

**ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ БАНКА ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ПРОГРАММАМ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ****А. Н. Тарков, С. В. Окладникова**

**Тарков Александр Николаевич**, магистрант, специалист центра мониторинга и аудита качества обучения, Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: +7(917)098-4182; e-mail: tarkov.alexander@gmail.com;

**Окладникова Светлана Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и моделирования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: +7(961)813-72-45, e-mail: chelle@mail.ru

В статье авторы актуализируют проблему, связанную с организацией бизнес-процесса по оценке сформированности компетенций в рамках освоения образовательных профессиональных программ на примере Астраханского государственного университета. В настоящее время в качестве процедуры оценивая используется компьютерное тестирование, организованное на образовательной платформе LMS Moodle. В течении многих лет в вузе формировался банк тестовых материалов, который использовался при проведении внешних и внутренних процедур оценки качества обучения. В связи с проводимой реорганизацией процессов, направленных на повышение качества образовательной деятельности вуза, возникла необходимость в реорганизации банка тестовых материалов и процесса его формирования. Представленное авторами цифровое решение позволяет автоматизировать подбор дисциплин и компетенций при формировании банка тестовых материалов.

**Ключевые слова:** тестовые материалы, качество обучения, компетентностный подход, программный модуль, С#.

**SOFTWARE MODULE FOR FORMING A BANK OF TEST MATERIALS  
FOR ASSESSING COMPETENCE FORMATION OF STUDENTS  
UNDER THE PROGRAMS OF BASIC EDUCATIONAL PROGRAMS****A. N. Tarkov, S. V. Okladnikova**

**Tarkov Aleksandr Nikolaevich**, Master's student, Specialist of the Center for monitoring and Auditing the Quality of Education, Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation, phone: +7(917)098-41-82; e-mail: tarkov.alexander@gmail.com;

**Okladnikova Svetlana Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer-Aided Design and Modeling Systems, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation, phone: +7(961)813-72-45; e-mail: chelle@mail.ru

In the article, the authors actualize the problem associated with the organization of a business process for assessing the formation of competencies in the framework of the development of educational professional programs on the example of Astrakhan State University. Currently, computer testing is used as an assessment procedure, organized on the educational platform LMS Moodle. For many years, a bank of test materials was formed at the university, which was used in carrying out external and internal procedures for assessing the quality of education. In connection with the ongoing reorganization of processes aimed at improving the quality of the educational activities of the university, it became necessary to reorganize the bank of test materials and the process of its formation. The digital solution presented by the authors makes it possible to automate the selection of disciplines and competencies in the formation of a bank of test materials.

**Keywords:** test materials, quality of education, competence-based approach, program module, C#.

В соответствии с Федеральным законом РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» *качеством образования является соответствие содержания и качества подготовки обучающихся в образовательной организации требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов*. В основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС 3++) лежит компетентностная модель обучения, основанная на формировании совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций [1]. Формирование компетенций осуществляется поэтапно в рамках дисциплин, входящих в образовательные программы. Освоение каждой компетенции на конкретном этапе

(уровне) осуществляется в соответствии с основными категориями: «знать», «уметь», «владеть» [2–4]. С целью проверки качества обучения необходимо осуществлять внешнюю и внутреннюю оценки качества обучения.

В качестве внешних процедур оценки качества подготовки обучающиеся Астраханского государственного университета (далее – АГУ) принимают участия в государственной аккредитации и в проектах по независимой оценке качества образования проводимых Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки РФ, которые заключаются в том числе и в оценке сформированности компетенций [5–10], заявленных в образовательных программах.

В АГУ с целью проведения внутренней оценки качества обучения функционирует центр мониторинга и аудита качества обучения. Оценка освоения компетенций студентами осуществляется посредством тестирования по материалам, разработанным преподавателями университета в рамках преподаваемых ими дисциплин.

Актуальность исследования выражена необходимостью повышения качества подготовительного этапа процедуры внутренней оценки качества обучения, включающей в себя процесс подбора дисциплин и компетенций подлежащих оцениванию и процесс проверки заполненности банка тестовых материалов, а также повышения эффективности работы сотрудников за счет автоматизации процессов упомянутых ранее.

