

## **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ В ОТНОШЕНИИ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ\***

Олисеенко В. Д.<sup>1</sup>, младший научный сотрудник, ✉ [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)

Хлобыстова А. О.<sup>1</sup>, младший научный сотрудник, [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН),  
14 линия, 39, 199178, Санкт-Петербург, Россия

### **Аннотация**

В данной работе представлена концептуальная модель системы, позволяющей автоматизировать предложение рекомендаций в отношении способов проведения дистанционных занятий. В качестве исходных данных для системы выступают ссылки на аккаунты обучающихся в популярных русскоязычных социальных сетях. Система выгружает доступные сведения по предоставленным ссылкам, анализирует извлеченные данные и, в соответствии с результатами анализа, дает рекомендации к проведению занятий в онлайн (дистанционном) формате. Общей целью направления исследований является переход к современным системам цифровизации образовательного процесса. Цель данной статьи состоит в построении концептуальной модели системы автоматизации рекомендаций в отношении способов проведения дистанционных занятий с обучающимися. Теоретическая значимость работы заключается в разработке новой концептуальной модели, которая ляжет в основу дальнейших построений методов, моделей, алгоритмов и реализации системы. Полученные результаты могут использоваться для разработки практических систем повышения качества образования и в рамках исследований в области дидактики.

**Ключевые слова:** *искусственный интеллект, рекомендательная система, процесс обучения, оценка выраженности психологических особенностей, концептуальная модель.*

**Цитирование:** Олисеенко В. Д., Хлобыстова А. О. Концептуальная модель системы автоматизации рекомендаций в отношении организации системы проведения дистанционных занятий // Компьютерные инструменты в образовании. 2021. № 4. С. 88–98. doi: 10.32603/2071-2340-2021-4-88-98

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

В начале 2020 года мир столкнулся с пандемией новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2), которая существенно изменила уклад различных сфер жизни человека. Многие форматы взаимодействия между людьми (работа, встречи, отдых, учёба и т. д.)

---

\* Работа выполнена в рамках проекта по государственному заданию СПИИРАН СПб ФИЦ РАН № 0073-2019-0003 и при финансовой поддержке РФФИ проект №20-07-00839.

перешли полностью в дистанционный формат с использованием информационно-коммуникативных средств. В данном контексте особенно сильно пандемия повлияла на систему образования [2]. Так большинство форм обучения (проведение лекций, семинаров, практик, мастер-классов и т. д.) были переведены в дистанционный формат. Основные особенности данного перехода, отличающие его от проводимых ранее преобразований, заключались в следующем [1]: «Охват практически всей системы образования страны на всех уровнях её функционирования; неожиданность, отсутствие какой-либо специальной предварительной подготовки к такому переходу; одномоментность перевода на качественно иной формат обучения». Вследствие этого онлайн формат обучения вызвал множество проблем. Среди наиболее острых проблем Организация Объединенных Наций [2] выделяет следующее: плохую IT-инфраструктуру для проведения онлайн-занятий; риск снижения мотивации обучения вследствие отсутствия физической связи с внешним миром; унификацию и упрощение образовательного процесса. Как отметил министр науки и высшего образования РФ В. Н. Фальков<sup>1</sup> также остро встала проблема организации коллективной работы, удерживания внимания студентов, поддержания интереса к обучению в дистанционном формате.

В сложившемся контексте высокой степени цифровизации образовательного процесса преподаватель имеет ограниченные возможности построения коммуникации с обучающимися. Отсутствие вербальных и невербальных знаков/сигналов со стороны аудитории может влиять на индивидуализацию учебного процесса (адаптацию читаемого материала под особенности конкретной аудитории слушателей). Например, преподаватель в аудитории при очном занятии, заметив, что обучающийся потерял интерес к рассматриваемой теме, отвлекся, что-то недопонял, может начать общение с ним, сфокусировать его внимание, что-то объяснить подробнее. Вследствие ограниченности возможности применения таких действий в процессе онлайн обучения (например, из-за отключенных камер у обучающихся) может заметно снизиться качество получаемых знаний и компетенций<sup>2</sup>. Обозначенная проблема создаёт необходимость в адаптации различных видов, методов, форм, подходов к проведению онлайн-занятий для конкретной аудитории слушателей, повышения их вовлеченности в учебный процесс. В данном контексте под видами понимается фронтальное обучение (достижение единых целей в четко установленное время), нефронтальное обучение (достижение разных целей в разное не четко зафиксированное время); под формами — индивидуально-опосредованная («общение» происходит с учебным материалом), парная (общение происходит в обособленной паре), групповая (общение происходит между обучающимся и всей группой), коллективная (общение происходит в сменных парах в группе); под подходами — поисковый, аксиологический; системно-деятельностный; развивающий [3]. Однако провести такую адаптацию в условиях недостатка данных об обучающихся, отсутствия прямого контакта с ними не представляется возможным. Предполагается, что данный недостаток можно в некоторой степени восполнить, используя информацию, которую обучающиеся публикуют в своих социальных сетях. Однако, если преподаватель не имеет специальных знаний о том, как интерпретировать характеристики аккаунта в социальной сети, для него этот канал становится мало полезным. Вместе с тем информация, полученная из социальной сети, может способствовать выработке преподавателем траектории обучения, наиболее эффективной для данной группы слушателей. Перспективным направлением исследований

