

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бычковская Юлия Александровна

Аспирант;

Байкальский государственный университет;

664003, Россия, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Ленина, 11;

e-mail: juli.mis@yandex.ru.

*В вузах происходит переход от квалификационного подхода к компетентностному. Исходя из этого разрабатывается программное обеспечение для оценки компетенций. Но существует проблема: при расчете оценки компетенции учитываются не все факторы, влияющие на успеваемость. В цели решения выявленной проблемы рассмотрены работы авторов, в которых представлены разработка подходов и программного обеспечения для оценки компетенций. Были выявлены преимущества и недостатки каждого из них. Исходя из этого сформированы цель дальнейшего исследования и задачи для ее достижения. Проведение исследования позволит разработать подход, в котором будут учтены ранее не учтенные факторы. По данным результатам будет разработано программное обеспечение, которое позволит оценивать компетенции студентов в вузах.*

**Ключевые слова:** оценка компетенций, компетентность, программное обеспечение, компетентностный подход, математическая модель, коллаборативная фильтрация.

### Для цитирования:

Бычковская Ю. А. Современное состояние проблемы обеспечения оценки компетенций студентов высшего образования // Системный анализ в науке и образовании: сетевое научное издание. 2023. № 4. С. 142-147. EDN: ZMRPIO. URL : <https://sanse.ru/index.php/sanse/article/view/593>.

## THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF ENSURING THE ASSESSMENT OF COMPETENCIES OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATION

Bychkovskaya Julia A.

PhD student;

Baikal State University;

11 Lenin Str., Irkutsk, Irkutsk region, 664003, Russia;

e-mail: juli.mis@yandex.ru.

*In universities, there is a transition from a qualification approach to a competency-based one. Based on this, software for assessing competencies is being developed. But there is a problem: when calculating the assessment of competence, not all factors affecting academic performance are taken into account. In order to solve the identified problem, the authors' works are considered, which present the development of approaches and software for assessing competencies. The advantages and disadvantages of each of them were identified. Based on this, the purpose of further research and the tasks for achieving it are formed. Conducting a study will allow us to develop an approach that takes into account previously overlooked factors. Based on these results, software will be developed that will allow students to evaluate their competencies at universities.*

**Keywords:** competence assessment, competence, software, competence approach, mathematical model, collaborative filtering.

### For citation:

Bychkovskaya J. A. The current state of the problem of ensuring the assessment of competencies of students of higher education. *System analysis in science and education*, 2023;(4):142-147 (in Russ). EDN: ZMRPIO. Available from: <https://sanse.ru/index.php/sanse/article/view/593>.



Статья находится в открытом доступе и распространяется в соответствии с лицензией Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>

## Введение

В традициях советского образования цели и результаты профессионального обучения формировались в виде системы знаний, умений и навыков. В теории это выражается так: студент получает знания, на их основе формирует умения, затем отработанные на практике умения становятся навыками. В процессе обучения студент не проходит подготовку к другим проблемам, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности: социальные, нравственные, психологические и т.д., не связанные с профессиональными навыками [1].

В связи с этим в образовании возникла потребность учитывать при подготовке выпускников не только профессиональную, но и социальную, нравственную, психологическую и другие составляющие. Кроме этого, включение в процесс обучения задач, ориентированных на закрепление теоретических знаний, приводило к неготовности выпускников решать практические задачи. Исходя из этого появилась потребность во внедрении в систему высшего образования компетентностного подхода.

Компетентностный подход представляет собой результат образования, при котором выпускник выражает эффективное поведение на рынке труда за счет готовности к непрерывному образованию, умению планировать, корректировать профессиональную карьеру, адаптации на рабочем месте [2].

Нельзя говорить о том, что квалификационный подход противопоставляется компетентностному. Правильнее сказать, что квалификационный подход эволюционировал в компетентностный. Понятие компетенции не ограничивается полученными знаниями, умениями и навыками, а включает в себя универсальные (общекультурные), общепрофессиональные и специальные профессиональные компетенции [3]. Первые включают в себя социальные способности, которые необходимы в любой сфере деятельности. Общепрофессиональные компетенции – результаты освоения образовательной программы, позволяющие выполнять обобщенные трудовые функции, а освоенные профессиональные компетенции позволяют выполнять трудовые функции для конкретного вида деятельности [4].

В связи с вышеперечисленными нововведениями в области высшего образования возникает потребность в создании или модернизации математических моделей и программного обеспечения, необходимого для оценки компетенций студентов высшего образования.