Целью исследования, проводимого в данной статье, является анализ эффективности внедрения иерархической модели банка тестовых материалов и программного модуля для автоматизации процесса подготовки к проведению процедуры внутренней оценки качества обучения.

В процессе проведения исследования были определены следующие задачи:

- разработка иерархической модели банка тестовых материалов для централизованного хранения;
- построение бизнес-процесса «Оценка качества обучения» и определение процессов подлежащих автоматизации;
- разработка и внедрение программного модуля для повышения качества и эффективности работы.

Научная новизна исследования определена созданием централизованного подхода к вопросам организации хранения тестовых материалов в электронной образовательной среде АГУ, используемых при процедурах внутренней оценки качества обучения, с последующей автоматизацией процесса анализа заполненности банка тестовых материалов.

В настоящее время в процессе формирования банка тестовых материалов осуществляется структурирование всего имеющегося материала и отнесения отдельных его частей к соответствующим направлениям подготовки, семестрам и дисциплинам.

В целях реализации оценивания сформированности компетенций возникает потребность в реструктуризации банка тестовых материалов с выделением уровня компетенций.

Для решения данной проблемы была разработана иерархическая модель банка тестовых материалов, позволяющая организовать и провести компьютерное тестирование на предмет проверки сформированности у обучающихся компетенций. Данная модель была внедрена в АГУ и используется в рамках проведения ежегодной внутренней оценки качества обучения.

Модель банка тестовых материалов имеет иерархическую структуру (рис. 1). Верхним уровнем в иерархии является направление подготовки. Каждому направлению подготовки соответствует определенное количество семестров (от 4 до 11), они устанавливаются на второй уровень.

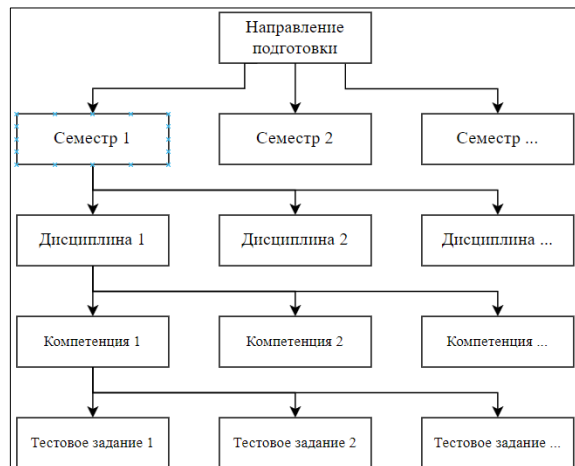


Рис. 1. Иерархическая модель банка тестовых материалов

В течение семестра происходит изучения ряда дисциплин. Перечень дисциплин указывается на третьем уровне. В ходе изучения дисциплины происходит формирование минимум одной компетенции. В разработанной модели компетенции располагаются на четвертом уровне. Завершающим уровнем является перечень тестовых заданий, позволяющих определить сформированность компетенций в рамках дисциплины.

На рисунке 2 представлен бизнес-процесс внутренней оценки качества обучения. В результате изменения подготовительного этапа указанного бизнес-процесса, а именно изменение подхода к определению перечня дисциплин, подлежащих тестированию, возникла потребность в автоматизации деятельности. Данная потребность была вызвана большим количеством времени, затрачиваемого сотрудниками центра при анализе учебных планов и матриц компетенций с целью сопоставления семестров изучаемых дисциплин и формируемых компетенций. Также в связи с изменением принципа заполнения банка тестовых материалов, было принято решение о необходимости автоматизации процесса проверки заполненности банка тестовых материалов.

Техническое решение возникшей проблемы представляет собой программный модуль, позволяющий на основании учебного плана и матрицы компетенций производить поиск дисциплин, удовлетворяющих критериям в виде семестров и формируемых компетенций (рис. 3).

Загрузка файла (формата xls/xlsx), содержащего учебный план и матрицу компетенций, производится посредством диалогового окна, представленного на рисунке 4.

