вуза студентов.

Таким образом, значимым становится вопрос исследования динамики изменения успеваемости по математическим дисциплинам студентов экономических специальностей и поиска путей повышения математической грамотности.

Традиционно оценка коллективной успеваемости в настоящее время базируется на средней экзаменационной оценке учебной группы, потока или студентов факультета. Следует заметить, что традиционная средняя оценка не учитывает успеваемости студен-

тов, которые были не допущены к экзамену, и не отражает число отчисленных из вуза студентов.

Цель настоящей статьи заключается в исследовании влияния школьной математической подготовки на дальнейшую динамику успеваемости студентов и на количество не допущенных до экзаменационной сессии и отчисленных из вуза студентов.

### 1 Анализ динамики изменения успеваемости по математическим дисциплинам студентов экономических специальности ПГУПС

В статье рассматривается исследование динамики изменения успеваемости студентов факультета «Экономика и социальное управление» (ЭСУ) ПГУПС по математическим дисциплинам в течение 7 семестров на 6 этапах. При этом на первых 4 этапах, соответствующих первым 4 семестрам, оцениваемой дисциплиной является высшая математика (ВМ), успеваемость студентов по которой определяется экзаменационной оценкой. На 5-м и 6-м этапах в 7-м семестре знания оцениваются в баллах курсовой работы (КР) и экзамена по дисциплине «Экономико-математические модели» (ЭММ).

В качестве показателей успеваемости в настоящей работе используются традиционные средние оценки коллектива студентов, наряду с которыми вводятся скорректированные средние оценки. Скорректированные средние оценки, в отличие от традиционных, учитывают число не допущенных к экзамену и отчисленных от обучения в вузе студентов.

В дальнейшем порядковые номера этапов обозначаются индексом  $p$  ( $p = 1, 6$ ). Тогда анализируемые в настоящей работе показатели традиционных средних и скорректированных средних оценок студентов вычисляются по следующим соотношениям:

$$\bar{y}_p = \frac{1}{n_p} \sum_{i=1}^{n_p} y_{p,i} - \text{средняя оценка коллектива студентов, допущенных до итогового}$$

контроля (экзамен, защита курсовой работы) на этапе  $p$ ,

где  $y_{p,i}$  – экзаменационная оценка  $i$ -го студента на этапе  $p$  ( $y_{p,i} = 2 + k, k = 0, 3$ );  $n_p$  – количество допущенных до итогового контроля студентов на этапе  $p$ ;

$$\tilde{y}_p = \frac{1}{n_p + m_p} \sum_{i=1}^{n_p} y_{p,i} - \text{скорректированная}$$

средняя оценка коллектива студентов по результатам итогового контроля на этапе  $p$ ,

где  $m_p$  – количество студентов, не допущенных к итоговому контролю;

$$\bar{y}_p^* = \frac{1}{n_p^*} \sum_{i=1}^{n_p^*} y_{p,i}^* - \text{средняя оценка коллек-$$

тива студентов по результатам экзаменационной сессии и переэкзаменовок на этапе  $p$ ,

где  $y_{p,i}^*$  – оценка  $i$ -го студента на этапе  $p$  ( $y_{p,i}^* = 3 + k, k = 0, 2$ );  $n_p^*$  – количество студентов, получивших положительные оценки на этапе  $p$ ;

$$\tilde{y}_p^* = \frac{1}{n_p^* + m_p^*} \sum_{i=1}^{n_p^*} y_{p,i}^* - \text{средняя оценка кол-$$

лектива студентов по результатам экзаменационной сессии и переэкзаменовок на этапе  $p$ , скорректированная на количество отчисленных из вуза студентов  $m_p^*$ .

Введенные скорректированные средние оценки могут быть вычислены через традиционные средние оценки следующим образом:

$$\tilde{y}_p = \lambda_p \cdot \bar{y}_p; \quad \tilde{y}_p^* = \lambda_p^* \cdot \bar{y}_p^*,$$

где  $\lambda_p = n_p / (n_p + m_p)$  – доля студентов, допущенных на этапе  $p$  до итогового контроля;

$\lambda_p^* = n_p^* / (n_p^* + m_p^*)$  – доля студентов, продолжающих обучение на этапе  $p + 1$ .