Для достижения этой цели произведён анализ работ российских и зарубежных авторов.

### 1. Степень разработанности темы исследования

В области создания программного обеспечения для оценки компетенций студентов технических вузов, авторами: О.Г. Берестнева, О.В. Марухина, Х.А. Абунава в работе «Алгоритмическое и программное обеспечение информационной системы оценки компетентности студентов технического вуза» описывают как при помощи тестовых технологий выявляются компетенции студентов. Структурная модель в данном случае демонстрирует, что на формирование компетентности студентов влияют не только знания, умения и навыки, которые формируют профессионально важные качества, а также социальная (коммуникативная) компетентность, ценностно-смысловая, предметно-деятельностная (профессионально важные качества, умения), информационно-технологическая (владение информационными технологиями, иностранными языками) [5]. Важной особенностью является, что разработанное программное обеспечение включает в себя набор тестов как педагогических, так и психологических, но оценивание компетенций ограничивается только тестированием, что не дает полной картины уровня формирования компетенций [6].

Другими авторами *Hector Vargas*, *Ruben Heradio*, *Jesus Chacon* и др. из Испании в своей работе «*Automated assessment and monitoring support for competency-based courses*» выполнен более обширный подход оценивания компетенций, которые включают в себя все текущие оценки и промежуточное тестирование [7]. Для выполнения оценивания ими разработано программное обеспечение «*Competency assessment and monitoring*», задачей которого является вывод уровня компетенций только на основе уже занесенных результатов успеваемости в базу данных этого программного обеспечения в процессе обучения студентов [8]. Особенностью данной программы является графический вывод результатов в виде диаграмм с возможностью отследить изменения результатов освоения компетенций по каждому студенту за весь период обучения.

Также, касаясь автоматизации мониторинга освоения компетенций выполнена В.В. Мирошниковым, А.В. Морозовым, Г.В. Ефимовым, Е.А. Митрошковой работа «Автоматизированная система мониторинга уровня освоения компетенций студентами в процессе получения профессионального образования» о создании системы мониторинга в виде клиент-серверного приложения, состоящего из трех подсистем: администрирования, тестирования и мониторинга. После обработки данных, введенных в систему, формируется личная карта компетенции студента, которая содержит информацию о студенте (фамилия, группа, семестр) и степень освоения компетенции, разбитая на индикаторы (код и кодовая формула компетенции) в количественных значениях от 0 до 1 (например по физике), Рассмотренная автоматизированная система имеет ряд достоинств: возможность формировать карту компетенций с учетом трудоемкости занятий и количества дисциплин, содержащих данную компетенцию [9]. Но, в данной системе не учитывают ряд факторов, которые также влияют на уровень формирования компетенций, таких как посещаемость, внеучебные мероприятия (конкурсы, конференции, олимпиады), факультативные занятия, обучение дополнительным профессиям.

Авторы работы «*Multidimensional Student Skill with Collaborative Filtering*» Yoav Bergner, Saif Rayuan, Daniel Seaton and David E. Pritchard из США предлагают решение проблемы необъективной оценки знаний студентов по физике, которая включает в себя только итоговую оценку. Авторы считают, что существует множество навыков, которые учащиеся приобретают для достижения мастерства. В целях оптимизации проведения оценивания компетенций студентов по большому количеству дисциплин предложен подход, а после программное обеспечение на основе машинного обучения, которое позволяет сократить количество оцениваемых дисциплин при помощи прогнозирования, полученного на основе проведенного анализа и оценивания компетенций по отдельному предмету (например по физике), который позволяет предсказать результат с допустимой погрешностью схожей дисциплины по определенным параметрам (например по математике) [10]. Данное прогнозирование осуществляется на основе современной теории тестирования (*IRT*), состоящей из методов, дающих возможность оценить вероятности верного ответа на задания разного уровня сложности, а также метода коллаборативной фильтрации, работающего на основе разработанного алгоритма, позволяющего по определенным параметрам: уровень освоения теорем, теорий, формул, решений задач и т.д. для похожих дисциплин (например, физика и математика), предсказать для определенного студента прошедшего оценку компетенций по одной дисциплине оценку компетенций по другой дисциплине [11].