<sup>1</sup> Калюков Е., Доронов И. Фальков анонсировал появление из-за вируса «другого высшего образования». URL: <https://www.rbc.ru/society/09/04/2020/5e8edde79a79470aa3b361f7>

<sup>2</sup> Названы основные проблемы дистанционного обучения в России. ИА REGNUM. URL: <https://regnum.ru/news/society/3086318.html>

в этом контексте видится разработка методов, моделей и алгоритмов для построения инструментария оценки степени выраженности личностных особенностей обучающихся и опосредованно — оценки эффективности их обучения в зависимости от выбранной преподавателем траектории. Такой инструментарий мог бы в дальнейшем вырабатывать рекомендации к выбору траектории обучения. Таким образом, с одной стороны, востребованность таких инструментов достаточно высока, с другой стороны, на рынке отсутствуют подобного рода предложения. То есть актуальна проблема разработки автоматизированной системы для преподавателей, которая по данным из социальных сетей обучающихся будет строить рекомендации по адаптации различных видов, методов, форм, подходов к проведению онлайн-занятий, что могло бы способствовать повышению эффективности и качества обучения. Стоит отметить, что данная классификация может изменяться и расширяться в процессе проведения исследования. Для краткости далее словосочетание «виды, методы, формы, подходы» будет заменено словом «способы».

Общей целью направления исследований является переход к современным системам цифровизации образовательного процесса. Цель данной статьи состоит в построении концептуальной модели системы автоматизации рекомендаций в отношении способов проведения дистанционных занятий с обучающимися. Теоретическая значимость работы заключается в разработке новой концептуальной модели, которая ляжет в основу дальнейших построений методов, моделей, алгоритмов и реализации системы. Практическая значимость результата заключается в возможности применения предлагаемой концептуальной модели для разработки практических систем повышения качества образования и в рамках дидактических исследований.

## 2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачу построения концептуальной модели для генерации рекомендаций можно представить в виде задачи многоклассовой (англ. multi-class) классификации  $F: X \rightarrow Y$ , где  $x_i \in X$  — множество характеристик  $i$ -го пользователя, а  $Y$  — набор полученных рекомендаций. На вход полученной функции должны подаваться данные, извлекаемые из социальных сетей обучающихся в рассматриваемой учебной группе, а на выход — рекомендации по адаптации способов проведения онлайн-занятий для преподавателя с учётом особенностей всей учебной группы. Иными словами такая модель должна получить от преподавателя ссылки на страницы обучающихся, а на выход предоставлять рекомендации вида: «Для данной группы лучше всего подойдёт парная форма обучения с поисковым подходом».

Однако в такой постановке задачи остаются нерешенными следующие вопросы:

1. Какую социальную сеть выбрать?
2. Какие данные из социальных сетей будут полезными для решения поставленной задачи?
3. Как оценивать и обрабатывать полученные данные из аккаунтов пользователей?
4. Каким образом строить рекомендации по полученным данным?

Постараемся ответить на эти вопросы в данной статье.

## 3. РЕЛЕВАНТНЫЕ РАБОТЫ

В соответствии с уже известными результатами ряда исследований, публикуемый пользователями контент в социальных сетях имеет связь со степенью выраженности

их психологических особенностей [4–13]. Оценки степени выраженности психологических особенностей пользователей в исследовании получены посредством традиционных психологических методик и тестов (Большая пятерка, Шкала экзистенции, 16-факторный опросник Кеттела и др.). Среди таких исследований можно выделить подходы и методы, основанные на анализе текстового [4–8], графического [9–11], аудио и видео [12, 13] контента. Кроме того, существуют исследования, которые позволяют связать выраженность психологических особенностей с успехами в учёбе [14–16], с удовлетворенностью формой обучения [17], с эффективностью работы в группе [18]. Наиболее близкой работой в контексте поставленной задачи является работа [19]. В данной работе авторы использовали теорию Бенджамина Блума (о процессе обучения человека) и результаты личностного опросника Айзенка для создания наиболее эффективных групп студентов в зависимости от их типа личности, стиля обучения и успеваемости.

