



### Заключение

Таким образом, в случаях, когда не требуется взаимодействие с базой данных и редактирование кода, целесообразно пользоваться готовыми решениями [16]. Для выполнения задач,

связанных с извлечением данных из базы, редактированием, добавлением и удалением записей, следует выбирать такие надстройки, которые можно было бы кастомизировать. Плагин для CMS Wordpress Contact Form 7 эффективно работает и в том, и в другом случае.

### Список литературы

1. Такаюки Миеси. Документация плагина Contact Form 7; URL: <https://contactform7.com/>.
2. Камаев Т. Contact Form 7 - создание и настройка форм; URL: <https://wp-kama.ru/plugin/contact-form-7>.
3. CMS Wordpress русская версия. URL: <https://ru.wordpress.org/>.
4. Кодекс Wordpress. URL: <https://codex.wordpress.org/>.
5. Кудлай А. Работаем с базой данных в Wordpress. Основы работы с базой данных в Wordpress, с помощью класса wpdb; URL: <https://webfor myself.com/vazhnejshie-osnovy-wordpress-vzaimodejstvie-s-bazoj-dannyx/>.
6. Рудрастых М. Работа с базой данных в Wordpress. Объект \$wpdb; URL: <https://misha.agency/wordpress/interfacing-with-the-database.html>.
7. Галкин Н. Понимание и работа с данными в Wordpress; URL: <https://habr.com/ru/post/233479/>.
8. Contact Form 7 настройка; URL: <https://seoblog.life/uchebnik/vordpress/contact-form-7-nastrojka.html>.
9. Полное руководство по Contact Form 7; URL: <https://contactform7.ru/>.
10. Дакетт, Дж. HTML и CSS. Разработка и создание веб-сайтов/ Дж.Дакетт- М.: Эксмо, 2019 – 480 с.
11. Прошунина, К.А., Петрова, И.Ю. Информационная система проектной деятельности в историко-культурной среде / К.А.Прошунина, И.Ю.Петрова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 1 (30). – С. 78–83.
12. Шиккульский, М. И., Евсина, Е. М., Кравченкова, Т. П. Разработка математической модели распределения фонда стимулирующих выплат с учетом рейтинговых оценок профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения / М.И.Шиккульский, Е.М.Евсина, Т.П.Кравченкова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 157–163.
13. Уильямс, Б. Wordpress для профессионалов / Б.Уильямс – СПб.: Питер, 2014 – 464 с.
14. Грачев А.С. Создаем свой сайт на Wordpress: быстро, легко и бесплатно/ Грачев А.С. – СПб.: Питер, 2013 – 272 с.
15. Молочков В.П., Wordpress с нуля/ Молочков В.П. – СПб.: BHV, 2021 – 304 с.
16. Зарипова В. М., Петрова И. Ю. Унаследованные информационные системы. проблемы и решения – Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 2 (40). С. 130–136.

© Л. С. Кузякина, В. В. Соболева

Ссылка для цитирования:

Кузякина Л. С., Соболева В. В. Адаптация плагина cf7 под cms wordpress для решения задач развития территорий городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 3 (45). С. 124–128.

УДК 004.9

DOI 10.52684/2312-3702-2023-45-3-128-133

## РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ С УЧЕТОМ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

*И. В. Аксютина, В. М. Зарипова, И. Ю. Петрова*

**Аксютина Ирина Владимировна**, доцент кафедры высшей математики и программирования, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация;

**Зарипова Виктория Мадияровна**, доцент кафедры высшей математики и программирования, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация;

**Петрова Ирина Юрьевна**, профессор кафедры высшей и прикладной математики, Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация

В статье описан процесс проектирования учебных планов с учетом компетенций и индикаторов достижения компетенций для различных направлений и специальностей в университете с целью доработки подсистемы распределения компетенций в типовой конфигурации «1С: Университет ПРОФ». Разработаны BPMN диаграммы проверки качества учебного плана с точки зрения распределения компетенций, индикаторов их достижения и результатов обучения по дисциплинам учебного плана («as is» и «to be»). Разработана диаграмма DMN и составлены таблицы решений в соответствии с правилами проверки правильности распределения компетенций по дисциплинам учебного плана. Показано, что автоматизация проверки учебного плана с точки зрения распределения компетенций позволяет высвободить сотрудника учебно-методического управления УМУ от проведения такой проверки вручную.