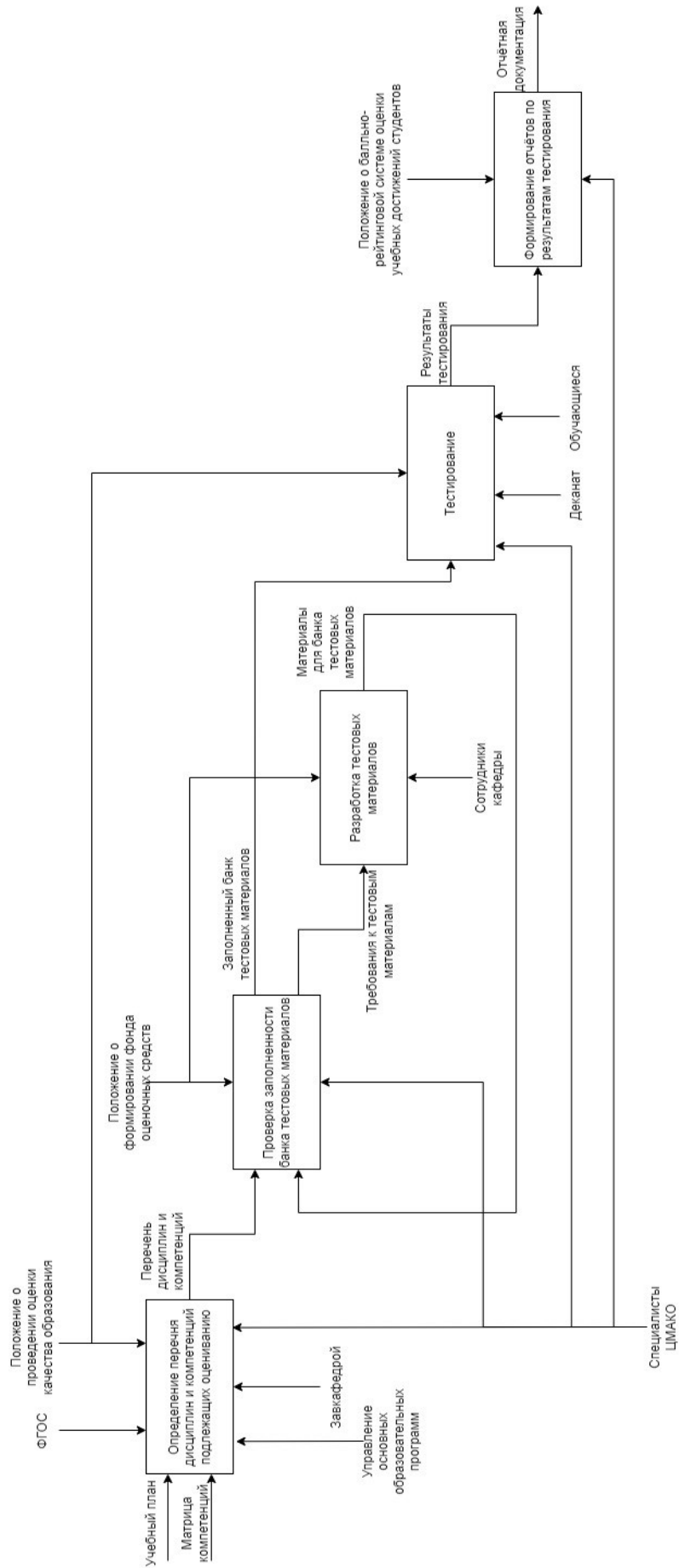


Рис. 2. Бизнес-процесс «Оценка качества обучения»