#### 4. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

В рамках данной работы рассматриваются социальные сети, которые имеют наибольший охват среди русскоязычной аудитории, наибольшее разнообразие доступного для анализа контента: личной информации (возраста, города проживания, списка друзей, интересов и т. д.), текстовой, аудио, видео, графической и другой информации. Согласно опросу ВЦИОМ<sup>3</sup> и поставленным критериям наиболее подходящими в рамках данного исследования являются социальные сети «ВКонтакте» и «Одноклассники».

Для автоматизации процесса построения рекомендаций на первом этапе исследования необходимо провести опрос среди специалистов в области дидактики и педагогической психологии для выделения и систематизации способов проведения онлайн-занятий, которые могут существовать в удалённом образовательном процессе. Кроме этого, от экспертов в данной области потребуются мнения для выбора психологических тестов и методик оценки выраженности психологических особенностей, которые, предположительно, будут иметь связи с полученной систематизацией способов проведения онлайн-занятий. Выбранные методики оценки выраженности психологических особенностей необходимо будет валидировать на наличие связи склонностей обучающихся к тем или иным способам проведения онлайн-занятий (преподавателями) при помощи разработки специализированного опроса. Данный опрос должен выявить, насколько обучающийся положительно или отрицательно относится к предложенным способам проведения онлайн-занятий.

Таким образом, методика состоит из разработки дизайна опроса, выбора метода оценки выраженности психологических особенностей пользователей социальных сетей, построения рекомендательной системы, разработки результирующей модели.

##### 4.1. Дизайн опроса

Проект предполагаемого опроса должен иметь три составные части:

1. Анкетные данные: возраст, пол, уровень образования.
2. Список вопросов для выявления положительного или отрицательного отношения к предложенным способам проведения онлайн-занятий со шкалой оценки по шкале Лайкерта [20].
3. Открытые (необязательные) вопросы.

---

<sup>3</sup> ВЦИОМ назвал самые популярные соцсети в России. РИА новости. URL: <https://ria.ru/20210706/sotsseti-1740025260.html>

Первая часть позволит выявить смещённость выборки по полу, возрасту и текущему уровню образования. Вторая часть даст численную оценку отношения обучающихся к предложенным способам проведения онлайн-занятий, которую в дальнейшем можно будет сопоставить с оценками выраженности психологических особенностей, полученных при помощи отобранных психологических тестов. Данное сопоставление можно будет провести при помощи методов корреляционного анализа. Во второй части можно будет задавать вопросы следующего вида и содержания:

1. Оцените от 1 до 5, насколько Вам нравится работать в группе;
2. Оцените от 1 до 5, насколько Вам комфортно учиться самостоятельно/под руководством преподавателя;
3. Оцените от 1 до 5, насколько Вам нравится готовить доклады;
4. Оцените от 1 до 5, насколько Вам нравится самостоятельно искать ответы на поставленные вопросы по учебному материалу;
5. Оцените от 1 до 5, насколько Вам нравится учиться в парах;
6. Оцените от 1 до 5, насколько хорошо Вам даётся усвоение аудио/видео/текстового/графического материала;

Дальнейшее исследование может показать необходимость выработки дополнительных вопросов.

Последняя часть — открытые вопросы — должны проверить, какие из предложенных способов к проведению онлайн-занятий требуется разделить, объединить либо дополнить. В данной части можно будет задать вопросы вида: «Есть ли для Вас взаимосвязь между предпочтением способов к проведению онлайн-занятий и эффективностью освоения материала?», «Если бы Вы могли дополнить опрос, то какие вопросы Вы бы добавили/разделили/дополнили?», «Как Вы думаете, что больше влияет на качество освоения Вами учебного материала: способы проведения онлайн-занятий или качество их подготовки?». Открытые вопросы необходимы для качественной проверки полученной классификации среди интервьюированных. Состав открытых и тестовых вопросов будет сильно зависеть от выбранных на прошлом шаге способов проведения онлайн-занятий. Для получения достоверного результата опроса также является необходимым добавление фиктивного вопроса, например, о росте опрашиваемого, для проверки на невнимательность.