**Ключевые слова:** компетенция, учебный план, дисциплина, контроль на согласованность, BPMN диаграмма, DMN диаграмма.

## REENGINEERING OF THE BUSINESS PROCESS OF DEVELOPING CURRICULA TAKING INTO ACCOUNT COMPETENCIES AND INDICATORS OF ACHIEVING COMPETENCIES

*I. V. Aksyutina, V. M. Zaripova, I. Yu. Petrova*

**Aksyutina Irina Vladimirovna**, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Programming, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation;

**Zaripova Victoria Madiyarovna**, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Programming, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation;

**Petrova Irina Yuryevna**, Professor of the Department of Higher and Applied Mathematics, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation

The article describes the process of designing curricula taking into account competencies and indicators of achieving competencies for various areas and specialties at the university in order to refine the subsystem for the distribution of competencies in the typical configuration "1C: University PROF". BPMN charts for checking the quality of the curriculum have been developed in terms of the distribution of competencies, indicators of their achievement and learning outcomes for the disciplines of the curriculum ("as is" and "to be"). A DMN diagram has been developed and decision tables have been compiled in accordance with the rules for checking the correctness of the distribution of competencies in the disciplines of the curriculum. It is shown that the automation of the verification of the curriculum in terms of the distribution of competencies makes it possible to free the employee of the educational and methodological department of the UMU from conducting such verification manually.

**Keywords:** *competence, curriculum, discipline, control for consistency, BPMN diagram, DMN diagram.*

### Введение

Учебный план подготовки обучающегося в университете представляет собой учебно-методический документ основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), в котором определены дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование компетенций (универсальных – УК, общепрофессиональных – ОПК, профессиональных – ПК), их трудоемкость, продолжительность и периоды видов учебной работы студента для освоения ОПОП ВО по годам обучения в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В статье [1] обоснована необходимость разработки программного обеспечения для контроля распределения компетенций и индикаторов их достижения по дисциплинам учебного плана.

В данной статье рассмотрен процесс проектирования учебных планов с учетом компетенций и индикаторов достижения компетенций для различных направлений подготовки и специальностей в университете.

Учебный план состоит из трех блоков:

- Блок 1 «дисциплины (модули)» (дисциплины обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений);

- Блок 2 «практика» (практики обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений);

- Блок 3 «ГИА».

Компетенции формируются только дисциплинами Блока 1, закрепляются в Блоке 2 и проходят финальную проверку в Блоке 3.

Дисциплины в соответствии с ФГОС ВО 3++ разделяются на 2 части: обязательные и формируемые участниками образовательных отношений, а также возможно наличие факультативных дисциплин.

Каждая дисциплина с точки зрения проектируемой системы, характеризуется следующей информацией:

- аннотация дисциплины,
- семестры, в которых проводится дисциплина,
- компетенции, которые формируются этой дисциплиной,
- индикаторы достижения компетенций,
- результаты обучения.

### Бизнес-процесс разработки учебного плана

В Астраханском государственном архитектурно-строительном университете (АГАСУ) разработка учебных планов в настоящее время осуществляется в системе GosInspr Лаборатории ММИС (г. Шахты)

[1]. Бизнес-процесс составления учебного плана (в части распределения компетенций по дисциплинам УП) включает следующие этапы:

1. Заведующий выпускающей кафедры или руководитель основной профессиональной образовательной программы (руководитель ОПОП) в случае, если на кафедре реализуется несколько образовательных программ, с учетом требований ФГОС ВО:

- разрабатывает матрицу компетенций для конкретного УП;

- определяет обоснованный перечень дисциплин с соответствующей трудоемкостью их освоения, которые необходимы для достижения требуемых результатов обучения (в том числе формирования указанных во ФГОС ВО компетенции выпускника вуза);

- назначает компетенции дисциплинам УП (по согласованию с кафедрами).