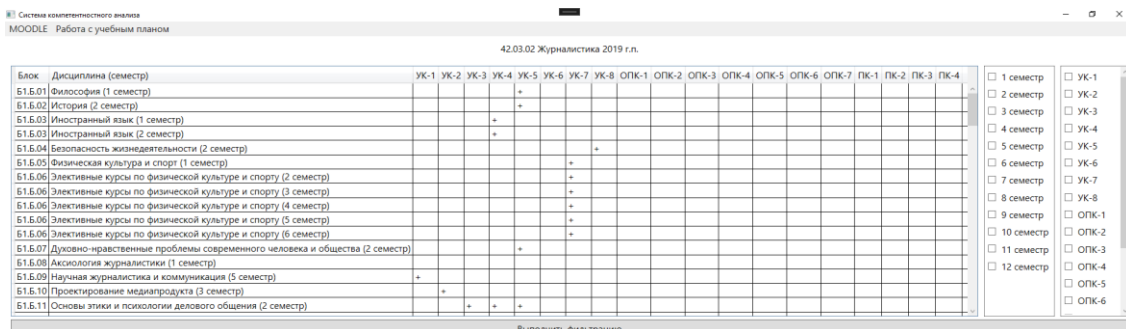


Рис. 3. Экранная форма отображения матрицы компетенций

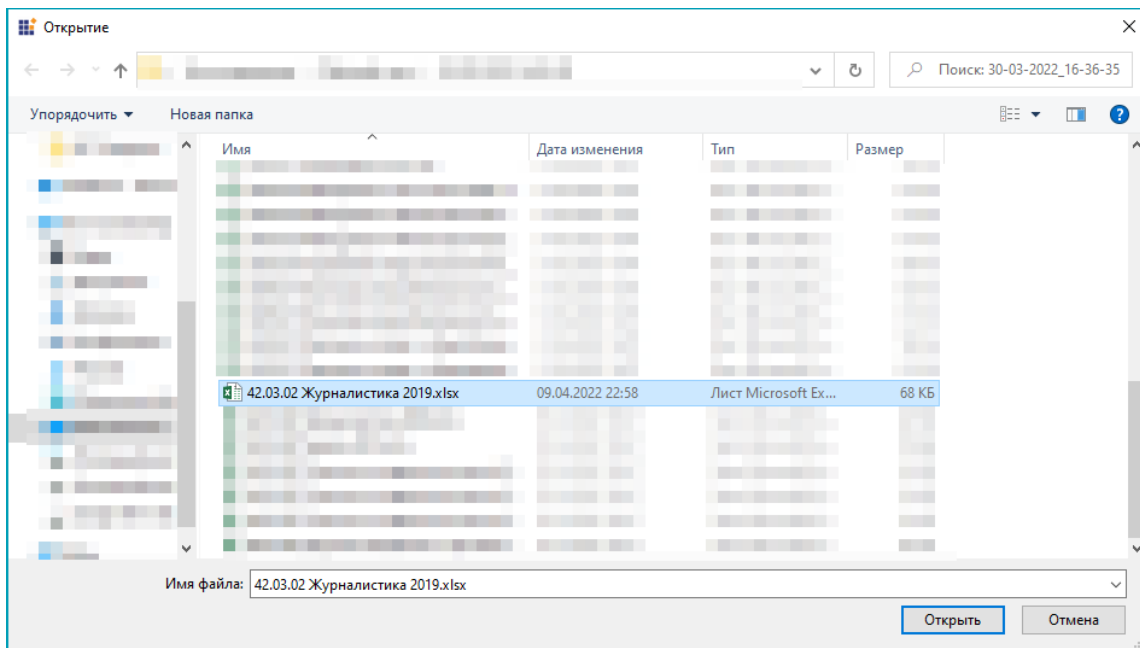


Рис. 4. Выбор файла учебного плана и матрицы компетенций

Для фильтрации перечня дисциплин необходимо выбрать семестры и компетенции и нажать кнопку «Выполнить фильтрацию». После получения результатов фильтрации на

экран будет выведена форма, представленная на рисунке 5, в которой необходимо выбрать курс на цифровой платформе «MOODLE» [11, 12] и выполнить соответствующую проверку.