При анализе результатов опроса потребуются проверка на пропуски данных в ответах, нормальность результатов (для выбора дальнейших статистических критериев) и проведение проверки на согласованность вопросов в рамках одного проверяемого результата [21] (альфа Кронбаха, Split-half надежность и др.). Таким образом, после проведения и анализа результатов построенного опроса можно будет выявить связь между оценками выраженности у пользователей психологических особенностей, полученных при помощи психологических тестов, и отношением обучающихся к предложенным способам проведения онлайн-занятий. Выявленную связь можно будет положить в основу разработки прогнозных моделей, использующих методы искусственного интеллекта и машинного обучения (модели кластерного анализа, классификации, регрессии и т. д.).

Кроме того, после выявления отношения обучающихся к предложенным способам проведения онлайн-занятий необходимо будет разделить опрашиваемую группу по определенным в начале теста критериям, например, по форме обучения. Для первой половины провести онлайн-занятие одним из способов, для второй половины другим. После этого измерить, например, при помощи тестирования качество усвоения материала для выявления влияния выбранного способа.

## 4.2. Социальные сети и оценка выраженности психологических особенностей

В рамках решения задачи оценки выраженности психологических особенностей пользователей социальных сетей разработано множество подходов [4, 5, 7–13], которые, по большей части, основаны на моделях машинного обучения. На вход таких моделей подаются некоторые атрибуты, извлеченные из социальных сетей пользователей. Данный ряд атрибутов будет определяться для каждого исследования отдельно, в зависимости от выбранных психологических тестов. Это могут быть такие атрибуты, как текст постов, видео и аудиозаписи, социодемографические характеристики (пол, возраст, город проживания, интересы и др.), количественные характеристики (количество записей на странице, лайков на записях, друзей, фотографий, видео и т.д.). На выход, в качестве метки обучения, ставятся результаты психологических тестирований. Например, из аккаунта пользователя берётся количество записей на странице, которые он опубликовал за последний год и сравнивается со значением показателя «Открытости» теста Большая пятёрка при помощи линейных моделей (линейной регрессии, метода опорных векторов, перцептроном Розенבלата и т.д.). Выбор моделей машинного обучения будет зависеть от мнения экспертов и валидированных психологических тестов в связке с потенциальными атрибутами аккаунтов профилей. Кроме того, для количественных характеристик аккаунтов пользователей можно будет применить методы статистической проверки (корреляционный анализ) для выявления связей с количественными характеристиками пройденных психологических тестов.

В результате проведенного исследования связи социальных сетей и оценки выраженности психологических особенностей будет получена автоматизированная система, которая по атрибутам, извлеченным из аккаунта пользователя в социальной сети, будет оценивать выраженность его психологических особенностей.

## 4.3. Построение рекомендательной системы

После выявления связей вида: «социальные сети → психологические особенности → формы, виды, типы, подходы к обучению» для каждого пользователя будут получены предпочитаемые и эффективные формы, виды, типы, подходы к проведению онлайн-занятий. Данные предпочтения могут быть рекомендованы напрямую, только в случае возможности проведения индивидуальных занятий (в том числе по индивидуальному плану), однако, если будет необходимо определить формы, виды, типы, подходы к проведению онлайн-занятий для группы людей, такая задача потребует мнения экспертов для выбора оптимального формата. Полученные мнения экспертов можно будет использовать для построения экспертных систем на базе существующего математического аппарата (байесовских сетей доверия [22, 23], алгебраических байесовских сетей [24], деревьев решений [25] и т.д.). Данные экспертные системы уже должны строить рекомендации по формам, видам, типам, подходам к проведению онлайн-занятий для группы обучающихся. Стоит отметить, что в связи «социальные сети → психологические особенности → формы, виды, типы, подходы к обучению» промежуточное звено, отвечающее за оценку выраженности психологических особенностей необходимо для интерпретируемости получаемых моделей.

## 4.4. Результирующая модель и выводы

Проделанные ранее шаги (в пунктах 4.1–4.3) можно обобщить в виде схемы, представленной на рисунке 1. Автоматизация результатов всех этапов проведенного исследова-

ния позволит строить рекомендации для преподавателей по способу проведения онлайн-занятий для группы обучающихся. Учитывая увеличенную индивидуализацию процесса обучения, ожидается повышение его качества.