Также Коневым С. А. автором работы «Прогнозирование академической успеваемости методом коллаборативной фильтрации на основе глубокого автокодировщика» было предложено программное обеспечение, которое на основе машинного обучения посредством коллаборативной фильтрации выполняет прогнозирование успеваемости студентов на основе оценок по предметам. Был поставлен эксперимент по прогнозированию экзаменационной оценки по истории. Точность прогноза составила 59%. Данный метод заслуживает внимания, так как задача прогнозирования определенных результатов является перспективной в контексте оценки успеваемости. Однако, точность прогнозирования требует методов корректировки, что замечено и самим автором вышеописанной работы [12].

Авторами Макушкиной Л.А., Фадеевой М.В. в работе «Разработка системы мониторинга учебной деятельности на базе компетентного подхода» была поставлена цель: выявить взаимосвязь между балльной системой оценки и уровнем освоения компетенций, а также сделать этот процесс автоматическим [13]. Для достижения поставленной цели была создана математическая модель для перевода баллов в оценку уровня усвоения компетенций. На основе представленной математической модели была осуществлена программная разработка, заключающаяся в создании: справочников для разных ролей (преподаватели, студенты, компетенции, дисциплины, оценочные средства) с ограничением доступа к данным; электронного журнала для учета успеваемости учащихся; отчетов установленной формы с выводом уровня компетенций в соответствии с заданным алгоритмом [14]. В этой работе есть некоторые недочеты, заключающиеся в отсутствии учета трудоемкости дисциплин (в часах), а также существует неясность в учете индикаторов достижения компетенций.

В своей работе «Оценивание компетенций студентов вуза по данным учета текущей успеваемости» авторы Братищенко В.В. и Кешиков К.А. предлагают разбить каждое задание на компоненты и связать каждую компоненту с определенной компетенцией и разработать программное обеспечение, состоящее из автоматизированного рабочего места преподавателя, которое позволит создавать графики работы, заполнять посещаемость, выставлять оценки; мобильное приложение преподавателя с функциями автоматизированного рабочего места преподавателя; сервер базы данных для хранения

данных; сервер *Active Directory* для аутентификации и идентификации пользователей в системе; приложение для организации взаимодействия мобильного приложения с серверами базы данных и *Active Directory*. Для оценки компетенций предлагается использовать теорию латентных переменных. Результатом работы для целей измерения оценки компетенций авторы видят измерение теории латентных переменных [15, 16]. Данный метод оценивания компетенций заслуживает внимания, т.к. теория латентных переменных широко применяется для исследования социально-экономических систем и оценивания результатов тестирования.

Родионов А.В. в своей диссертации «Разработка моделей, методов и программного обеспечения для оценки компетенций учащихся вузов» предлагает новую модель формирования компетенций на основе статистического и системного анализа; конструкт для оценки компетенций, состоящий из индикаторов – оценочных средств промежуточного контроля. Также автором разработаны несколько видов представления оценки компетенции в различных шкалах. На основе полученных результатов создан программный продукт для оценки сформированности компетенций. Автор утверждает, что оценочные средства промежуточной аттестации являются достаточными для проведения оценки компетенций, однако, есть основания перепроверить данный факт [17, 18].

## 2. Обсуждение

По произведенному обзору литературных источников было выяснено, что для создания или модернизации программного обеспечения, необходимого для оценки компетенций студентов высшего образования, следует выполнить следующие действия:

- сбор и обработка оценочных баллов, полученных студентами в ходе освоения дисциплин;
- разработка математической модели для пересчета оценочных баллов по дисциплинам в оценку освоения компетенций;
- разработка программного обеспечения для расчета оценки уровня компетенций студентов на основе разработанной математической модели.

К преимуществам разработанного программного обеспечения в рассматриваемой области можно отнести возможности учитывать психологическое состояние студентов при помощи тестирования, в графическом виде отслеживать изменение результатов освоения компетенций отдельных студентов, а также сравнивать успеваемость учащихся. При оценивании компетенций также учитывается трудоемкость в часах и количество дисциплин, относящихся к определенной компетенции, что является несомненным преимуществом. Также существует способ прогнозирования результатов освоения компетенций на основе машинного обучения. Выявленные преимущества будут применены для оценки компетенций в дальнейшем развитии данной темы исследования.

В рассмотренных подходах с преимуществами имеется и ряд недостатков: при оценке компетенций студентов не учитывается ряд факторов, влияющих на формирование компетентностных навыков, например: посещаемость, обучение дополнительным профессиям, участие в конкурсах и олимпиадах и т.д. Также авторы в основном придерживаются оценки компетенций, основанной либо на обработке только текущих оценок, либо оценок, полученных только в ходе тестирования. И еще одним недостатком в работах большинства авторов является упущение того, что оценка компетенции является обобщением индикаторов достижения компетенций, что формирует наиболее правильную картину в оценке компетенций студентов. При дальнейшем исследовании выявленные недостатки необходимо учесть.