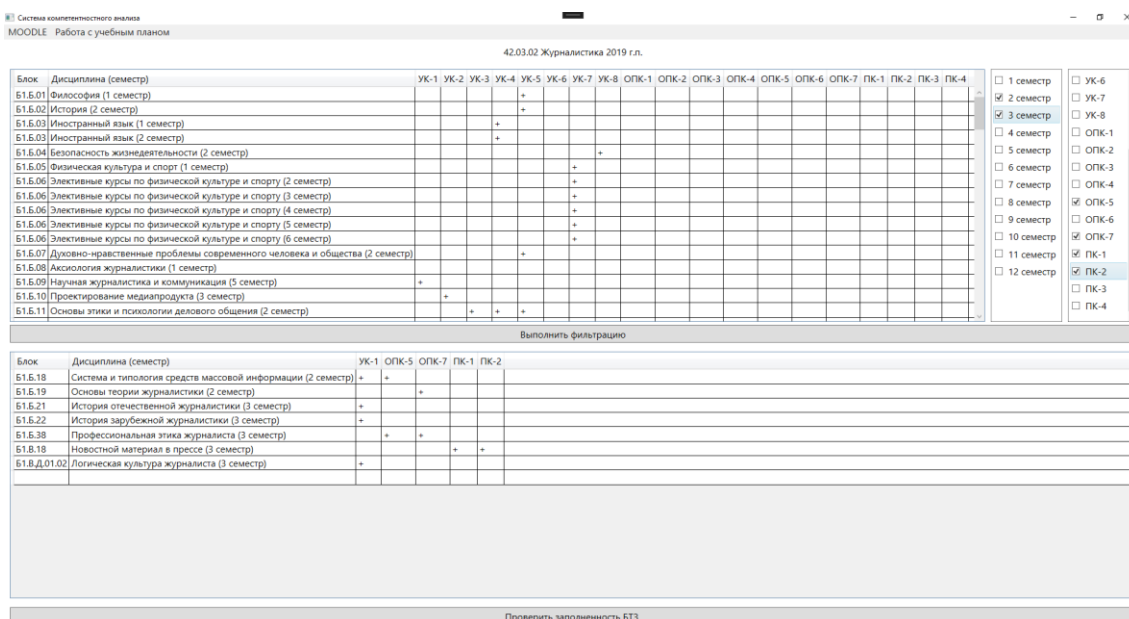


Рис. 5. Результат фильтрации

В случае отсутствия/наличия тестовых материалов будут выведены соответствующие сообщения (рис. 6, 7).

Программный модуль разрабатывался в среде Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную

среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств [13, 14]. Модуль разрабатывался с использованием технологии WPF для платформы .NET Framework 4.8 [15–17].

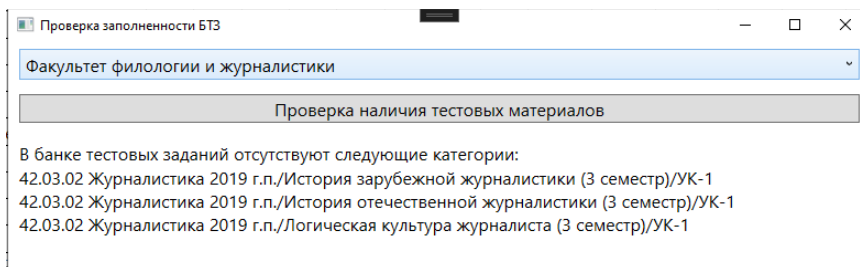


Рис. 6. Неудачная проверка наличия тестовых материалов

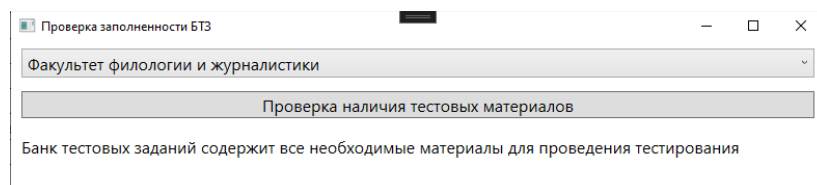


Рис. 7. Результат успешной проверки наличия тестовых материалов

Преимуществами WPF являются:

- аппаратное ускорение;
- декларированный пользовательский интерфейс;
- стили;
- приложения на основе страниц;
- безопасность. Ранее при разработке приложения, в него могли записать опасный код. Повышение уровня открытости и безопасности стали одними из причин появления языка XAML;
- независимость от разрешения;

- привязка данных.

