

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ

*Карачун Д. Ю.<sup>1</sup>, студент гр.053503*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники<sup>1</sup>  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Марков А.Н. – старший преподаватель кафедры информатики*

**Аннотация.** В мире современных технологий автоматизация задач происходит повсеместно и в каждой сфере. Процесс ручного составления расписаний устарел и может быть легко улучшен с использованием различных подходов. Использование программ с возможностью автоматического составления расписаний имеет слишком много преимуществ, в сравнении с традиционным подходом ручного планирования. Выделяются модели написания подобных приложений с использованием алгоритмов, обрабатывающих варианты запросов пользователя и новая модель на основе использования нейронных сетей.

**Ключевые слова:** программное обеспечение для автоматического составления расписания, расписание, нейронная сеть, алгоритмизация.

**Введение.** Современные концепции и нормативные документы требуют от педагогики как науки разработки и анализа концептуально новых подходов к образовательному процессу. В концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы указаны основные цели: подготовка обучающихся к жизни в цифровом обществе; темы образования к работе в условиях быстрых изменений: внедрение инновационных технологий, изменение образовательных парадигм, гибкое формирование требований и программ; оптимизация процессов, протекающих в системе образования; обеспечение качества и мобильности предоставляемых образовательных услуг на всех уровнях образования [1].

Процесс ручного составления расписания – это долгий и трудоёмкий процесс, который часто сопряжён с различными трудностями и тонкостями в процессе его планирования. Однако если проанализировать достаточное количество составленных расписаний одного и того же заведения можно с лёгкостью выделить некоторые закономерности, которые можно было бы использовать для автоматизации данного процесса.

**Основная часть.** Автоматизация составления расписания и его применение в образовании – это процесс использования компьютерных программ и алгоритмов для оптимизации и упрощения процесса разработки, управления и применения расписания занятий в учебных заведениях. Это может быть полезно для школ, колледжей, университетов и других образовательных учреждений.

Рассмотрим основные положения и плюсы от использования программ автоматизированного составления расписания на примере образовательного учреждения.

Эффективное использование времени. Использование программного обеспечения для автоматического составления расписания безусловно позволит ускорить процесс его создания. Человек, работающий над таким расписанием будет гораздо меньше тратить времени на выставления однотипных задач в однотипные временные промежутки, то есть автоматизация позволит исключить работу над шаблонными заданиями. В дополнение к этому конфликты доступности/недоступности аудиторий или классов, загруженности и занятости сотрудников будут учтены автоматической системы, в результате этого работникам, работающим над расписанием, не придётся думать и проверять свободна ли та или иная аудитория и доступен ли нужный преподаватель.

Минимизация конфликтов. Такое программное обеспечение позволяет избегать потенциальных конфликтов наложения одних занятий, мероприятий на другие, а также предотвращать малое количество времени между событиями, таким образом избегаются простои и лишние перепланирования.

Адаптация изменений. В отличие от человека, автоматическая система гораздо быстрее и проще адаптируется к различным изменениям в уже готовом или только составляющемся расписании. Также система гораздо легче сможет воспринять и перестроить расписания при замене преподавателей, их отсутствии или при перемещении по аудиториям. Сверка и поиск свободных аудиторий у человека займёт достаточное количество времени, а вот автоматизированная система в одно мгновение найдёт все возможные варианты перемещения и выберет наиболее оптимальный.

Оптимизация использования ресурсов. Система такого составления расписания могла бы отслеживать использование тех или иных аудиторий с различным оборудованием, тем самым избегались бы случаи чрезмерного использования оборудования или его недоиспользования. Например, в плане ресурсов может быть выгоднее провести две пары в одной аудитории с тем же самым оборудованием, чем задействовать две разные аудитории с двумя разными наборами оборудования.

Работы с большим количеством информации. Объективно, чтобы грамотно составить расписание в большом вузе потребуется группа людей, процесс синхронизации их работы из-за того, что одному человеку тяжело учесть сотни аудиторий, преподавателей и не запутаться в том, что и когда можно использовать. В этом пункте проявляется наибольшее преимущество системы автоматизированного составления расписания – способность легко работать даже с большим для человека объёмом данных. Такая программа никогда не запутается при работе с огромным количеством аудиторий, преподавателей и прочих факторов, которые необходимо учесть для получения финального результата.

Учёт предпочтений и ограничений. Подобное программное обеспечение может составлять расписание исходя из личных предпочтений преподавателей, студентов, а также исходя из всевозможных внешних факторов. Для простого сотрудника составить расписание, удерживая в голове все эти факторы, проверять наличие аудиторий, преподавателей будет практически невозможно, в то же время для специального программного продукта это будет достаточно просто подготовить и сделать.