## Заключение

Исходя из вышеизложенного анализа, целью дальнейшей работы является создание математического и программного обеспечения для оценки компетенций студентов высшего профессионального образования, достижение которой возможно после выполнения таких задач:

- провести анализ учебного процесса в университете с целью моделирования процесса формирования компетенций;
- собрать и обработать полученные данные;

- разработать математическую модель, учитывающую различные факторы, рассмотренные ранее;
- разработать алгоритм формирования компетенций;
- разработать программное обеспечение на основе математической модели и алгоритма.

### Список источников

1. Барыбина И. А. Выпускные квалификационные студентов бакалавриата в условиях компетентностной модели высшего образования // Вестник научных конференций. 2017. № 3-6(19). С. 15-19. URL: <https://ukonf.com/doc/cn.2017.03.06.pdf> (дата обращения: 10.10.2023).
2. Зимняя И. А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Иностранные языки в школе. 2012. № 6. С. 2-10.
3. Скорев М. М., Олейникова Н. С. Квалификационная яма: теоретический и методический подходы // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2020. № 2(117). С. 23-25.
4. Алкачева А. А. Квалификационный и компетентностный подходы в системе дополнительного профессионального образования: сравнительная характеристика // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2011. № 1. С. 11-14.
5. Берестнева О. Г., Марухина О. Г., Абунавас Х. А. Алгоритмическое и программное обеспечение информационной системы оценки компетентности студентов технического вуза // Известия Томского политехнического университета. 2006. Т. 309, № 7. С. 240-245.
6. Кашаев И. И., Рыбанов А. А. Автоматизация процесса оценки выпускных квалификационных работ на основе компетентностного подхода // NovaInfo.Ru. 2018. Т. 1, № 85. С. 42-54.
7. Automated Assessment and Monitoring Support for Competency-Based Courses / H. Vargas, R. Heradio, J.De La Torre [et al.] // IEEE Access. 2019. Vol. 7. Pp. 41043-41051. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2908160.
8. Автоматизированная система оценки и мониторинга уровня освоения компетенций студентами: организационно-методическое обеспечение / В. В. Мирошников, Д. Я. Антипин, Г. В. Ефимова, Е. А. Митрошенкова // Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 1 (74). С. 77-84. DOI: 10.30987/article\_5c4ed023d49bc2.26556037.
9. Мирошников В. В., Митрошенкова Е. А. Система мониторинга качества обучения студентов при компетентностном подходе // Вестник Брянского государственного технического университета. 2015. № 2 (46). С.152-160.
10. Multidimensional Student Skill with Collaborative Filtering / Y. Bergner, S. Rayyan, D. Seaton, D. E. Pritchard // AIP Conf. Proc. 2013. Vol. 1513(1). Pp.74–77. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.4789655>.
11. Su X., Khoshgoftaar T. Advances in Artificial Intelligence. 2009.
12. Конев С. А. Прогнозирование академической успеваемости методом коллаборативной фильтрации на основе глубокого автокодировщика // Colloquium-Journal. 2020. № 2-2(54). С. 227-232.
13. Макушкина Л. А., Фадеева М. В. Разработка системы мониторинга учебной деятельности на базе компетентностного подхода // Открытое образование. 2017. Т. 21. № 3. С. 29-38. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-3-29-38.
14. Тигина М. А. Алгоритм оценки уровня сформированности компетенций // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. 2014. № 3. С. 248-252.
15. Братищенко В. В., Кешиков К. А. Оценивание компетенций студентов вуза по данным учета текущей успеваемости // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения : материалы Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 26–28 апреля 2016 года. Иркутск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2016. С. 163-167.

16. Братищенко В. В. Оценка сформированности компетенций по данным текущей успеваемости // Актуальные вопросы аграрной науки. 2018. № 28. С. 31-37.
17. Родионов А. В. Разработка моделей, методов и программного обеспечения для оценки компетенций учащихся вузов: дисс. ... канд. техн. наук / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Байкальский государственный университет". Иркутск, 2016. 228 с.
18. Родионов А. В. Использование методов когнитивного моделирования для построения компетентностно-ориентированного образовательного процесса // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2015. № 7-1. С.19-24.