2. Специалист учебно-методического управления (УМУ) проверяет:

- соответствие матрицы компетенций ФГОС ВО и ОПОП ВО для конкретного направления подготовки (специальности);

- распределение всех компетенций (индикаторов компетенций, ЗУВов) по дисциплинам УП в соответствии с матрицей компетенций;

- назначение компетенций всем дисциплинам УП в соответствии с матрицей компетенций;
- наличие ОПК только в обязательной части образовательной программы (поверка в GosInsp, УК и ПК могут включаться в обязательную часть образовательной программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений);
- дисциплины (модули) и практики, входящие в обязательную часть (часть, формируемую участниками образовательных отношений) обеспечивают формирование одного набора компетенций;
- наличие всех компетенций в ГИА (проверка по GosInsp).

3. При выполнении вышеназванных требований, а также нормативных требований ФГОС ВО, УП передается на утверждение начальнику УМУ и первому проректору. При отсутствии замечаний начальника УМУ и первого проректора, УП передается на утверждение в Ученый Совет университета.

В соответствии с этим описанием была построена диаграмма «Взаимодействие» BPMN, которая позволяет моделировать обмен данными и управляющими воздействиями между двумя или более бизнес-процессами. Нотация BPMN обладает самым широким спектром применений по сравнению с другими нотациями, используемыми для моделирования бизнес-процессов [3, 4]. Она используется для создания исполняемых процессных моделей и стала стандартом при проектировании

крупных автоматизированных систем. Особенностью нотации является применение по умолчанию стиля моделирования Swim Lane (плавающие дорожки), когда все исполнители-участники бизнес-процесса показываются на отдельных горизонтальных полосах (пулах), в которых располагаются действия/операции, выполняемые соответствующим исполнителем.

Дорожка – это графический элемент, используемый для группировки и разделения операций процесса. Группировка позволяет размещать несколько операций процесса в пределах одной дорожки. Критерий группировки в спецификации BPMN не определен, поэтому дорожка может объединять операции, выполняемые одним пользователем или сотрудниками одного подразделения.

Пул – это графический элемент, объединяющий одну или несколько дорожек (в первом случае пул и дорожка, фактически, совпадают). Пул ограничивает процесс и выступает в роли контейнера для потока операций процесса, который может пересекать границы дорожек внутри пула, но не может выходить за границы пула.

Поэтому бизнес-процессы каждого участника взаимодействия проектируемой информационной системы (руководитель ОПОП, сотрудник УМУ, руководитель УМУ и Ученый совет) моделируются на отдельных дорожках (рис. 1).