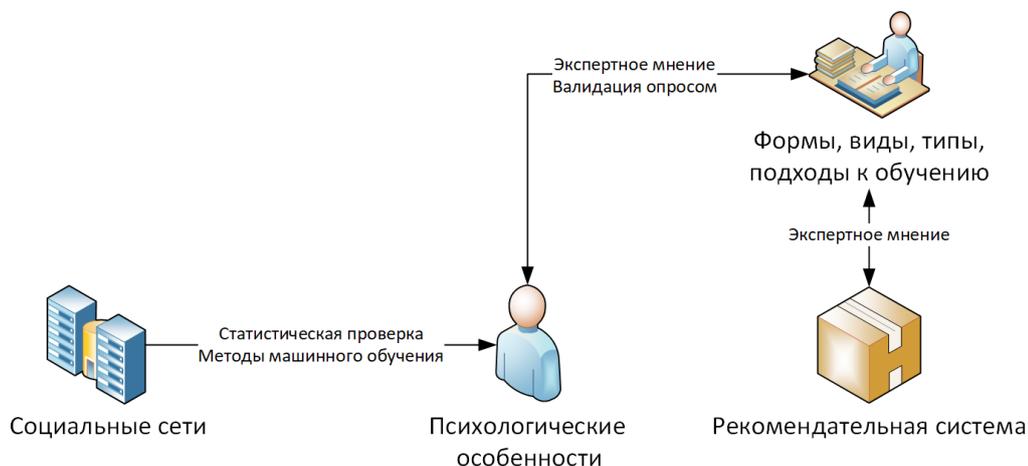


Рис. 1. Схема проведения исследования

Таким образом, согласно поставленной формулировке задачи (пункт 2), преподавателю необходимо будет на вход системы дать список ссылок на аккаунты обучающихся в учебной группе. Система извлечёт необходимые значения атрибутов из их аккаунтов, по которым оценит выраженность психологических особенностей и предрасположенность, потенциальную эффективность для обучающегося того или иного способа проведения онлайн-занятия. Далее результаты пройдут через экспертную систему, которая предоставит преподавателю рекомендации по способу проведения онлайн-занятий для группы обучающихся. Формально данный процесс можно представить в виде концептуальной модели рисунком 2.

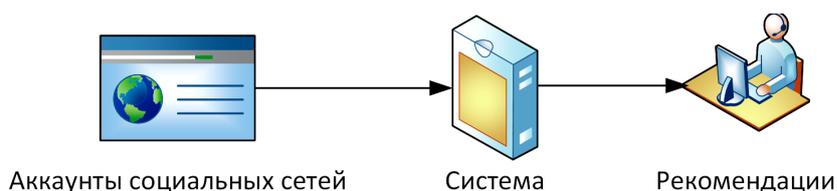


Рис. 2. Концептуальная модель рекомендательной системы

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе представлена концептуальная модель системы, позволяющей автоматизировать генерацию рекомендаций в отношении способов проведения дистанционных занятий с обучающимися. В качестве исходных данных для системы выступают ссылки на аккаунты обучающихся в популярных русскоязычных социальных сетях. Система выгружает доступные сведения по предоставленным ссылкам, анализирует извлеченные данные и, в соответствии с результатами анализа, дает рекомендации в отношении способов проведения дистанционных занятий с обучающимися.

Общей целью направления исследований является переход к современным системам цифровизации образовательного процесса. Цель данной статьи состояла в построении концептуальной модели системы автоматизации рекомендаций в отношении способов проведения дистанционных занятий с обучающимися. Теоретическая значимость работы заключается в разработке новой концептуальной модели, которая ляжет в основу дальнейших построений методов, моделей, алгоритмов и реализации системы. Практическая значимость результата заключается в возможности применения предлагаемой концептуальной модели для разработки практических систем повышения качества образования и в рамках дидактических исследований.