При реализации проверки наличия тестовых материалов были использованы следующие таблицы LMS «MOODLE»:

- mdl\_context;
- mdl\_question;
- mdl\_question\_categories.

На рисунке 8 представлена строка, формирующая запрос к базе данных, для получения списка категорий тестовых материалов и количества заданий в них.

```
string Query_Course =
"SELECT CONCAT(tab1.name, '/', tab2.name, '/', tab3.name), count.count " +
"FROM mdl_question_categories AS tab1 " +
"LEFT JOIN(SELECT id, name, parent FROM 'mdl_question_categories') tab2 on tab1.id = tab2.parent " +
"LEFT JOIN(SELECT id, name, parent FROM 'mdl_question_categories') tab3 on tab2.id = tab3.parent " +
"LEFT JOIN(SELECT c.id, COUNT(q.category) as count " +
"FROM mdl_question as q, mdl_question_categories as c " +
"WHERE q.category = c.id " +
"GROUP BY c.id) count on tab3.id = count.id " +
"WHERE tab1.parent in (SELECT categories.id " +
"FROM mdl_question_categories as categories, " +
"(SELECT id " +
"FROM mdl_context " +
"WHERE instanceid = " + Categories_Combobox.SelectedValue + " and contextlevel = 56) as course " +
"WHERE categories.contextid = course.id AND parent = 0) AND tab3.name IS NOT null";
```

Рис. 8. Строка запроса к базе данных

Тестирование разработанного программного модуля проводилось в АГУ в январе – феврале 2022 г. при проведении процедуры внутренней оценки качества обучения. В результате использования программного модуля время, затрачиваемое на анализ учебного плана и матрицы компетенций для формирования перечня

дисциплин, подлежащих тестированию для одной учебной группы, сократилось с 2 ч до 10 мин., а время на проверку наличия всех необходимых категорий вопросов с 15–20 до 1 мин. Таким образом внедрение разработанного программного модуля позволило повысить эффективность труда сотрудников центра.

#### Список литературы

1. Ильин И. В. Требования к компетентностной модели выпускника университета в условиях цифровой экономики / И. В. Ильин, И. В. Багаева // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4(106). – С. 71-75.
2. Иванова В. П. К вопросу о целесообразности обращения к "компетентностному подходу" и "компетентностной модели" выпускника высшей школы / В. П. Иванова, М. Г. Юрченко // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6. – № 5. – С. 471-478. – DOI 10.33619/2414-2948/54/64.
3. Васильцова Л. И. Качество подготовки молодежи в вузе в условиях реализации компетентностной модели / Л. И. Васильцова, Т. П. Волкова // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2020. – № 4(154). – С. 137-142. – DOI 10.34773/EU.2020.4.29.
4. Аксютин, И. В. Модель контроля распределения и освоения компетенций по дисциплинам учебного плана / И. В. Аксютин, В. М. Зарипова, И. Ю. Петрова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4(34). – С. 111-116.