Итак, были выделены основные преимущества и достоинства использования специального программного обеспечения для составления расписаний силами компьютерной системы. Все вышеописанные достоинства определённо должны побуждать людей использовать подобные программы. Однако всё ещё не были рассмотрены пути написания подобных приложений. Всего можно выделить три модели: алгоритмизация, использование математических моделей, использование искусственного интеллекта. Ниже, рассмотрим модели с алгоритмизацией, использованием технологий искусственного интеллекта и математическую модель.

Создание приложения используя алгоритмизацию. В данном пути разработчикам придётся долго и упорно продумывать все аспекты, исходы и ответы на те или иные события. Таким образом будет достигаться эффект “думающего” приложения, которое сможет реагировать на различные изменения и требования пользователя. Данный подход достаточно удобный, так как такие приложения имеют достаточное количество настроек для эффективной и удобной работы и имеют возможность учесть всевозможные события, которые будут влиять на конечное расписание. Однако есть и свои минусы. Так, использование такого подхода вынуждает разработчиков создавать лишь ограниченное количество факторов и предпочтений, оказывающих влияние на формирование конечного расписания. Примером такого ограничения является наличие пункта “преподаватель заболел” с датами отсутствия и возможное отсутствие пункта “преподаватель недоступен”, где параметрами могут быть лишь несколько пар. Такая ситуация вполне возможна и разработчикам тяжело учесть все факторы, которые могут возникнуть в процессе работы.

Создание приложения используя искусственный интеллект. В данном подходе разработчикам приложение необходимо написать и натренировать определённую нейронную сеть, которая в рамках поставленной задачи сможет составить эффективное расписание. В таком случае, приложение действительно будет “думать” и без жёсткой алгоритмизации сможет учесть практически все пожелания пользователя и составить расписания любой сложности, с любыми внешними и внутренними факторами, которые оказывают влияния на конечное расписание. Также, плюс такого подхода заключается в том, что искусственный интеллект сможет выйти за грани простых алгоритмов и уже создавать расписания, используя очеловеченный подход. Это может быть весьма эффективным при создании расписания на основе предпочтений, ведь алгоритмы не смогут учесть и “понять” все желания пользователя, а вот искусственный интеллект легко исправляет данную оплошность подхода алгоритмизации. Однако, использование нейронных сетей в такого рода приложениях это относительно новая идея, которая требует дальнейших исследований. Вполне вероятно, что такое решение сможет заменить алгоритмизацию или сможет эффективно работать вместе с ней.

Создание приложения используя математическую модель. Задачи распределения учебной работы между сотрудниками кафедры, разработки учебного расписания, с одной стороны, в значительной степени определяют эффективность организации образовательного процесса, с другой, – являются слабоформализуемыми задачами векторной оптимизации с необходимостью учета множества параметров и ограничений [2]. Таким образом разработка приложения по такой схеме требует использования математических формул для решения задач расписания.

Примером программы составления расписания для университета является “1С: Автоматизированное составление расписания. Университет”. Продукт позволяет изменять, редактировать, просматривать расписания, обеспечивает менеджмент вуза средством для координированного пользования аудиториями. Но нас интересует именно возможность автоматического составления расписания и как раз в этой программе такая функция присутствует. Данная программа основана как раз на подходе использования алгоритмов при автоматическом составлении. Это видно исходя из рисунка 1, на котором представлен интерфейс программы и где можно увидеть какие ограничения и предпочтения можно ввести.