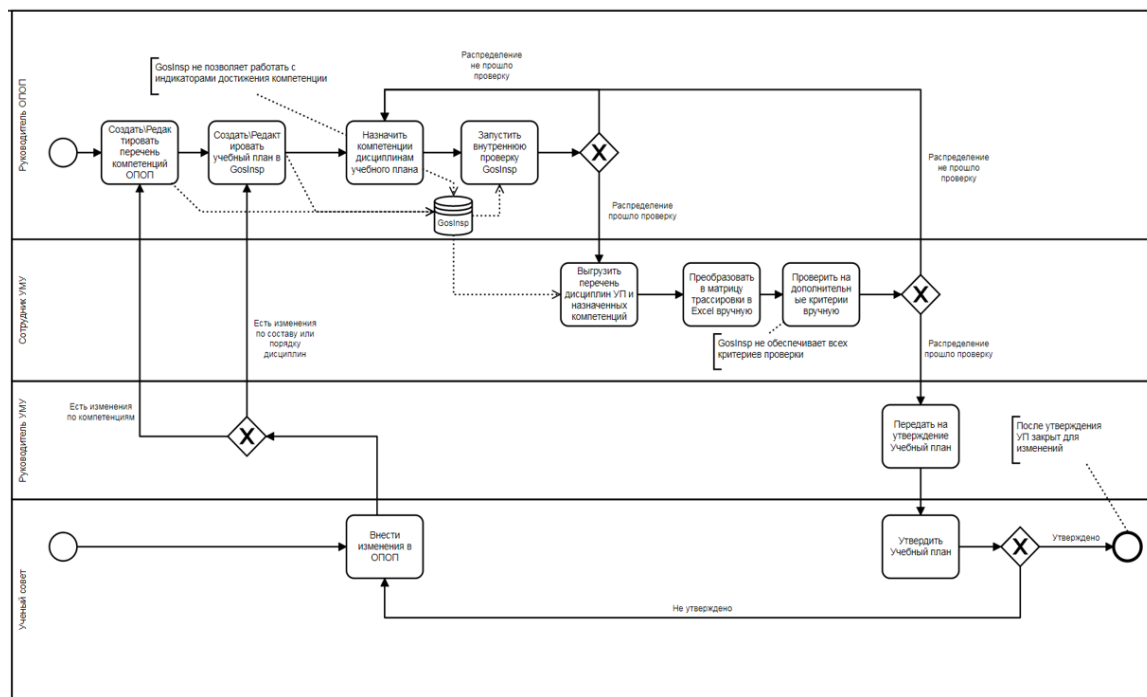


Рис. 1. Диаграмма «Взаимодействие» (Collaboration Diagram) BPMN «как есть» (as is)

По мере внедрения 1С-Университет разработка учебных планов будет производиться в этой системе, что приведет к изменению бизнес-процесса как показано на диаграмме BPMN (рис. 2):

1. Заведующий выпускающей кафедры или руководитель профессиональной программы (руководитель ОПОП) в случае если на кафедре

реализуется несколько образовательных программ с учетом требований ФГОС ВО ВО:

- разрабатывает матрицу компетенций для конкретного УП;
- определяет обоснованный перечень дисциплин с соответствующей трудоемкостью их освое-

ния, которые необходимы для достижения требуемых результатов обучения (в том числе формирования указанных во ФГОС ВО ВО компетенции выпускника вуза);

- назначает компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения дисциплинам УП (по согласованию с кафедрами).

2. Модуль проверки компетенций осуществляет автоматизированную проверку распределения всех компетенций, индикаторов компетенций и ЗУВов по дисциплинам УП в соответствии с матрицей компетенций и разработанными правилами;

3. При выполнении вышеназванных требований и правил, а также нормативных требований ФГОС ВО, УП передается на утверждение начальнику УМУ и первому проректору. При отсутствии замечаний начальника УМУ и первого проректора, УП передается на утверждение в Ученый Совет АГАСУ.

Как следует из диаграммы (рис. 3) сотрудник УМУ высвобождается от проведения проверки учебного плана с точки зрения распределения компетенций за счет автоматизации этого процесса.