5. Ильясова Г. О. Значение мониторинга и оценки знаний в повышении качества обучения / Г. О. Ильясова // Молодой ученый. – 2020. – № 7(297). – С. 335-337.
6. Парамонова М. Ю. Оценка образовательных результатов в компетентностно-деятельностной модели подготовки кадров в вузе для системы дошкольного образования / М. Ю. Парамонова // Педагогическое образование и наука. – 2019. – № 6. – С. 33-38.
7. Пономарчук Н. В. Мониторинг качества обучения в современной системе образования / Н. В. Пономарчук, К. К. Капшукова, Е. А. Васильченко // Символ науки: международный научный журнал. – 2020. – № 7. – С. 56-59.
8. Овчинникова И.И. Управление качеством обучения в образовательных учреждениях / И. И. Овчинникова, М. В. Луць, А. П. Голубев, А. В. Тишечкин // Образование. Наука. карьера: сборник научных статей 2-й Международной научно-методической конференции, Курск, 22 января 2019 года. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2019. – С. 64-67.
9. Чепурная М. Н. Рейтинговая система оценивания результатов обучения как средство повышения качества профессионального образования / М. Н. Чепурная // Инновационная наука. – 2021. – № 10-1. – С. 60-62.
10. Tauscher, E. Research-oriented teaching at the chair of computing in civil engineering / E. Tauscher, H. Kirschke, K. Smarsly // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2014. – No 1(7). – P. 98-102.
11. Барыктабасов К. К. Использование систем moodle и google forms в процессе оценивания знаний в дистантном обучении / К. К. Барыктабасов, Ч. Н. Жумабаева, У. Н. Бримкулов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Разакова. – 2021. – № 3(59). – С. 30-36.
12. Никандров А. А. Организация тестирования и анализа данных в LMS Moodle / А. А. Никандров // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития : XIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Санкт-Петербург, 21 апреля 2020 года / научный редактор Л. В. Путькина, заведующая кафедрой информатики и математики СПбГУП, кандидат технических наук, профессор СПбГУП. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов, 2020. – С. 134-135.
13. Документация по семейству продуктов Visual Studio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/?view=vs-2022>
14. Пасюкова Е. А. Обзор технических средств разработки графического интерфейса на языке программирования C# / Е. А. Пасюкова // Постулат. – 2021. – № 2(64).
15. Windows form или WPF / Ф. В. Патюченко, И. С. Слащев, А. В. Клименко, Л. А. Трегубенко // Modern Science. – 2019. – № 7-2. – С. 318-320.
16. Примеры шаблонов элементов управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://professorweb.ru/my/WPF/Template/level17/17\\_13.php](https://professorweb.ru/my/WPF/Template/level17/17_13.php)
17. Руководство по WPF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/wpf/>

© А. Н. Тарков, С. В. Окладникова

**Ссылка для цитирования:**

Тарков А. Н., Окладникова С. В. Программный модуль формирования банка тестовых материалов для оценки сформированности компетенций обучающихся по программам основных образовательных программ // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 2 (40). С. 117–122.

УДК 519.862.6

DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-122-126

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАКСИМАЛЬНОЙ СОГЛАСОВАННОСТИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МНОГОФАКТОРНОЙ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ВВОДА ЖИЛЬЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

*С. И. Носков, Ю. А. Бычков*

**Носков Сергей Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем и защиты информации, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация, тел.: +7(914)902-24-94; e-mail: sergey.noskov.57@mail.ru;

**Бычков Юрий Александрович**, аспирант, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация, тел.: +7(924)708-66-34; e-mail: bychkov\_ya@internet.ru

В работе приведен краткий обзор публикаций по применению методов математического моделирования для анализа жилищного строительства на государственном и региональном уровнях. В качестве подхода к построению регрессионной модели ввода жилых домов на региональном уровне применена непрерывная форма метода максимальной согласованности между наблюдаемыми и расчетными значениями зависимой переменной. Построены две альтернативных регрессионных модели ввода жилых домов в Иркутской области. На основе использования принятых критериев адекватности выбрана модель, в состав независимых переменной которой входят факторы: численность населения в области, среднедушевые денежные доходы (в месяц), инвестиции в основной капитал. Модель может эффективно применяться для решения широкого круга практических задач, в том числе прогнозного и аналитического характера.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, ввод жилых домов, регрессионная модель, метод максимальной согласованности, критерии адекватности.

## APPLICATION OF THE METHOD OF MAXIMUM CONSISTENCY FOR CONSTRUCTION OF A MULTI-FACTORY REGRESSION MODEL OF INTRODUCTION OF HOUSING AT THE REGIONAL LEVEL

*S. I. Noskov, Yu. A. Bychkov*

**Noskov Sergey Ivanovich**, Doctor of Engineering, Professor of the Department of Information Systems and Information Security, Irkutsk State University of Communications, Irkutsk, Russian Federation, phone: +7(914)902-24-94; e-mail: sergey.noskov.57@mail.ru;