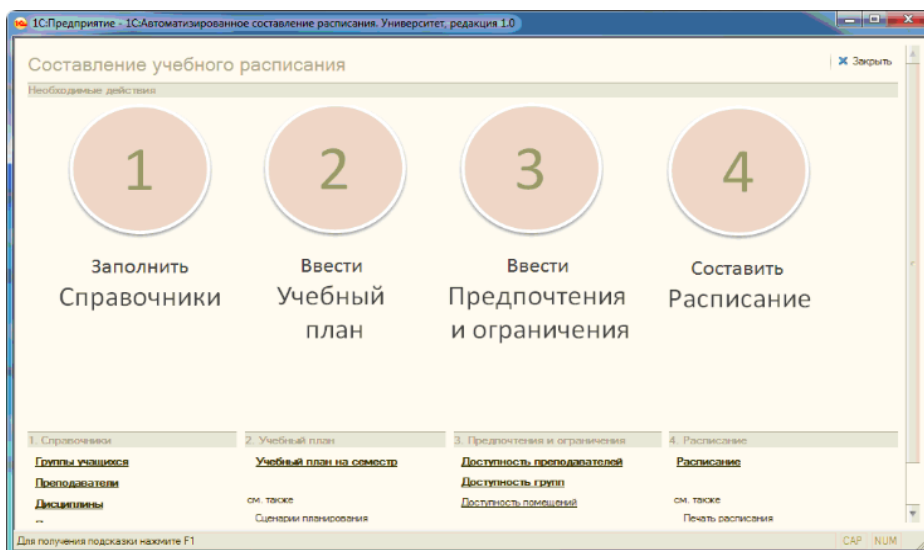


Рисунок 1 – Интерфейс программы “1С: Автоматизированное составление расписания. Университет”

Также у данной компании есть похожие программы для автоматизированного составления расписаний и для других учреждений, таких как колледж, школа, но все они основаны именно на подходе использования алгоритмов для работы программы.

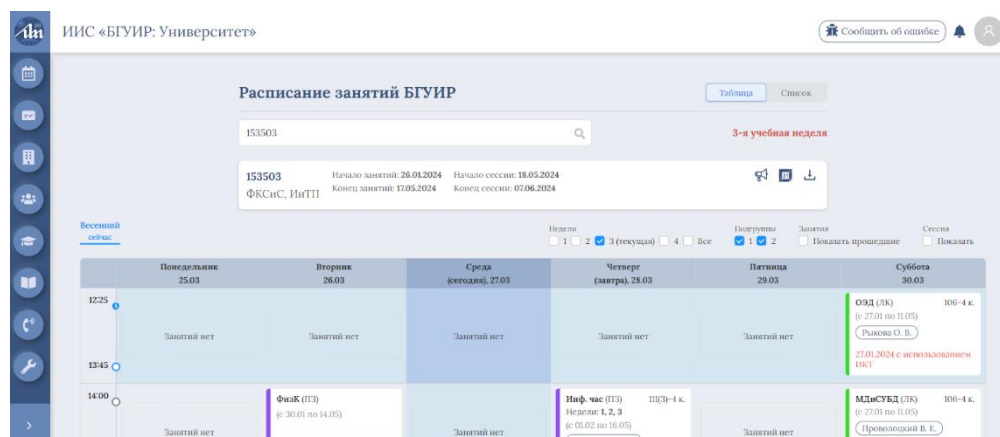


Рисунок 2 – Интерфейс расписания БГУИР, составленного приложением для автоматического составления расписания

ЦИИР БГУИР также разработал свою систему автоматизированного составления расписания, которая основывается на математической модели собственной разработки. Данная система используется как для составления расписания внутри БГУИР (рисунок 2), так и в некоторых других высших учебных заведениях. В отличие от предыдущего примера, данная программа не является общедоступной.

Найти готовые программы, которые использовали бы подход с использованием искусственного интеллекта на данный момент не удалось. Пока что, доступны лишь обычные планировщики задач личного пользования с ассистентом на основе искусственного интеллекта. Это легко объяснить тем, что сами нейронные сети только начинают внедряться в различные сферы жизни человека, однако работы в данном направлении ведутся и скоро начнут появляться первые аналоги.

**Заключение.** Проведено исследование основных преимуществ использования программных продуктов для автоматического составления расписаний, а также перечислены некоторые основные подходы для реализации подобного программного обеспечения. Также приведён пример приложения, использующего подход алгоритмов и объяснена причина отсутствия конкурентов на модели использования искусственного интеллекта.

**Список использованных источников:**

1. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019– 2025 годы : утв. Министром образования Респ. Беларусь И.В. Карпенко, 15 марта 2019 г. Минск: МО РБ, 2019. 112 с.
2. Нестеренков, С.Н. Планирование образовательного процесса в учреждениях высшего образования на основе сетевых моделей и генетических алгоритмов. – 2016. 2 с.

## AUTOMATION OF SCHEDULING IN RELATION TO THE EDUCATIONAL PROCESS

*Karachun D. Y.*<sup>1</sup>

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics<sup>1</sup>, Minsk, Republic of Belarus*

*Markov A.N. - Senior Lecturer*

**Annotation.** In the world of modern technology, task automation occurs everywhere and in every area. The manual scheduling process is outdated and can be easily improved using different approaches. Using programs with automatic scheduling capabilities has too many advantages over the traditional manual scheduling approach. Models for writing such applications using algorithms that process variants of user requests and a new model based on the use of neural networks are highlighted.

**Keywords.** software for automatic scheduling, scheduling, neural network, algorithmization.