В таблице приведены результаты расчетов по приведенным соотношениям для студентов двух учебных групп специальности «Экономика и управление на предприятии (железнодорожное строительство)» (ЭУС) факультета ЭСУ, поступивших в ПГУПС в 2008 году.

При анализе долей  $\lambda_p$  и  $\lambda_p^*$ , приведенных в таблице, следует отметить их низкие значе-

ТАБЛИЦА. Данные о студентах ЭУС

Наименование показателя	Значение показателя на этапе $p$					
	2	3	4	5	6	7
Номер этапа $p$	1	2	3	4	5	6
Итоговый контроль (ИК)	Экзамен по ВМ	Экзамен по ВМ	Экзамен по ВМ	Зачет по ВМ	КР по ЭММ	Экзамен по ЭММ
Количество обследуемых студентов	56	46	49	47	38	38
По результатам итогового контроля						
Количество допущенных до ИК студентов $n_p$	41	30	43	43	36	35
Количество не допущенных до ИК студентов $m_p$	15	16	6	4	2	3
Доля допущенных до ИК студентов $\lambda_p$	0,73	0,65	0,88	0,91	0,95	0,92
Традиционная средняя оценка $\bar{y}_p$	3,122	3,333	3,500	3,568	3,750	3,657
Скорректированная средняя оценка $\tilde{y}_p$	2,286	2,174	3,082	3,255	3,553	3,368
По результатам экзаменационной сессии и переэкзаменовок						
Количество студентов, прошедших ИК, $n_p^*$	45	41	45	46	36	36
Количество отчисленных студентов $m_p^*$	11	5	4	1	2	2
Доля прошедших ИК студентов $\lambda_p^*$	0,80	0,89	0,92	0,98	0,95	0,95
Традиционная средняя оценка $\bar{y}_p$	3,289	3,317	3,522	3,511	3,778	3,639
Скорректированная средняя оценка $\tilde{y}_p$	2,643	2,957	3,234	3,436	3,579	3,447

ния на первых этапах обучения. Большое количество не допущенных до экзаменационной сессии и отчисленных из вуза студентов приходится на 1-й и 2-й семестры обучения. Следует считать, что на это влияет прежде всего слабая школьная математическая подготовка.

На рисунке 1 приведена гистограмма показателей  $\lambda_p^*$  и  $\lambda_p$ . Разность между величинами  $\lambda_p^*$  и  $\lambda_p$  характеризует часть студен-

тов коллектива, которые не имели допуска к экзаменационной сессии, но смогли по результатам переэкзаменовок перейти на след-ующий этап обучения. На первых этапах таких студентов оказывается значительное количество: 7% в первом семестре, 24% во втором семестре.

Для получения более наглядного представления о доли отстающих студентов на рисунке 2 представлена гистограмма коэф-