### Список литературы

1. Гафуров И. Р., Ибрагимов Г. И., Калимуллин А. М., Алишев Т. Б. Трансформация обучения в высшей школе во время пандемии: болевые точки // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 10. С. 101–112. doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-10-101-112
2. Концептуальная записка: Образование в эпоху COVID-19 и в последующий период URL: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_russian.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_russian.pdf) (дата обращения: 16.12.2021).
3. Дьяченко В. К. Новая дидактика. М.: Народное образование. 2001. 496 с.
4. Lima A. C. E. S., de Castro L. N. A multi-label, semi-supervised classification approach applied to personality prediction in social media // Neural Networks. 2014. Vol. 58. P. 122–130.
5. Тулупьева Т. В., Тафинцева А. С., Тулупьев А. Л. Подход к анализу отражения особенностей личности в цифровых следах // Вестник психотерапии. 2016. № 60 (65). С. 124–137.
6. Тулупьева Т. В., Суворова А. В., Азаров А. А., Тулупьев А. Л., Бордовская Н. В. Возможности и опыт применения компьютерных инструментов в анализе цифровых следов студентов пользователей социальной сети // Компьютерные инструменты в образовании. 2015. № 5. С. 3–13.
7. Xue D., Hong Z., Guo S., Gao L., Wu L., Zheng J., Zhao N. Personality recognition on social media with label distribution learning // IEEE Access. 2017. Vol. 5. № 7956172. P. 13478–13488.
8. Станкевич М. А., Игнатъев Н. А., Смирнов И. В., Кисельникова Н. В. Выявление личностных черт у пользователей социальной сети Вконтакте // Вопросы кибербезопасности. 2019. № 4 (32). С. 80–87. doi: 10.21681/2311-3456-2019-4-80-87
9. Kim Y., Kim J. H. Using computer vision techniques on Instagram to link users' personalities and genders to the features of their photos: An exploratory study // Information Processing and Management. 2018. №54 (6). P. 1101–1114. doi: 10.1016/j.ipm.2018.07.005
10. Бушмелев Ф. В., Абрамов М. В., Тулупьева Т. В. Адаптированный метод цветовых выборов в применении к изображениям из социальных медиа // Нечеткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии (НСМВИТ-2020). 2020. С. 154–163.
11. Kim, J. H., Kim, Y. Instagram user characteristics and the color of their photos: Colorfulness, color diversity, and color harmony // Information Processing and Management. 2019. №56 (4), P. 1494–1505. doi: 10.1016/j.ipm.2018.10.018
12. Anderson I., Gil S., Gibson C., Wolf S., Shapiro W., Semerci O., Greenberg D. "Just the Way You Are": Linking Music Listening on Spotify and Personality // Social Psychological and Personality Science. 2020. № 12. 194855062092322. doi: 10.1177/1948550620923228.
13. Meng K. S., Leung L. Factors influencing TikTok engagement behaviors in China: An examination of gratifications sought, narcissism, and the Big Five personality traits // Telecommunications Policy. 2021. №45 (7). 102172. doi: 10.1016/j.telpol.2021.102172
14. Эрдынеева К. Г., Чернявская В. С. Предикторы результативности образования студентов в контексте самораскрытия их способностей // Научное Обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. 2017. № 6. С. 78–90. doi: 10.26653/2076-4685-2017-6-08
15. Novikova I. A., Vorobyeyva A. A. Big five factors and academic achievement in russian students // Psychology in Russia: State of the Art. 2017. Vol. 10, № 4. P. 93–106. doi: 10.11621/pir.2017.0409
16. Patterson F., Knight A., Dowell J., Nicholson S., Cousans F., Cleland J. How effective are selection methods in medical education? A systematic review // Medical Education. 2016. № 50. P. 36–60.

17. Idrizi E., Filiposka S., Trajkovic V. Analysis of Success Indicators in Online Learning // International Review of Research in Open and Distance Learning. 2021. №22 (2). P. 205–223.
18. Lavy S. Who benefits from group work in higher education? An attachment theory perspective // Higher Education. № 73 (2). P. 175–187. doi: 10.1007/s10734-016-0006-z
19. Amala J. M., Lakshmana K. R., Hari P. K. P. Impact of learning style and personality traits on students in academics // International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. № 7 (4). P. 224–227.
20. Квон Г. М., Вакс В. Б., Поздеева О. Г. Использование шкалы лайкерта при исследовании мотивационных факторов обучающихся // Научно-методический электронный журнал концепт. 2018. № 11. С. 84–96. doi: 10.24411/2304-120X-2018-11086
21. Taber K. S. The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education // Research in Science Education. 2018. № 48 (6). P. 1273–1296.
22. Мусина В. Ф. Байесовские сети доверия как вероятностная графическая модель для оценки медицинских рисков // Труды СПИИРАН. 2013. № 24 (1). С. 135–151.
23. Фролова М. С., Корепанова А. А., Абрамов М. В. Оценка степени открытости пользователя социальной сети с применением экспертной модели на основе байесовской сети доверия // Сборник докладов XXIV Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM 2021). М.-СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. С. 52–55. doi: 10.1109/SCM52931.2021.9507111
24. Тулупьев А. Л. Алгебраические байесовские сети: логико-вероятностная графическая модель баз фрагментов знаний с неопределенностью // Наук по спец. 2009. Т. 5. 670.
25. Донской В. И., Башта А. И. Дискретные модели принятия решений при неполной информации. Симферополь: Таврия. 1992. 166 с.

Поступила в редакцию 15.11.2021, окончательный вариант — 16.12.2021.