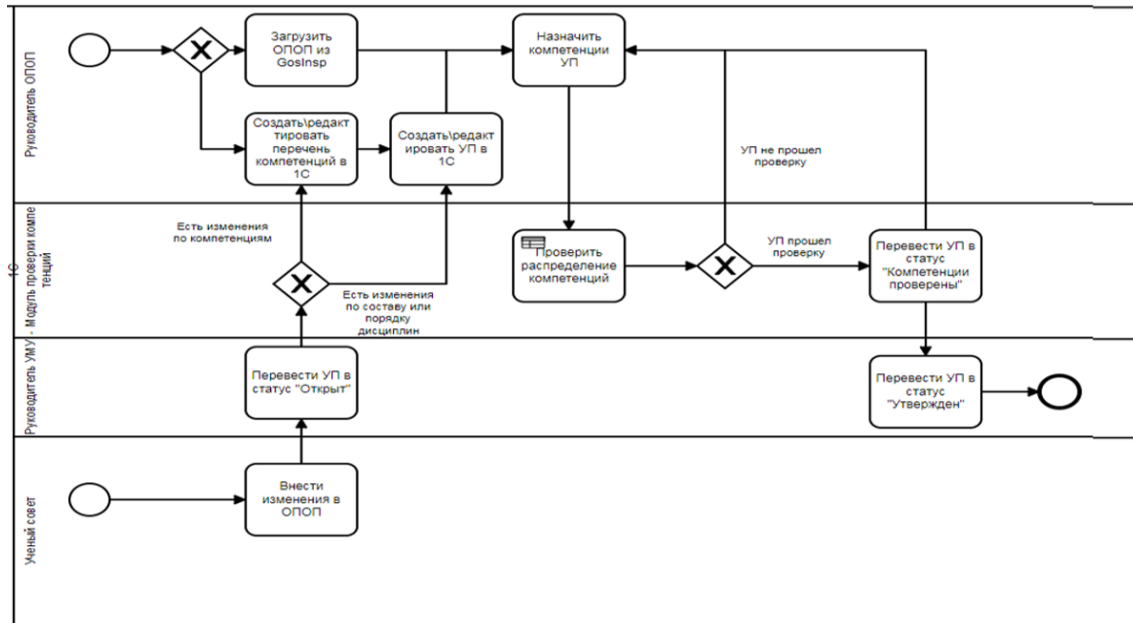


Рис. 2. Диаграмма «Взаимодействие» (Collaboration Diagram) BPMN «как будет» (to be)

**Диаграмма DMN для описания требований к решениям, которые должны быть приняты при распределении компетенций и индикаторов их достижения**

Диаграммы DMN (Decision Model and Notation) хорошо дополняют модели бизнес-процессов, созданные в нотации BPMN [5]. Они включают в себя логику принятия решений, содержат бизнес-правила по соответствию тем или иным критериям, аналитические модели и другие данные.

Поэтому в данной работе была разработана диаграмма DMN процесса принятия решения (Ошибка! Источник ссылки не найден.) и были составлены таблицы решений в соответствии с правилами проверки правильности распределения компетенций по дисциплинам учебного плана [1]. Правила проверки полноты покрытия УП приведены в таблице 1, которая соответствует правилу 1 все множество компетенций данного учебного плана должно быть сформировано всеми дисциплинами Блока 1. В этой же таблице дополнительно отражено, что Блоки 2 и 3 учебного плана в целом также должны содержать весь набор компетенций, индикаторов и результатов обучения.

Правила проверки консистентности покрытия УП приведены в таблице 2, которая соответствует правилам 2–4, приведенным в [1]:

- правило 2: универсальные компетенции могут формироваться любыми дисциплинами Блока 1 учебного плана;
- правило 3: общепрофессиональные компетенции могут формироваться только дисциплинами обязательной части Блока 1 учебного плана;
- правило 4: профессиональные компетенции могут формироваться любыми дисциплинами Блока 1 учебного плана.

Правило 5: на практике (Блок 2) закрепляются только компетенции, сформированные дисциплинами, предшествующими практике отражено в таблице 3 и также относится к правилам проверки консистентности покрытия УП на диаграмме DMN.

Правило 6. Практики, отнесенные к обязательной части УП, должны закреплять все общепрофессиональные компетенции этого учебного плана, а практики, отнесенные к части УП, формируемой участниками образовательных отношений не могут включать ни одной общепрофессиональной компетенции отражено в таблице 4 и также относится к правилам проверки консистентности покрытия УП на диаграмме DMN (рис. 2).



Таблица 1

Правила проверки полноты покрытия УП			
Блоки УП	Все компетенции ОПОП	Часть компетенций ОПОП	Соответствие критерию
Блок 1	+	-	true
Блок 1	-	+	false
Блок 2	+	-	true
Блок 2	-	+	false
Блок 3	+	-	true
Блок 3	-	+	false

Таблица 2

Правила 2-4 распределения компетенций в блоке 1 УП				
Дисциплины Блока 1 УП	УК	ОПК	ПК	Соответствие критерию
Дисциплина базовой части	+	+	-	true
Дисциплина базовой части	+	-	-	true
<i>Продолжение таблицы 2</i>				
Дисциплины Блока 1 УП	УК	ОПК	ПК	Соответствие критерию
Дисциплина базовой части	-	+	-	true
Дисциплина базовой части	+	+	+	true
Дисциплина базовой части	+	-	+	true
Дисциплина базовой части	-	+	+	true
Дисциплина базовой части	-	-	+	true
Дисциплина базовой части	-	-	-	false
Дисциплина вариативной части	+	-	+	true
Дисциплина вариативной части	-	-	+	true
Дисциплина вариативной части	+	-	-	true
Дисциплина вариативной части	+	+	+	false
Дисциплина вариативной части	-	+	+	false
Дисциплина вариативной части	+	+	-	false
Дисциплина вариативной части	-	+	-	false
Дисциплина вариативной части	-	-	-	false