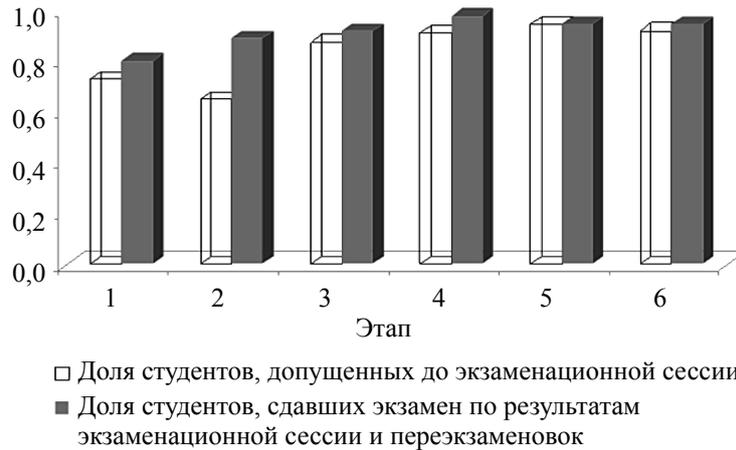


Рис. 1. Гистограмма показателей  $\lambda_p^*$  и  $\lambda_p$

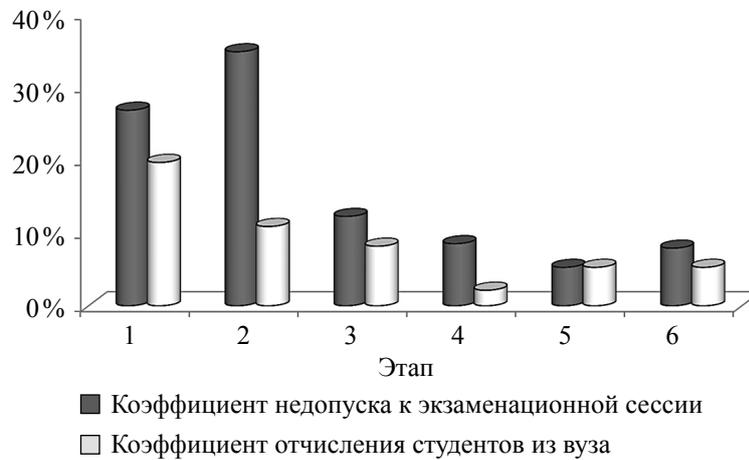


Рис. 2. Гистограмма коэффициентов недопуска к экзаменационной сессии

коэффициентов недопуска к экзаменационной сессии  $(1 - \lambda_p) \cdot 100\%$  и коэффициентов отчисления студентов из вуза  $(1 - \lambda_p^*) \cdot 100\%$ .

Из рисунка 2 видно, что по результатам первого этапа обучения отчисленными оказывается 20% студентов. Разность между величинами  $(1 - \lambda_p) \cdot 100\%$  и  $(1 - \lambda_p^*) \cdot 100\%$  представляет собой долю студентов, сдавших экзамен в течение последующего семестра. На втором этапе 24% студентов осваивают базовые разделы математики лишь к сессии последующего семестра.

Высокая доля студентов, сдавших экзамен на переэкзаменовках, и большое количество отчисленных студентов на первых этапах обучения находят отражение в скорректированной средней оценке коллектива студентов.

Это свидетельствует о том, что наряду с традиционной средней оценкой успеваемости необходимо учитывать скорректированную среднюю оценку.

Гистограммы приведенных в таблице традиционных и скорректированных средних оценок коллектива студентов по результатам итогового контроля представлены на рисунке 3, по результатам экзаменационной сессии и переэкзаменовок – на рисунке 4.

Анализ гистограмм, приведенных на рисунках 3 и 4, свидетельствует о том, что наибольшая разница между традиционными и скорректированными средними оценками коллектива студентов наблюдается на первых этапах. Это обусловлено большим числом отчисленных студентов со слабой школьной