**Олисеенко Валерий Дмитриевич, младший научный сотрудник лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики, СПб ФИЦ РАН, ✉ [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)**

**Хлобыстова Анастасия Олеговна, младший научный сотрудник лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики, СПб ФИЦ РАН, [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)**

---

---

Computer tools in education, 2021

№ 4: 88–98

<http://cte.eltech.ru>

doi:10.32603/2071-2340-2021-4-88-98

## **Conceptual Model of a System for Automating Recommendations Regarding the Organization of a System for Conducting Distance Learning**

Oliseenko V. D.<sup>1</sup>, Junior Researcher, ✉ [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)  
Khlobystova A. O.<sup>1</sup>, Junior Researcher, [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)

<sup>1</sup>St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS),  
39, 14-th Linia, VI, 199178, Saint Petersburg, Russia

### **Abstract**

This paper presents a conceptual model of a system that allows automating the offer of recommendations regarding the methods of conducting distance learning. The initial data

for the system are links to students' accounts in popular Russian-language social networks. The system downloads the available information from the provided links, analyzes the extracted data and, in accordance with the results of the analysis, gives recommendations for conducting classes in an online (remote) format. The general goal of the research direction is the transition to modern systems of digitalization of the educational process. The purpose of this article is to build a conceptual model of a system for automating recommendations regarding ways to conduct distance learning with students. The theoretical significance of the work lies in the development of a new conceptual model, which will form the basis for further construction of methods, models, algorithms and implementation of the system. The results obtained can be used to develop practical systems for improving the quality of education and in the framework of research in the field of didactics.

**Keywords:** *artificial intelligence, recommendation system, learning process, assessment of the severity of psychological characteristics, conceptual model.*

**Citation:** V. D. Oliseenko and A. O. Khlobystova, "Conceptual Model of a System for Automating Recommendations Regarding the Organization of a System for Conducting Distance Learning," *Computer tools in education*, no. 4, pp. 88–98, 2021 (in Russian); doi:10.32603/2071-2340-2021-4-88-98

**Acknowledgements:** *This work was partially supported by the by RFBR according to the research projects No. 20-07-00839 and Governmental contract (SPC RAS) No. 0073-2019-0003.*

## References

1. I. R. Gafurov, G. I. Ibragimov, A. M. Kalimullin, and T. B. Alishev, "Transformation of Higher Education During the Pandemic: Pain Points," *Higher Education in Russia*, vol. 29, no. 10, pp. 101–112, 2020 (in Russian); doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-10-101-112
2. "Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond," in *www.un.org*. [Online]. Available: [https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg\\_policy\\_brief\\_covid\\_19\\_and\\_education\\_august\\_2020.pdf](https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid_19_and_education_august_2020.pdf)
3. V. K. Dyachenko, *Novaya didaktika* [New didactics], Moscow: Public education, 2000 (in Russian).
4. A. C. E. S. Lima and L. N. de Castro, "A multi-label, semi-supervised classification approach applied to personality prediction in social media," *Neural Networks*, vol. 58, pp. 122–130, 2014; doi: 10.1016/j.neunet.2014.05.020
5. T. V. Tulupyeva, A. S. Tafinceva, and A. L. Tulupyev, "An approach to personality analysis in digital footprints," *Vestnik psihoterapii*, vol. 60, no. 65, pp. 124–137, 2016 (in Russian).
6. T. V. Tulupyeva, A. V. Suvorova, A. A. Azarov, A. L. Tulupyev, and N. V. Bordovskaya, "Computer tools in the analysis of students' digital footprints in social network: possibilities and primary results," *Computer tools in Education*, no. 5, pp. 3–13, 2015 (in Russian).
7. D. Xue, Z. Hong, S. Guo, L. Gao, L. Wu, J. Zheng, and N. Zhao, "Personality recognition on social media with label distribution learning," *IEEE Access*, vol. 5, no. 7956172, pp. 13478–13488, 2017; doi: 10.1109/ACCESS.2017.2719018
8. M. A. Stankevich, N. A. Ignatiev, I. V. Smirnov, and N. V. Kiselnikova, "Personality traits prediction from vkontakte social media," *Voprosy kiberbezopasnosti*, vol. 4, no. 32, pp. 80–87, 2019 (in Russian); doi: 10.21681/2311-3456-2019-4-80-87
9. Y. Kim and J.H. Kim, "Using computer vision techniques on Instagram to link users' personalities and genders to the features of their photos: An exploratory study," *Information Processing and Management*, vol. 54, no. 6, pp. 1101–1114, 2018; doi: 10.1016/j.ipm.2018.07.005
10. F. V. Bushmelov, M. V. Abramov, and T. V. Tulupyeva, "Adaptive Method of Color Selection in Application to Social Media Images," *CEUR Workshop Proceedingsthis*, no. 2782, pp. 252–257, 2020.
11. J. H. Kim and Y. Kim, "Instagram user characteristics and the color of their photos: Colorfulness, color