Таблица 3

Правило 5 распределения компетенций в Блоке 2 УП			
БЛОК 2 УП	Дисциплина до прохождения практики	Дисциплина после прохождения практики	Соответствие критерию
Практика	+	-	true
Практика	+	+	false
Практика	-	+	false
Практика	-	-	false

Таблица 4

Правило 6 закрепления компетенций в блоке 2 УП				
Практики Блока 2 УП	Закрепляемые компетенции			Соответствие критерию
	УК	ОПК	ПК	
Практика обязательной части	+	+	+	true
Практика обязательной части	+	+	-	true
Практика обязательной части	-	+	+	true
Практика обязательной части	-	+	-	true
Практика обязательной части	+	-	+	false
Практика обязательной части	+	-	-	false
Практика обязательной части	-	-	+	false
Практика обязательной части	-	-	-	false
Практика вариативной части	+	-	+	true
Практика вариативной части	+	-	-	true
Практика вариативной части	-	-	+	true
Практика вариативной части	+	+	+	false
Практика вариативной части	-	+	+	false
Практика вариативной части	+	+	-	false
Практика вариативной части	-	+	-	false



Рис.3. Диаграмма DMN процесса принятия решений

## 2.4. Выводы

1. Разработаны BPMN диаграммы проверки качества учебного плана с точки зрения распределения компетенций, индикаторов их достижения и результатов обучения по дисциплинам учебного плана («as is» и «to be»). Показано, что сотрудник УМУ высвобождается от проведения проверки учебного плана с точки зрения распределения компетенций за счет автоматизации этого процесса.

2. Разработана диаграмма DMN и составлены таблицы решений в соответствии с правилами проверки правильности распределения компетенций по дисциплинам учебного плана, которые позволяют приступить к разработке программного кода в 1-С Университет для организации проверки правильности распределения компетенций

## Список литературы

1. Аксютин И.В., Зарипова В.М., Петрова И.Ю. Модель контроля распределения и освоения компетенций по дисциплинам учебного плана // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. №4 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-kontrolya-raspredeleniya-i-osvoeniya-kompetentsiy-po-distsiplinam-uchebnogo-plana> (дата обращения: 13.07.2023).
2. Лаборатория ММИС, Автоматизация управления учебным процессом // URL: <https://www.mmis.ru/>, (дата обращения 01.11.2020).
3. Белячук А. Главное преимущество BPMN // Открытые системы. СУБД, 2012, № 08 // URL: <https://www.osp.ru/os/archive/2012/08> (дата обращения: 12.03.2021).
4. Фёдоров И. Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0: Монография — М.: МЭСИ, 2013
5. DMN Документация URL: <https://camundarus.ru/dmn/> (дата обращения: 12.07.2023).

© И. В. Аксютин, В. М. Зарипова, И. Ю. Петрова

## Ссылка для цитирования:

Аксютин И. В., Зарипова В. М., Петрова И. Ю. Реинжиниринг бизнес-процесса разработки учебных планов с учетом компетенций и индикаторов их достижения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 3 (45). С. 128–133.

УДК 535.016 PACS 42.79.–e, 77.55.+f, 78.20.–e  
DOI 10.52684/2312-3702-2023-45-3-133-139

## МОДЕЛЬ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ОДНОСЛОЙНОГО ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ В ИНТЕРВАЛЕ УГЛОВ ПАДЕНИЯ

И. Л. Шульман, Г. Л. Россовский, А. А. Ефанов, В. Е. Захаров

**Шульман Илья Леонидович**, кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики – 3, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация, тел.: + 7 (916) 320-95-98; e-mail: shulman@mirea.ru;

**Россовский Григорий Леонидович**, ассистент кафедры высшей математики – 3, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: rosskovskij@mirea.ru;

**Ефанов Антон Александрович**, ассистент кафедры высшей математики – 3, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: efanov@mirea.ru;

**Захаров Виталий Евгеньевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: zaharov@mirea.ru

В работе сформулирована и решена одна из задач просветления однослойной диэлектрической системы при прохождении через нее плоской электромагнитной волны. Рассмотрено просветление в интервале углов падения и получены необходимые и достаточные условия существования решений этой задачи.

**Ключевые слова:** просветление, оптика, оптические покрытия.