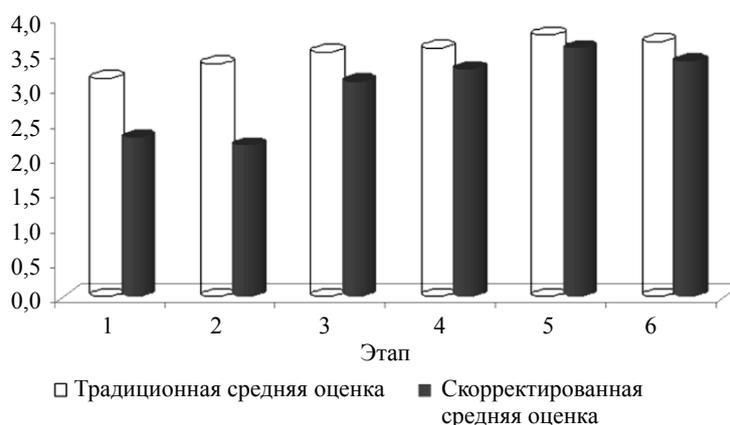


Рис. 3. Гистограмма средних оценок по результатам итогового контроля

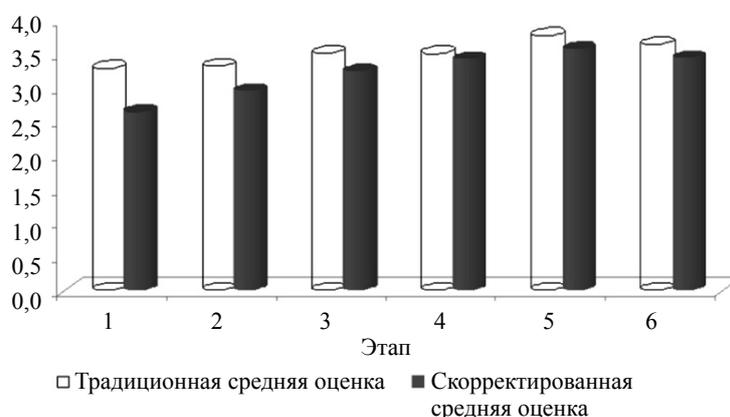


Рис. 4. Гистограмма средних оценок по результатам переэкзаменовок

математической подготовкой. Близость традиционных и скорректированных средних оценок на старших курсах обучения обеспечивается основной частью студентов, которые успешно прошли обучение на первых этапах обучения. Стабильность средних оценок коллектива студентов на последних этапах связана с постепенным уменьшением вариации влияния различных факторов учебного процесса: отношения студентов к аудиторным занятиям и к самостоятельной работе, их заинтересованности в обучении и др.

На исследуемых 6 этапах скорректированная средняя оценка коллектива студентов заметно изменяется, в то время как традиционная средняя оценка сохраняет постоянное значение около 3,5 баллов. Следовательно,

скорректированные средние оценки оказываются более содержательными на первых этапах, чем традиционные оценки, и позволяют более четко проследить динамику уровня успеваемости коллектива студентов. Поэтому статистический анализ динамики изменения успеваемости студентов рекомендуется проводить с учетом показателей  $\tilde{y}_p$  и  $\tilde{y}_p^*$ .

На рисунке 5 приведен график авторегрессионной функции для скорректированных средних оценок по результатам экзаменационной сессии и переэкзаменовок.

Низкое значение вычисленного свободного коэффициента авторегрессионной функции, равное 1,157, подтверждает педагогическую истину, что не освоивший материала текущего семестра студент не имеет возможности

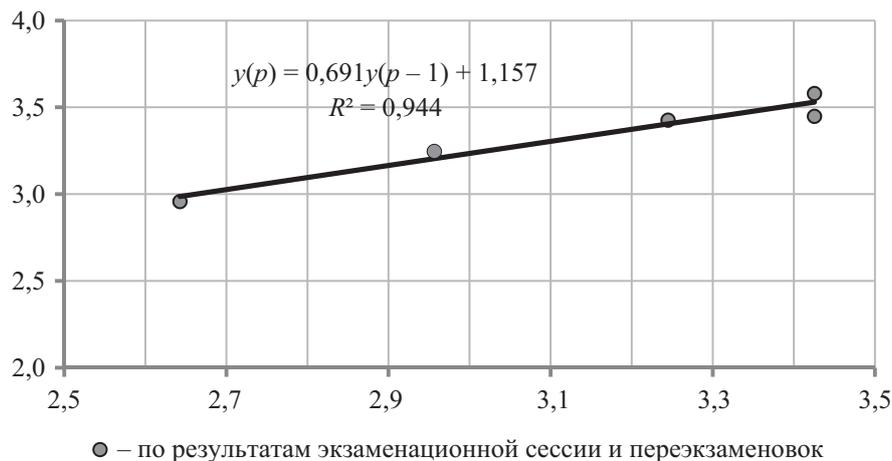


Рис. 5. Авторегрессионная функция скорректированных средних оценок коллектива студентов

овладеть знаниями следующего семестра. Регрессионный коэффициент показывает, что каждый балл текущего семестра в среднем может дать прирост освоению материала последующего семестра на 0,691 балла. На основании значения коэффициента детерминации, равного 0,94, можно сделать вывод о том, что успеваемость коллектива студентов на 94% обуславливается успешным освоением материала прошлого семестра [5].

### Заключение

В настоящей статье проведено исследование и анализ динамики изменения успеваемости по математическим дисциплинам студентов факультета «Экономика и социальное управление» ПГУПС. Исследование выполнено по методике, согласно которой динамика изменения успеваемости анализируется в течение шести семестров обучения. Показателем успеваемости на исследуемых этапах выступает скорректированная средняя оценка, учитывающая количество не допущенных к экзаменам и отчисленных студентов.

На основании результатов проведенных исследований можно утверждать, что традиционные средние оценки недостаточно полно характеризуют показатели учебного

процесса коллективов студентов. Для более ясной картины учебного процесса целесообразно наряду с традиционными средними оценками приводить коэффициенты недопуска к экзамену студентов и коэффициент их отчисления из вуза. В этой связи целесообразно для исследования динамики изменения успеваемости использовать среднюю оценку коллектива, скорректированную на количество не допущенных до итогового контроля и отчисленных из вуза студентов.

В соответствии с разработанной методикой по исходным данным оценок студентов специальности ЭСУ факультета ЭУС ПГУПС проанализированы средние оценки экзаменационной сессии и итоговые оценки экзаменационной сессии и переекзаменовок. Коэффициент детерминации, вычисленный для авторегрессионной функции скорректированных средних оценок коллектива студентов, свидетельствует о том, что успеваемость в семестре на 94% обуславливается успешным освоением материала прошлого семестра.

### Библиографический список

1. Основные причины снижения качества инженерного образования / П. В. Герасименко // Сб. докладов участников XVII Академи-

ческих чтений Международной академии наук высшей школы «Инженерное образование в России и государствах – участниках СНГ: проблемы и перспективы решения», Звенигород, Моск. обл., 21–23 сентября 2011 г. – С. 27–32.

2. **Результаты ЕГЭ** по математике и успеваемость: цели, статистика, анализ, предложения / П. В. Герасименко, В. А. Ходаковский // Проблемы математической и естественно-научной подготовки в инженерном образовании. Исторический опыт, современные вызовы : сб. тр. Международной научно-методической конференции, 11–12 ноября 2010 / под общ. ред. В. А. Ходаковского. – СПб. : ПГУПС, 2011. – С. 38–51.

3. **О целесообразности** разрешения в вузе сформировавшегося на современном этапе про-

тиворечия методик преподавания элементарной и высшей математики / П. В. Герасименко // Совершенствование математического образования в общеобразовательных школах, начальных, средних и высших профессиональных учебных заведениях : материалы VI Международной научно-методической конференции, Тирасполь, 29–30 сентября 2010 г. – Тирасполь : ПФ «Литера», 2010. – С. 26–31.

4. **О возможности** дообучения школьной математике студентов первого курса / П. В. Герасименко // Математика в вузе : труды XXII международной научно-методической конференции. – СПб. : ПГУПС, 2010. – С. 38–42.

5. **Прикладная** статистика. Основы эконометрики / С. А. Айвазян. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 432 с.

УДК 378

**Л. В. Мите**

Петербургский государственный университет путей сообщения

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – ОСНОВНОЕ ЗВЕНО В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Рассматриваются вопросы, связанные с организацией самостоятельной работы в процессе обучения студентов-заочников иностранному языку в условиях дистанционного обучения. Описаны трудности и неэффективность самостоятельной работы студентов заочной формы обучения при овладении иностранным языком.

Выделены два аспекта в самостоятельной работе студентов по развитию общеучебных умений, определены факторы, позволяющие успешно осуществлять самостоятельную работу.

самостоятельная работа, иностранный язык, дистанционное обучение, студент заочной формы обучения, учебный процесс.

### **Введение**

Самостоятельная работа – одно из необходимых условий успешного изучения любого предмета, включая иностранный язык. Особенно это положение актуально для дистанционного обучения (ДО). Иностранный язык рассматривается сегодня не только как средство общения, но прежде всего как средство,

стимулирующее процесс познания. Сформированность познавательной самостоятельности у студентов-заочников имеет особую значимость именно при изучении иностранного языка, поскольку усвоение большого объема иноязычного материала происходит дистантно, в искусственной среде, в процессе самостоятельной работы [1, с. 55].