- diversity, and color harmony,” *Information Processing and Management*, vol. 56, no. 4, pp. 1494–1505, 2019; doi: 10.1016/j.ipm.2018.10.018
12. I. Anderson, S. Gil, C. Gibson, S. Wolf, W. Shapiro, O. Semerci, and D. Greenberg, ““Just the Way You Are”: Linking Music Listening on Spotify and Personality,” *Social Psychological and Personality Science*, vol. 12, no. 4, pp. 561–572, 2020; doi: 10.1177/1948550620923228
  13. K. S. Meng and L. Leung, Factors influencing TikTok engagement behaviors in China: An examination of gratifications sought, narcissism, and the Big Five personality traits. *Telecommunications Policy*, 2021, no. 45 (7), 102172. doi: 10.1016/j.telpol.2021.102172
  14. K. G. Erdineeva and V. S. Chernyavskaya, “Prediktory rezul’tativnosti obrazovaniya studentov v kontekste samoraskrytiya ih sposobnostej” [Predictors of student education performance in the context of self-disclosure of their abilities], *Scientific Review. Series 2: Humanities*, no. 6, pp. 78–90, 2017; doi: 10.26653/2076-4685-2017-6-08 (in Russian)
  15. I. A. Novikova and A. A. Vorobyeyva, “Big five factors and academic achievement in russian students,” *Psychology in Russia: State of the Art*, vol. 10, no. 4, pp. 93–106, 2017; doi: 10.11621/pir.2017.0409
  16. F. Patterson, A. Knight, J. Dowell, S. Nicholson, F. Cousans, and J. Cleland, “How effective are selection methods in medical education? A systematic review,” *Medical Education*, no. 50, pp. 36–60, 2016; doi: 10.1111/medu.12817
  17. E. Idrizi, S. Filiposka, and V. Trajkovik, “Analysis of Success Indicators in Online Learning,” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 22, no. 2, pp. 205–223, 2021; doi: 10.19173/irrodl.v22i2.5243
  18. S. Lavy, “Who benefits from group work in higher education? An attachment theory perspective,” *Higher Education*, vol. 73, no. 2, pp. 175–187, doi: 10.1007/s10734-016-0006-z
  19. J. M. Amala, K. R. Lakshmana, and P. K. P. Hari, “Impact of learning style and personality traits on students in academics,” *International Journal of Recent Technology and Engineering*, no. 4, pp. 224–227, 2019.
  20. G. Kvon, V. Vaks, and O. Pozdeeva, “Using the Likert scale in the study of students’ motivational factors,” *Scientific-methodological electronic journal Koncept*, no. 11, pp. 84–96, 2018; doi: 10.24411/2304-120X-2018-11086
  21. K. S. Taber, “The Use of Cronbach’s Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education,” *Research in Science Education*, vol. 48, no. 6, pp. 1273–1296, 2018; doi: 10.1007/s11165-016-9602-2
  22. V. Musina, “Bayesian belief networks as probabilistic graphical model for medical risk assessment,” *SPIIRAS Proceedings*, vol. 1, no. 24, pp. 135–151, 2014; doi: 10.15622/sp.24.9
  23. M. S. Frolova, A. A. Korepanova, and M. V. Abramov, “Assessing the Degree of the Social Media User’s Openness Using an Expert Model Based on the Bayesian Network,” in *Proc. 2021 XXIV International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM)*, 2021, pp. 52–55; doi: 10.1109/SCM52931.2021.9507111
  24. A. L. Tulupyev, *Algebraicheskie bajesovskie seti: logiko-veroyatnostnaya graficheskaya model’ baz fragmentov znaniy s neopredelennost’yu* [Algebraic Bayesian Networks: Logical-Probabilistic Graphical Model of Knowledge Fragment Bases with Uncertainty], 2009 (in Russian).
  25. V. I. Donskoi and A. I. Bashta, *Diskretnye modeli prinyatiya reshenij pri nepolnoj informacii* [Discrete decision-making models with incomplete information], Sinferopol, Russia: Tavria, 1992 (in Russian).

Received 15-11-2021, the final version — 16-12-2021.

**Valerii Oliseenko, Junior Researcher, Laboratory of Theoretical and Interdisciplinary Problems of Informatics, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS),** ✉ [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)

**Anastasiia Khlobystova, Junior Researcher, Laboratory of Theoretical and Interdisciplinary Problems of Informatics, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS),** [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro)