

2019

1

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

2019

ISSN 2219-3758

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ
MODELLING AND DATA ANALYSIS

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Л.С. Куравский

Заместители главного редактора – С.Д. Кулик, А.В. Пантелеев

Члены редакционной коллегии – К.К. Абгарян, Г.Г. Амосов, М.В. Воронов, Е.Л. Григоренко (*США*), В.К. Захаров, А.И. Кибзун, Л.М. Либкин (*Великобритания*), В.Р. Милов, А.В. Наумов, Д.Л. Ревизников, Х. Холлинг (*Германия*), Д. Фрэнсис (*США*), К.В. Хорошенко (*Великобритания*), Г.А. Юрьев

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель редакционного совета – Г.Г. Амосов

Члены редакционного совета – В.А. Барабанщиков, П. Бентлер (*США*), А.В. Горбатов, Л.С. Куравский, Л.М. Либкин (*Великобритания*), А.А. Марголис, В.В. Рубцов, Д.В. Ушаков, Д. Фрэнсис (*США*)

Ответственный секретарь – Н.Е. Юрьева

Издаётся с 2011 года

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный психолого-педагогический университет»

Адрес редколлегии:

г. Москва, ул. Сретенка, 29, факультет информационных технологий

Тел.: +7 (499) 167-66-74

E-mail: mad.mgppu@gmail.com

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати.

Свидетельство о регистрации средств массовой информации

ПИ № ФС77-52058 от 7 декабря 2012 года

ISSN 2219-3758

© ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет», 2019

Все права защищены. Любая часть этого издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения редакционной коллегии.

Правила оформления рукописей, направляемых в редакцию журнала, высылаются по запросу по электронной почте.



СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

К вопросу о моделировании процессов управления трудовыми ресурсами региона М.В. Воронов On the issue of modeling processes of human resources management in the region M.V. Voronov	3
.....	
Исследование интеллектуальной активности в младшем школьном и подростковом возрасте Е.С. Жукова, С.Л. Артеменков, Д.Б. Богоявленская Studying intellectual activity in the primary school and adolescent age E.S. Zhoukova, S.L. Artemenkov, D.B. Bogoyavlenskaya	11
.....	
Информационная система для мониторинга учебных достижений студентов МГППУ И.М. Нуркаева, А.Н. Зайцев, А.А. Оглоблин Information system for monitoring educational achievements students of MSPU I.M. Nurkaeva, A.N. Zaitsev, A.A. Ogloblin	30
.....	
Реализация планировщика учебных треков Learnee с применением генетических алгоритмов П.Б. Иванов Implementation of training track scheduler the Learnee using genetic algorithms P.B. Ivanov	42
.....	
АВТОРЫ AUTHORS	51



УДК 519.7

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ РЕГИОНА

М.В. Воронов

С позиций системного подхода рассматриваются проблемы управления социально-экономического развития региона в области кадровой политики. Предлагаются принципы построения систем поддержки управления процессами подготовки трудовых кадров и модели учета их динамики.

From positions of system approach problems of management of social and economic development of the region in the field of personnel policy are considered. Principles of construction of systems of support of management of processes of preparation of labor personnel and model of the account of their dynamics are offered.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Регион, система, кадры, управление, учет, прогноз, план, модель.

Смысл жизни любого человека состоит в повседневной производительной трудовой деятельности, и не имеет большого значения, какой это труд - умственный или физический, направлен ли он на удовлетворение потребностей общества или производится только для собственного удовольствия. Отсюда важнейшая задача общества: добиться того, чтобы каждый человек осознавал необходимость трудиться, старался мыслить, приобретать новые знания и опыт, повышать свою квалификацию, несмотря на сопутствующие недуги, возраст, а также свойственную практически всем людям лень [1]. Именно поэтому вопросы образования обязаны в целом и подготовки трудовых кадров в частности должны находиться в центре внимания органов управления всех уровней.

В качестве объекта рассмотрения выберем регион (область, город), рассматривая его как территориальную административную единицу страны. Предметом исследования выступают процессы управления трудовыми ресурсами региона. Несомненно, жизнь в регионе в значительной мере обусловлена сложившейся социально-экономической ситуацией в стране в целом. В данном рассмотрении она принимается и учитывается как данность. Эффективность деятельности современных органов управления в значительной мере зависит от качества используемых средств обработки информации, базирующихся на соответствующих математических моделях и алгоритмах. В этой связи крайне важными являются задачи обеспечения органов управления полной и актуальной информацией, а также формированием моделей, используемых в системах информационной поддержки процессов управления.

Как объект управления и моделирования регион обладает рядом характеристик, затрудняющих построение подходящих моделей и алгоритмов для управления им. Так с одной стороны это столь большой и сложный объект, что выявление всех составляющих его элементов и связей между ними представляет существенную трудность. С другой стороны он,

как правило, мал для того чтобы строить аналитические зависимости достаточно адекватно описывающие протекающие в регионе процессы.

Характерной особенностью региона, как объекта моделирования, является и многоаспектность его функционирования. Причем многие аспекты направлений его деятельности отличаются друг от друга не только предметным содержанием, но и различной степенью автономности (самодостаточности, уровнем самоуправления, ...). При выработке решений общерегионального масштаба это обстоятельство обуславливает наличие серьезных управленческих трудностей. Для их преодоления в государственном управлении вводятся специализированные ведомственные структуры пронизывающие всю систему управления страны по вертикали. Регион, как целостная территориальная часть страны, ведает соответствующими вопросами лишь в части его касающейся. Однако, решая в качестве главных вопросы социально-экономического развития на своей территории (осуществляя управление как – бы по горизонтали), он вынужден тесно взаимодействовать со структурами ведомственного подчинения и в значительной мере направлять их деятельность в части касающейся региона. Например, вопросы образования в целом находятся в ведении соответствующего министерства, имеющего в регионах свои подразделения, через которые осуществляется руководство собственно образовательными процессами на местах. Вместе с тем, решение социально-экономических вопросов региона не возможно без учета состояния и динамики всех его трудовых ресурсов, следовательно, и их подготовки, причем в количественном и качественном отношении по каждой позиции спектра востребованных компетенций.

В этой связи, не смотря на большие размеры и сложность структуры, регион представляет собой единый объект управления, деятельность которого целесообразно рассматривать с позиций системного подхода, который базируется на теории систем, исследуя самые различные объекты, интерпретируя их как системы. К сожалению, использование терминов «система», «системный подход», «системный анализ», зачастую, лишь дань моде и за этим не стоит использование наработанных наукой результатов. Между тем следование принципам такой абстрактной науки, как теория систем, может дать весьма полезные рекомендации для решения конкретных задач практики.

Теория систем трактует систему как средство достижения поставленной цели (речь идет об искусственных системах созданных людьми). Это означает, что цель первична по отношению к самому существованию данной системы, и формулируется она надсистемой. Действительно, если надсистеме требуется реализовывать определенные функции с целью получения конкретного результата, она создает для этого новый объект, как средство достижения этой цели, т.е. систему [2]. В плане нашего рассмотрения государство (как надсистема) формирует регионы (как отдельные подсистемы), в значительной мере определяя цели и границы, а также спектр их возможных действий. Именно вокруг процессов достижения этих целей с учетом местных условий и должно строиться управление регионом.

При построении модели системы возникают вопросы установление ее границ, внутренней структуры, условий взаимодействия с внешней средой и некоторые другие. Традиционно решение вопросов формирования организационных объектов (организаций самого различного назначения) осуществляется в рамках структурно-функционального подхода (т.е. исходят из примата структуры над функцией): разрабатывается структура организации, а затем для ее компонентов назначаются реализуемые ими функции. С этого шага и начинается нарушение принципов системного подхода, даже если формируемая организация именуется системой.

Системный же подход декларирует примат функций над структурой (функционально-структурный подход). Причина этому обусловлена тем, что система рождается во имя достижения конкретных целей. Достичь же их можно только в случае соответствующего целенаправленного функционирования. В интересах реализации соответствующих функций система формирует свою структуру. Например, учреждение образования имеет цель подготовки выпускников, освоивших конкретную образовательную программу. Эта цель достигается

в ходе учебного процесса (основная его функция). Организован же этот процесс может быть по-разному, например, по различным формам обучения (очной, очно-заочной, в виде экстерната и др.).

Поскольку цель достигается в ходе соответствующего процесса, органы управления системой регулируют процесс ее функционирования. В этой связи, находясь на позициях системного подхода, основным объектом моделирования выступает целедостигающий пространственно-временной процесс ее функционирования. Кстати, все участвующие в этом процессе объекты и следует включать в виде компонентов модели системы. Этот важный в методическом плане вывод теории систем обуславливает важность разработки и практического использования моделей функционирования объекта рассмотрения.

В соответствии с выбранным предметом исследования будем рассматривать динамику трудовых ресурсов региона и процессы управления ими. В самом общем случае движения трудовых ресурсов в регионе может быть описано схемой, представленной на рис.1. Эта схема может служить основой для построения обобщенной модели динамики трудовых ресурсов региона.



Рис. 1. Схема формирования трудовых ресурсов региона

Неотъемлемым компонентом позитивного социально-экономического развития региона является обеспечение его народного хозяйства трудовыми ресурсами достаточными как по количеству, так и по качеству (уровню компетенций). В этой связи основные параметры, характеризующие состояние трудовых ресурсов, отображает спектр работников в регионе $N(t, i)$, описывающий количество работников обладающих компетенцией (специальностью, уровнем подготовки) i на момент времени t . Формализованное описание изменения этой функции и может быть принято за модель динамики спектра трудовых ресурсов региона.

Со временем вследствие воздействия многочисленных факторов спектр трудовых кадров региона меняется, причем существуют и факторы обуславливающие увеличение числа работников и факторы, уменьшающие их число, а также изменяющие уровень их квалификации. Так количество единиц работников за промежуток времени Δt возрастает как за

счет прибытия квалифицированных работников извне $\delta_b^+(\Delta t, i)$, так и за счет подготовки их в данном регионе $\delta^+(\Delta t, i)$. Одновременно их численность падает за счет выбытия подготовленных кадров за пределы региона $\delta_b^-(\Delta t, i)$ и по естественным причинам $\delta_0^-(\Delta t, i)$. Переход одного и того же работника в новое качество, например, вследствие повышения квалификации, также ведет к изменению спектра трудовых кадров.

Пусть в момент времени t регион имеет известный спектр трудовых кадров $N(t, i)$, а через промежуток времени Δt под воздействием описанных факторов он может стать $N(t + \Delta t, i)$. Это изменение обусловлено указанными факторами, поэтому:

$$\Delta N(\Delta t, i) \equiv N(t + \Delta t, i) - N(t, i) = \delta^+(\Delta t, i) + \delta_b^+(\Delta t, i) - \delta_b^-(\Delta t, i) - \delta^-(\Delta t, i).$$

или

$$N(t + \Delta t, i) = N(t, i) + \delta^+(\Delta t, i) + \delta_b^+(\Delta t, i) - \delta_b^-(\Delta t, i) - \delta^-(\Delta t, i).$$

Величину $N(t + \Delta t, i)$ можно интерпретировать как прогнозное значение спектра трудовых кадров, или, например, как плановое. Если оказывается, что для реализации планов развития региона на этот момент времени $t + \Delta t$ требуется иметь иной спектр трудовых ресурсов $N_0(t + \Delta t, i)$, возникает задача управления: как изменить факторы, обуславливающие динамику спектра трудовых ресурсов ($\delta_0^+(\Delta t, i)$, $\delta_b^+(\Delta t, i)$, $\delta_b^-(\Delta t, i)$, $\delta_0^-(\Delta t, i)$) таким образом, чтобы за интервал времени Δt обеспечить требуемый спектр трудовых ресурсов. Отсюда имеем математическую задачу:

$$\delta N(\delta_0^+(\Delta t, i), \delta_b^+(\Delta t, i), \delta_b^-(\Delta t, i), \delta_0^-(\Delta t, i)) = N_0(t + \Delta t, i) - N(t + \Delta t, i) \rightarrow \min$$

Формальное решение этой оптимизационной задачи может быть получено с помощью, например, методов исследования операций, если все компоненты модели должны быть представлены в аналитической форме. Однако математические структуры, используемые для описания социальных объектов, как правило, весьма грубо описывают реальную действительность. Причина этому, помимо крайней сложности рассматриваемых процессов, в недостаточном объеме и низком качестве статистического материала. В этой связи возникает задача повышения адекватности описания управляемых процессов.

В этом плане представляется целесообразным обратить внимание на вопросы совершенствования систем информационной поддержки процессов управления (СИППУ). Если эта система начинает обеспечивать органы управления предоставляемой в удобной форме полной и актуальной информацией, то, как правило, существенно повышается эффективность вырабатываемых решений (таковы необходимые условия успешной работы любого современного органа управления). Если же эта информация еще накапливается и глубоко исследуется, то появляется возможность построения все более адекватных моделей прогнозирования ситуаций. К сожалению, существующие СИППУ такими свойствами в должной мере не обладают.

Перспективные СИППУ должны обеспечивать руководителей всех уровней полной и актуальной информацией о состоянии дел (первичная информация), о происходящих процессах (производные от первичной информации) и тенденциях их изменения (вторые производные от первичной информации). Подчеркнем, что важна не только индикация самих процессов, но и так называемых «вторых производных», т.е. показателей тенденций к изменению этих процессов. Именно выявление новых тенденций позволяет заблаговременно и более успешно прогнозировать возможные сценарии развития ситуации [3]. Отметим, что современные технические средства и информационные технологии позволяют достигать этих целей.

Однако реальный прогресс оснащения органов управления СИППУ идет крайне медленно. Причины этому лежат не в сфере технического оснащения, а относятся к социально-

психологическим аспектам. Действительно, полное информирование каждого вышестоящего руководителя о том, что и как делается в подчиненных ему подразделениях, приведет к постоянно «открытости» руководителей этих подразделений перед вышестоящим руководством (отсюда торможение на уровне линейных руководителей).

Упущения в работе могут выявляться не только на уровне подразделений в целом. Может быть вскрыта в деталях деятельность отдельных работников (что, когда и как они делали), в том числе и такие факты, как их не загруженность и тривиальная леность (отсюда торможение на уровне рядовых исполнителей).

Есть еще причины и организационной природы. Современные подходы при создании СИППУ, в том числе такой известный на сегодня, как «контроллинг», обеспечивают лишь ускорение получения сводных результатов отражающих структуру управления: первичная информация вводится в машину по подразделениям (в части их касающейся), причем в согласованном формате отчетных форм. При этом наверх приходят только «нужные» сведения. В итоге, пройдя все инстанции снизу-вверх именно эта «рафинированная» информация, (как правило, с заметой задержкой во времени) и поступает принимающим решения лицам. Как следствие, органы управления реагируют лишь на произошедшие события и их решения, которые есть реакция на ту ситуацию (описанную с искажениями и неполно), которая возникла ранее. Следовательно, органы управления должны гарантированно обеспечиваться полной и актуальной информацией, при этом в качестве важнейшей остается и задача увеличения эффективности управления за счет придания ему опережающей роли.

Все эти обстоятельства требуют создание СИППУ, основанные на нетрадиционных принципах, исполнение которых позволяет преодолевать отмеченные трудности. Эти принципы давно известны [4]. Важнейший из них заключается, на наш взгляд, в том, что первичная информация должна вводиться в систему там и тогда, где и когда она рождается (опции же ввода информации как таковые следует убрать). Далее, все документы могут быть получены исключительно в компьютерном виде и только на основе этой первичной информации. Подлинным должен стать только компьютерный документ, полученный на основе только этой информации. Конечно, для этого следует предусмотреть средства защиты введенной информации и полного учета всех формируемых документов

Один из основоположников теории управления А. Файоль выделил пять основных функций управления: учет; анализ; планирование; контроль; регулирование. Заметим, что уже тогда на первое место поставлена такая функция как учет: с учета процесс управления начинается и на результатах учета базируется все остальные составляющие этого процесса.

Под учетом обычно понимают всю совокупность процессов получения информации о состоянии объекта управления и складывающейся ситуации. В слаженно работающей организации эту совокупность составляют процессы: выявления, измерения, сбора, регистрации, интерпретации, обобщения, подготовки и предоставления для принятия решений информации. Именно поэтому требование существенного повышения качества принимаемых решений и повышения эффективности управления в целом должны базироваться на системах перманентного тотального мониторинга деятельности всех органов управления региона. Такая система мониторинга должна быть способной обеспечивать постоянную прямую фиксацию всех без исключения характеристик происходящих в регионе процессов в области кадровой политики. Исключительно на этой первичной информации и должен базироваться весь документооборот.

По-видимому, разработка моделей для управления кадровой политикой региона представляет собой обширную научно-практическую проблематику, требующую формирования и выполнения соответствующей программы. Формирование этой программы нужно начинать с выбора четкой методологической платформы, в основу которой целесообразно положить системный подход и, что крайне важно, реально следовать ему на всем протяжении выполняемых работ.

Теоретические разработки целесообразно начинать с проведения системного анализа проблем управления кадровой политикой региона, ибо только он обеспечит научно обоснованный подход к построению математических моделей требуемого качества. Решение же практических задач целесообразно начинать с формирования системы перманентного и тотального мониторинга состояния кадров региона и базирующейся на результатах ее работы современной системы информационной поддержки процессов управления. Ведущую роль в этой программе могут и должны играть научные коллективы вузов региона.

Для решения задач управления трудовыми кадрами региона необходимо проведение, как минимум, следующего ряда предварительных (теоретических) исследований и разработок [5].

1. Субъект управления для выработки своих решений должен знать значения определенного множества показателей, характеризующих состояние объекта управления. Поэтому в каждой управленческой ситуации следует иметь возможность реализовывать процедуру формирования значений соответствующей группы показателей объекта управления.

2. Каждый используемый показатель должен быть непосредственно или опосредованно измерим. Для опосредованного измерения исходный (используемый субъектом управления) показатель предварительно должен быть трансформирован в определенную совокупность конструкторов со степенью декомпозиции, обеспечивающей, в конечном счете, выход на непосредственно измеримые объективные показатели. Иначе говоря, для измерения характеристик и интерпретации используемых концептов следует «открыть их смысл» (задача операционализации показателей).

3. В непрерывном режиме с объекта управления должна сниматься и фиксироваться в реальном масштабе времени вся информация о его функционировании. Эта задача (задача собственно мониторинга) решается путем определения, фиксации и предварительной обработки актуальных значений тех показателей, которые допускают свое непосредственное измерение. Эта задача выливается в разработку комплекса методик и соответствующих средств и технологий перманентного съема информации непосредственно в ходе реализации управляемыми процессами.

4. В каждой управленческой ситуации должен производиться расчет текущих значений характеризующих состояние объекта показателей. Для обеспечения этих расчетов необходимы математические модели расчета значений показателей состояния объекта и реализующие их применение методики, базирующиеся на решении задачи концептуализации.

5. Субъекту управления должны представляться не только собственно актуальные значения показателей, но и выдаваться рекомендации по оценке ситуации. Это требование ставит задачу поиска путей создания средств поддержки процедур выработки оценки состояния объекта, представляющую, по существу, задачу разработки соответствующей системы искусственного интеллекта.

6. Наблюдение динамики изменения показателей характеризующих состояние объекта управления дает возможность формулировать гипотезы о возможных направлениях развития сложившейся ситуации. Тем самым требуется формирование моделей построения трендов ожидаемых изменений значений показателей, характеризующих состояние объекта и разработка методик их реализации.

Проведение такого рода исследовательских работ обеспечит научно-методическую основу для целостного решения всей совокупности взаимосогласованных вопросов, обеспечивая достижение цели программы совершенствования управления трудовыми ресурсами региона.

Как показано выше, динамика состояния трудовых ресурсов региона обусловлена рядом факторов. Среди них наибольший для нас интерес представляет подготовка кадров внутри данного региона, осуществляемая системой образования региона, выступающей по отношению к региону в качестве его подсистемы. Нахождение на позициях системного подхода требует, чтобы подсистема образования в аспектах формирования спектра трудовых ре-

сурсов руководствовалась целями и задачами социально-экономического развития региона, которые должны обосновываться органами управления регионом в интересах региона в целом (см. рис.1). Иначе говоря, основную часть заказа на подготовку определенного спектра трудовых ресурсов должно формировать управление региона. Стремление исполнить этот заказ и должно стать основой формирования деятельности системы подготовки трудовых кадров региона (конечно же, с учетом всех действующих в стране документов в сфере образования). Теперь мы как бы спускаемся на один уровень иерархии вниз и формулируем проблематику правления подготовкой кадров внутри региона. Затем в ходе исследования этой проблематики по аналогичной схеме придется спуститься еще на один уровень вниз – на уровень управления отдельной образовательной организацией. Но и здесь в области определения целей и задач образовательной организации первенство должно принадлежать ее надсистеме – системе подготовки кадров региона. При этом все рассмотренные выше подходы (в первую очередь системность) должны быть едиными для всех уровней рассмотрения.

Сделаем одно отступление. Образованию в контексте отношений между отдельным человеком и обществом присущ ряд противоречий. Одно из них весьма существенно с позиций обсуждаемой тематики. Так, с одной стороны, для общественного развития необходимо переносить в новые социальные условия устойчивые формы образования. Для этого образовательные процессы обладают свойством, которое в педагогике получило название свойства инертности. Обладая этим свойством, система образования обеспечивает упорядочивание прямых воздействий внешней среды, сохранение целостности, устойчивости функционирования и поступательного развития общества за счет воспроизводства функций, структуры, потенциала и форм взаимодействия субъектов этого общества (образовательная потребность носит системообразующий характер, а ее реализация призвана способствовать целостности общества). С этих позиций инерция образования представляет собой позитивную силу в развитии человека и общества. С другой стороны социальные системы в целом и образование в частности подчинено непрерывному изменению своих функций и структуры. Система образования также должна адаптироваться к изменяющимся условиям жизни общества.

В разрешении возникающего здесь противоречия необходимо определять нормы допустимых тенденций и возможности придерживаться их в практической деятельности. К сожалению, в настоящее время среди закономерностей инерционного развития наблюдается нарушение баланса инерционного и субъектного, традиционного и инновационного, причем под влиянием как объективных, так и субъективных факторов. В частности отмечена закономерность, проявляющаяся в том, что начинает доминировать инерция другого рода – ожидание, пассивность огромных масс населения в отношении получения образования, переобучения, переквалификации [6].

В этой связи обоснование норм инертности (в смысле сохранения традиционности) должно осуществляться научно-педагогическим сообществом и в отдельных образовательных организациях или, по крайней мере, при их самом активном участии

ЛИТЕРАТУРА

1. Шапиро С.А. Социально-экономические аспекты трудовой деятельности. Монография. – М.: ИД «АТИСО», 2011.
2. Воронов М.В. Введение в системный анализ – Тирасполь: Полиграфист, 2011.
3. Поляков А.О., Смирнов Ю.М, Турчак А.А. Информодинамические основы организации управления предприятиями и холдинговыми компаниями. СПб. Изд-во СПбГПУ, 2002.
4. Воронов М.В. Разработка вполне гибких открытых информационных систем: Труды четвертой международной конференции «Новые информационные технологии НИТе–2000» – Минск, Беларусь, 5-7 декабря 2000 г. С. 20-28].
5. Воронов М.В. Проблемы оценивания состояния вуза. Монография – М.: Изд-во СГУ, 2013.
6. Матвеева, Н.А. О соотношении инерционности и субъектности в образовании //СоЦис. – 2002, № 3. – С. 83-87.

Работа поступила 28.12.2018г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ И ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Е.С. Жукова, С.Л. Артеменков, Д.Б. Богоявленская

На основе подхода понимания творческой способности как способности к развитию деятельности по собственной инициативе (Д.Б. Богоявленская) с использованием метода «Креативное поле» выполнено лонгитюдное исследование становления интеллектуальной активности детей младшего школьного и подросткового возраста (2-6 классы). Взаимосвязи измеренных факторов (интеллектуальной активности, интеллекта, регуляторной, когнитивной и мотивационной сфер, особенностей самосознания и успеваемости школьников) исследованы с применением сетевого корреляционного анализа по методу Glasso в языке R, таблиц сопряженности, критериев Фишера и Вилкоксона. С помощью сопоставления этих факторов в разные возрастные периоды выявлены отличительные характеристики творческих детей. По 18 из 40 измерений определены значимые различия распределений их значений для двух групп детей: эвристической и стимульно-продуктивной. Показано, что явным образом взаимосвязанными с интеллектуальной активностью являются интеллектуальные, регуляторные и мотивационные факторы. Важным системообразующим фактором интеллектуальной активности детей является познавательная мотивация. Выявлено, что не все дети с высоким интеллектом являются интеллектуально активными (эвристами), но эвристы, в основном, являются супер интеллектуальными детьми. Показатели креативности (Е.П. Торренс) не связаны с интеллектуальной активностью. Временные факторы овладения способом действия в «Креативном поле» прямо не связаны с индексами интеллектуальной активности, что свидетельствует о том, что временные показатели не могут быть однозначно приняты для оценки способности к творчеству.

On the basis of the approach of understanding creative ability as an ability to develop activities on one's own initiative (D.B. Bogoyavlenskaya) using the "Creative Field" method, a longitudinal study of the development of intellectual activity of children of primary school and adolescence (2-6 classes) was performed. The interrelationships of measured factors (intellectual activity, intelligence, regulatory, cognitive and motivational spheres, features of self-awareness and schoolchildren's progress) were studied using network correlation analysis using the Glasso method in R language, contingency tables, Fisher and Wilcoxon criteria. By comparing these factors in different age periods, the distinctive characteristics of creative children are revealed. For 18 out of 40 measurements, significant differences in the distributions of their values for two groups of children were determined: heuristic and stimuli-productive. It is shown that intellectual, regulatory and motivational factors are clearly interconnected with intellectual activity. An important backbone of the intellectual activity of children is cognitive motivation. It is revealed that not all children with high intelligence are intellectually active (heurists), but heurists, in general, are super intelligent children. Indicators of creativity (E.P. Torrance) are not associated with intellectual activity. Temporary factors mastering the way of action in the "Creative Field" are not directly related to intellectual activity indices, which suggests that temporary indicators cannot be unambiguously taken to assess the creative ability.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Творческая способность, интеллект, интеллектуальная активность, креативность, познавательная мотивация, школьные оценки, корреляционный анализ, сетевые модели, статистический анализ.

1. ВВЕДЕНИЕ

Непреходящий интерес к изучению творческих способностей и одаренности людей обусловлен всем цивилизационным процессом, развитие которого во многом определяли и определяют именно творческие личности. Известно, что основы творчества закладываются еще в детском возрасте, и проблема развития творческих способностей является одной из важных проблем детской психологии и педагогики [21, 29]. В частности, многочисленные исследования и эксперименты в современном образовании связаны со стремлением обеспечить большую эффективность обучения и развития детских талантов [20, 26, 27, 33-36, 40].

Имея многовековую историю, проблема развития творческих способностей в психологии во многом продолжает находиться на этапе определения понятий. Сегодня в психологии одаренность оценивается чаще по имеющимся достижениям, то есть по уже сформированным продуктам в достаточно взрослом возрасте, и соответственно, детские формы творческих проявлений оказывается сложно не только предсказывать, но и распознавать и оценивать [3, 4, 10, 17, 24, 38]. В связи с этим в настоящее время активно разрабатываются новые психодиагностические подходы [10, 22, 23].

В зарубежной психологии традиционно существует несколько подходов к исследованию творческих способностей и одаренности. Одни из этих подходов связывают творчество с высоким уровнем интеллектуальных способностей (Л. Термен, Дж. Равен, Р. Кеттелл, Д. Векслер), а другие со способностью к порождению множества оригинальных идей (Дж. Гилфорд, Е.П. Торренс). В отечественной психологии понятие творческих способностей, которое разрабатывалось С.Л. Рубинштейном, А.Н. Леонтьевым, Б.М. Тепловым, принципиально отличалось. В их работах «намечалось понимание того, что творческие способности являются «сплавом» способностей и личности» [8]. В настоящее время эту линию продолжают Д.Б. Богоявленская, В.Д. Шадриков [8, 37].

В концепции Д.Б. Богоявленской одаренность и творческие способности определяется как способность к развитию деятельности по собственной инициативе, которая оценивается как «свойство целостной личности, отражающее взаимодействие когнитивной и аффективной сфер в их единстве, где абстракция одной из сторон невозможна» [8, с. 154]. Другими словами, «это и есть искомый «сплав» способностей и личности, который обладает свойством «всеобщности» по Л.С. Выготскому [8] и может рассматриваться в качестве единицы анализа творчества, что соответствует первоначальному термину. Следует отметить, что важность мотивационной стороны личности никогда не отрицалась исследователями одаренности и творчества. Но она либо не включалась в процесс диагностики творчества [9, 39], либо оценивалась по опросникам, выполненным в форме самоотчета, как например, многофакторная модель Дж. Рензулли [31]. Это не позволяет отделить собственно познавательную мотивацию от множества внешне направленных мотивов. Более того, если в тестах интеллекта оценка трактуется однозначно, то в тестах креативности (Е.П. Торренс) оценка по частоте встречаемости идеи (то есть ее оригинальности) ставит перед психологами новую проблему: дифференциации ответов по степени их адекватности [5, 10].

Для измерения творческой способности Д.Б. Богоявленской был разработан метод «Креативное поле», который позволяет экспериментально зафиксировать и выделить единицу творчества – «интеллектуальную активность», объединяющую в себе интеллектуальную и мотивационную компоненты в их единстве в виде проявления способности к развитию деятельности по собственной инициативе [7, 8, 10].

В настоящем исследовании творческие способности ребенка определялись с помощью метода «Креативное поле». Параллельно были использованы традиционные методы лонгитюдного измерения интеллекта, успеваемости, креативности, особенностей мотивационной и личностной сферы детей младшего школьного и подросткового возраста. Взаимосвязи измеренных факторов исследованы на основе сетевого корреляционного анализа и сравнения между собой двух групп детей различных по проявлению интеллектуальной активности в эксперименте по методу «Креативное поле».

2. ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 42 ученика (УВК №1679 возраст 8-12 лет). Все измерения проводились в одной и той же группе испытуемых с перерывом 3-4 года. Всего в исследовании было задействовано пять групп факторов, относящихся к измерению интеллекта, интеллектуальной активности, креативности, мотивационным характеристикам и школьным оценкам. Отдельно учитывался также фактор пола испытуемых (16 мальчиков и 26 девочек).

Измерение интеллекта

Интеллект исследовался с помощью теста Дж. Равена [30]. Использовались два варианта матриц: «Цветные матрицы» и «Прогрессивные матрицы». Измерения проводились в группе испытуемых во втором и в шестом классе. В качестве показателя интеллекта использовался общий балл, полученный по тесту Дж. Равена.

Измерение интеллектуальной активности

Интеллектуальная активность исследовалась указанным выше методом «Креативное поле», который был представлен двумя вариантами методик «Звери в цирке» и «Морской бой» [8,25]. Метод «Креативное поле» позволяет собрать большой объем практического материала, характеризующего когнитивное развитие испытуемого. Эксперимент имеет два этапа: обучающий и основной, в рамках которых выделяются показатели, характеризующие восприятие, скорость овладения способом деятельности, зрительно-моторную координацию. Кроме этого, использовались характеристики обучаемости: легкость и скорость овладения способом действия (число ошибок), его сохранность и другие показатели. Такой показатель как «среднее время пробы в «Креативном поле» (ТМ), который был измерен в 5 классе, является характеристикой, объединяющей в себе регуляторный и когнитивный компоненты.

Обучающий эксперимент был подобным в обеих методиках, тогда как задачи основного эксперимента различались, что нивелировало эффект обучения в предыдущих классах. В качестве показателя одаренности и творческих способностей использовался общий индекс интеллектуальной активности при работе в эксперименте, определяемый экспертом. Для исследуемого нами возраста высшим уровнем интеллектуальной активности является эвристический, который в данных определялся как индекс 1. В эту группу попали дети, которые, имея надежный способ решения задачи, продолжают анализировать экспериментальный материал. Их деятельность является избыточной с точки зрения внешних требований, но обосновывается интересом и самостоятельной личной задачей на исследование материала. Это позволяет им находить закономерности (эвристики), которые используются ими как более экономичное, свое решение. Индексом 2 обозначается переходная группа, в которую попадают дети, высказывающие наблюдения по ходу эксперимента. Но их находки остаются не реализованными, они работают первоначально открытым ими способом. Эта группа выделяется из массы остальных, но «не дотягивает» до группы с индексом 1. Индексом 3 обозначается группа, которая не проявляет интеллектуальной активности в эксперименте и работает на стимульно-продуктивном уровне, то есть ограничивается заданными условиями, внешним стимулом.

Измерение креативности

Креативность диагностировалась с помощью образной батареи тестов Е.П. Торренса (Форма В) [19]. Показатели креативности включали: беглость, гибкость, оригинальность и разработанность. Образные тесты, разработанные Е.П. Торренсом, остаются наиболее распространенными в современной практике определения креативности детей [42, 48, 50-52]. Несмотря на важную критику [8, 9, 13, 25, 41, 43, 44, 51, 53] эти тесты продолжают активно использоваться, в основном в силу относительной легкости их проведения.

Измерение мотивации и самосознания

Мотивационные измерения включали в себя определение доминирования в мотивационной структуре личности познавательной мотивации, которая выявляется методом «Креативное поле», уровня притязаний и самооценки. Во 2 классе для исследования уровня притязаний была использована модификация методики Ф. Хоппе [16, 18]. Показатель последнего выбора в эксперименте Ф. Хоппе отражает по мнению многих исследований [12] истинный уровень притязаний.

В 6 классе измерения самооценки и уровня притязаний по шкалам «ум» и «способности» проводились методикой Дембо-Рубинштейн (модификация А.М. Прихожан) [28].

Успеваемость в школе

Данные школьной успеваемости включали годовые оценки в 3 и 5 классах по предметам: русский и английский язык, литература, окружающий мир, биология, география и математика.

Всего в исследовании было задействовано 42 фактора, которые разделены на 6 групп и показаны в таблице 1 ниже. Факторы, измеренные по методу «Креативное поле», включают как регуляторные и когнитивные характеристики, так и характеристики одаренности и творческих способностей. Далее в тексте используются краткие обозначения этих факторов, указанные в таблице 1.

Табл. 1. Обозначения 6 групп 42 измеренных факторов.

1. Показатели интеллекта по тесту Равена	
R2	Оценка по тестам «Цветные матрицы» Равена во 2 классе.
R6	Оценка по тестам «Цветные матрицы» и «Прогрессивные матрицы» Равена в 6 классе.
2. Характеристики, измеренные по методу «Креативное поле»	
2.1. Регуляторные и когнитивные характеристики	
E2	Количество проб, понадобившихся для обучения во 2 классе.
M2	Количество ошибок при овладении действием во 2 классе.
T2	Время решения задачи в основном эксперименте во 2 классе.
T5	Время решения задачи в основном эксперименте в 5 классе.
N5	Показатель легкости ориентации в сенсорном шуме в 5 классе.
M5	Количество ошибок при овладении способом действия в 5 классе.
L5	Показатель уровня развития зрительно-моторной координации в 5 классе.
TM	Среднее время проведения траектории в «Креативном поле» в 5 классе.
2.2. Характеристики одаренности и творческих способностей	
A2	Индекс интеллектуальной активности во 2 классе.
A5	Индекс интеллектуальной активности в 5 классе.
Q5	Количество видов используемых эвристик в основном эксперименте в 5 классе (мера выраженности интеллектуальной активности).

3. Показатели креативности по тесту Торренса	
F2	Общий балл беглости по тесту Торренса во 2 классе.
P2	Общий балл гибкости по тесту Торренса во 2 классе.
O2	Общий балл оригинальности по тесту Торренса во 2 классе.
D2	Общий балл разработанности по тесту Торренса во 2 классе.
C2	Суммарный балл по тесту Торренса во 2 классе.
F5	Общий балл беглости по тесту Торренса в 5 классе.
P5	Общий балл гибкости по тесту Торренса в 5 классе.
O5	Общий балл оригинальности по тесту Торренса в 5 классе.
D5	Общий балл разработанности по тесту Торренса в 5 классе.
C5	Суммарный балл по тесту Торренса в 5 классе.
4. Показатели мотивации и самосознания	
B2	Сооружение башни из всех заданных кубиков во 2 классе (собрал – не собрал).
K2	Уровень притязаний, измеренный во 2 классе.
G2	Уровень достижений, измеренный во 2 классе.
H2	Последний выбор в эксперименте, соответствующий уровню притязаний, во 2 классе.
I6	Самооценка по показателю интеллекта в 6 классе.
J6	Самооценка по показателю способности в 6 классе.
V6	Уровень притязаний по показателю интеллект в 6 классе.
W6	Уровень притязаний по показателю способности в 6 классе.
5. Успеваемость в школе	
3E	Успеваемость английский 3 класс.
3L	Успеваемость литература 3 класс.
3M	Успеваемость математика 3 класс.
3I	Успеваемость окружающий мир 3 класс.
3R	Успеваемость русский язык 3 класс.
5B	Успеваемость биология 5 класс.
5G	Успеваемость география 5 класс.
5E	Успеваемость английский 5 класс.
5M	Успеваемость математика 5 класс.
5R	Успеваемость русский язык 5 класс.
6. Пол	
SX	Показатель, отражающий половые различия (мальчик-девочка).

3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Полученные данные измерений были проанализированы с применением современных вероятностных методов [6] в среде RStudio для языка программирования R, который предназначен для статистической обработки данных и работы с графикой. Для сетевого представления значимых статистических связей между измеренными факторами был проведен корреляционный анализ данных с использованием пакета «qgraph» и метода «Glasso» [47, 49]. Этот метод позволяет визуализировать значимые корреляции в виде графических сетевых моделей с узлами, относящимися к измеряемым факторам, и ребрами, соответствующими корреляционным связям, и тем самым дает возможность лучше понять взаимосвязи между измеренными переменными [47].

Данный метод может быть также полезен для определения так называемых сетевых конструкторов [1, 2]. С точки зрения идеи сетевой модели, связанные в сеть группы факторов (переменных) могут олицетворять собой некоторый относительно независимый контекст,

составленный из причинно-связанных объектов, и затем рассматриваться как общий латентный сетевой конструктор [45, 46].

В графической сетевой модели расстояния между узлами обратно пропорциональны величине корреляций, в то время как толщина и насыщенность цвета линий связи между узлами сети прямо пропорциональна величине корреляций. В рисунках ниже сплошные линии соответствуют положительным корреляциям, прерывистые линии – отрицательным корреляциям.

Для сравнения двух групп учеников с качественно разным уровнем интеллектуальной активности были использованы таблицы сопряженности, критерий Фишера и U-Критерий Манна-Уитни / Вилкоксона (Wilcoxon).

4. СЕТЕВОЙ КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Проведенный корреляционный анализ показал, что указанные выше первые 5 групп измеренных факторов плохо связаны между собой. Относительно слабые связи наблюдаются и для родственных факторов, относящихся к разным годам измерений.

На рисунке 1 представлена сеть значимых корреляционных связей для оценки интеллекта во 2 и 6 классе R2 и R6 с характеристиками по методике «Креативное поле» M2, T2, Q5, M5, T5 во 2 и 5 классах. Видно, что существующие корреляционные связи между факторами, относящимися к одному году, в целом, обнаруживают больше корреляций, при сравнении с факторами, относящимися к разным временным периодам. Эти переменные, относящиеся к первым двум группам измеренных факторов, в целом незначимо коррелируют с факторами других групп, указанными в Таблице 1.

В младшем школьном возрасте связь показателя интеллекта по Равену R2 с характеристикой обучаемости в методе «Креативное поле» M2 ($r=-0.48$) (связь является отрицательной в силу разной направленности данных) говорит об их возможной общей природе. В подростковом возрасте показатель интеллекта по Равену R6 уже положительно связан с мерой выраженности интеллектуальной активности Q5 ($r=0.49$), что иллюстрирует влияние когнитивного компонента на эту меру.

На уровне тенденций можно говорить о том, что возрастная связь в данной сети идет по линии темповых характеристик мышления. Дети, легче обучившиеся способу действия в «Креативном поле» во 2 классе, быстрее справляются с задачей основного эксперимента в 5 классе. А дети, быстрее решающие задачу основного эксперимента во 2 классе, имеют больше эвристик в 5 классе. Похоже, что здесь речь идет о разных темпах развития этого качества.

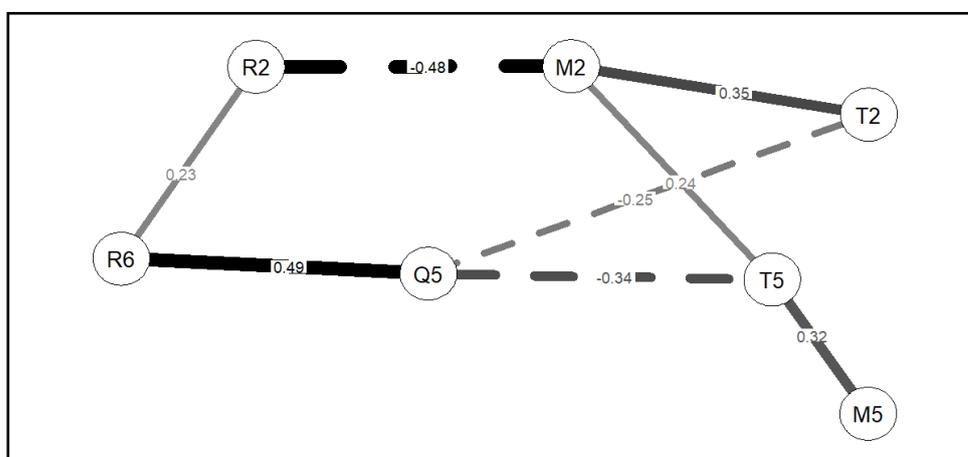


Рис. 1. Общий вид сети Glasso, определяющей корреляции между показателями 1 и 2 групп: R2, R6, M2, T2, Q5, M5, T5 (Tuning = 0.47).

На рисунке 2 представлена сеть значимых корреляционных связей для показателей креативности по тесту Торренса (3 группа факторов). Видно, что возрастные связи обнаруживают только показатели разработанности D2 и D5, что говорит об однородности этого показателя в младшем школьном и подростковом возрасте. В разных срезах есть группа детей, которые любят детализировать рисунок, обогащать его дополнительными деталями в противовес тем, которые ограничиваются только необходимыми дополнениями, характеризующими идею. Это позволяет определить разработанность как стилевую характеристику индивида [5].

Три показателя креативности: беглость, гибкость и оригинальность не обнаруживают сколько-нибудь значимых связей между ними в младшем школьном и подростковом возрасте (F2-F5, P2-P5, O2-O5). Эти показатели по-разному проявляются в разных возрастных диапазонах и, возможно, имеют и разную природу. Беглость и гибкость при связи с оригинальностью меняются местами для 2 и 5 классов. Отрицательные корреляции беглости и оригинальности, имеющиеся в других исследованиях [3, 4], явно не выражены.

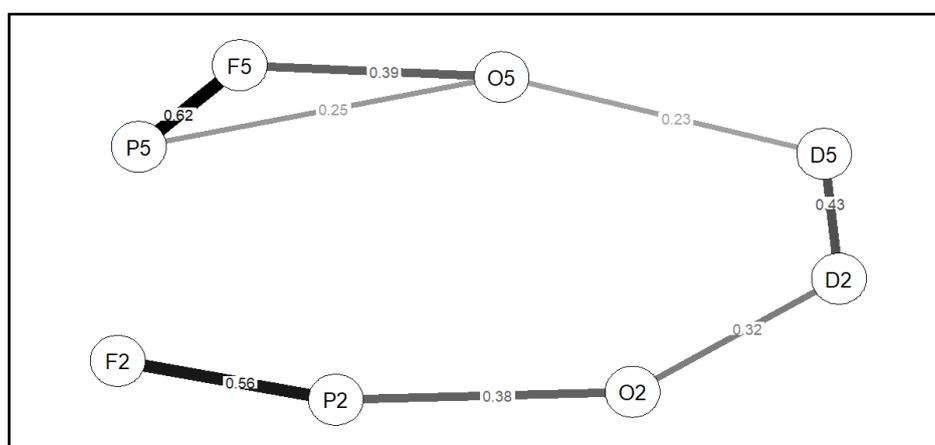


Рис. 2. Общий вид сети Glasso, определяющей корреляции между показателями 3 группы: F2, P2, O2, D2, F5, P5, O5, D5 (Tuning = 0.25).

Показатели беглости и разработанности неоднократно оценивались исследователями креативности как показатели, отражающие интеллектуальный уровень испытуемого [8, 9, 13]. Отсутствие возрастной связи показателя оригинальности и его отрицательная связь с наиболее «интеллектуальными» показателями креативности позволяет усомниться в данном параметре как показателе творческого развития ребенка и требует дополнительного качественного анализа рисунков. Более подробному анализу показателей креативности посвящена работа [5].

На рисунке 3 представлена сеть связей показателей мотивации и самосознания (4 группа факторов). Факторы 4 группы практически не связаны с факторами 1-3 групп, а факторы для младшего школьного возраста (2 класс) совсем не связаны с факторами, относящимися к подростковому возрасту (6 класс), что можно объяснить использованием разноплановых методов. Мы можем сказать, что в младшем школьном возрасте уровень притязаний K2 и уровень достижений G2 сильно связаны друг с другом ($r=0.72$).

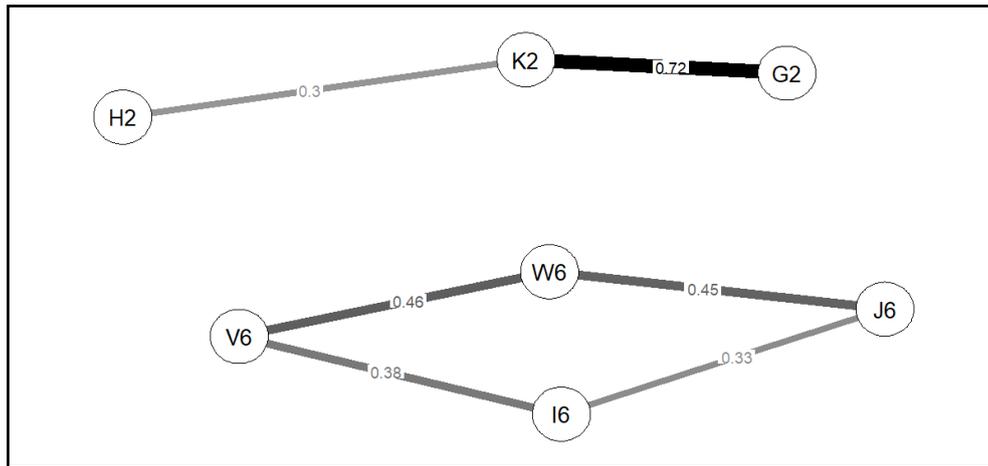


Рис. 3. Общий вид сети Glasso, определяющей корреляции между показателями 4 группы: K2, G2, H2, I6, J6, V6, W6 (Tuning = 0.25).

В подростковом возрасте (6 класс) обнаруживается положительная связь между показателями самооценки и уровня притязаний внутри одного параметра (интеллекта или способностей). Кроме того, положительно связаны уровень притязаний по интеллекту и уровень притязаний по способности, а также самооценка интеллекта с самооценкой способности. Между тем, отсутствует связь между показателями интеллекта и способностей (I6-W6, V6-J6), если они измеряются разными способами (как самооценка и уровень притязаний), что поддерживает валидность этих способов. Все это говорит о том, что самооценка и уровень притязаний - это интегральные характеристики. В литературе отмечается зависимость уровня притязаний от самооценки, то есть при росте одного показателя будет расти другой [12, 16].

Показатели успеваемости достаточно сильно взаимосвязаны (см. Рисунок 4), но практически не связаны с факторами других групп, включая пол. В тоже время они, к сожалению, мало информативны для корреляционного анализа. По ряду предметов оценки у данной группы испытуемых равны либо 4, либо 5 (окружающий мир 3И, биология 5В и география 5G).

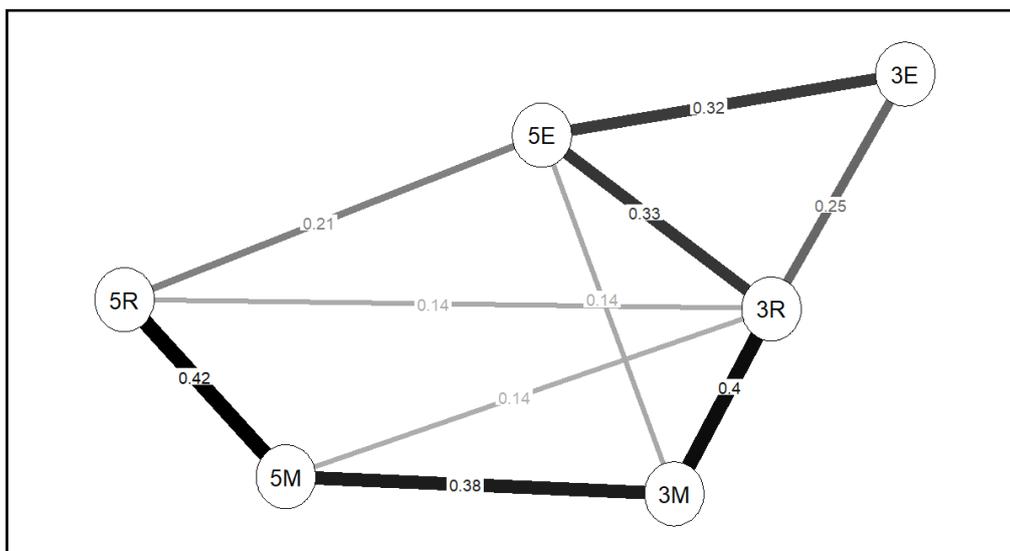


Рис. 4. Общий вид сети Glasso, определяющей корреляции между показателями 5 группы: 3E, 3M, 3R, 5E, 5M, 5R (Tuning = 0.5, $\lambda = 0.1$).

В целом можно констатировать, что характеристики обучающего эксперимента по методу «Креативное поле» (подгруппа 2.1 в Таблице 1), теоретически связанные с конструктом интеллектуальной активности, являются весьма разноплановыми и явно взаимосвязаны только с оценками интеллекта по тесту Равена. Эти характеристики значимо не коррелируют с показателями креативности по тесту Торренса и показателями мотивации (уровень притязаний, уровень достижений и самооценка). Последнее, по-видимому, объясняется тем, что представленные показатели мотивации не имеют прямого отношения к познавательной мотивации, с которой соотносится конструкт интеллектуальной активности.

5. СРАВНЕНИЕ ДВУХ ГРУПП ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Для решения задачи выявления и сравнения между собой интеллектуальных и других показателей исследования для двух групп детей с качественно разными уровнями психологических характеристик, относящихся к интеллектуальной активности, были использованы индексы интеллектуальной активности А2 и А5. Как было показано выше эти индексы принимают значения: 1 – высший уровень интеллектуальной активности, так называемые эвристы, 2 - переходная группа, 3 – стимульно- продуктивный уровень. Фактически можно говорить о том, что в эксперименте по методу «Креативное поле» наблюдаются две разные стратегии деятельности, которые Д.Б. Богоявленской определяются как эвристический уровень (проявление интеллектуальной активности) и стимульно-продуктивный уровень работы в эксперименте (отсутствие интеллектуальной активности) [8, 11].

Для разделения испытуемых на две разные группы по наличию и отсутствию этих стратегий первоначально были выделены подгруппы детей с разными типами переходов во времени от второго (А2) к пятому (А5) классу по имеющимся оценкам 1-3. Затем эти подгруппы были объединены в две группы так, как это показано в Таблице 2: эвристическая группа А1 (группа, проявившая способность к развитию деятельности по собственной инициативе) и стимульно-продуктивная группа А3 (группа, работающая на уровне внешнего стимула). Члены группы А1 далее называются эвристами, а группы А3 – стимульно-продуктивными.

Таблица 2. Разделение интеллектуальной активности испытуемых на две группы А1 и А3 с учетом переходных подгрупп в процессе измерения возраста испытуемых.

Изменение значений при переходе от А2 к А5	К-во учеников в подгруппе	% от общего числа учеников	К-во учеников в группе эвристов А1	К-во учеников в группе не эвристов А3
1-1	9	21	9	
2-1	3	7	3	
2-3	2	5		2
3-1	7	17	7	
3-2	7	17		7
3-3	14	33		14
Сумма	42	100	19	23

Статистические распределения всех измеренных факторов для выделенных двух групп испытуемых с качественно разными интеллектуальными стратегиями сравнивались между собой на предмет значимых отличий с помощью критерия Фишера и U-Критерия Манна-Уитни / Вилкоксона (Wilcoxon) в R. Результаты проведенного сравнения представле-

ны в Таблице 3, где в последнем столбце отмечены факторы, статистические распределения которых значимо отличаются по группам А1 и А3.

Таблица 3. Результаты сравнения статистических распределений групп А1 и А3 по 40 факторам.

Наименование фактора	Wilcoxon-W	Wilcoxon-p-value	Точный тест Фишера, двусторонний – p-value	Значимость различий на уровне 95%
1. Показатели интеллекта по тесту Равена				
R2	374	9.394e-05	0.001617	Различия значимы
R6	377	6.855e-05	0.009423	Различия значимы
2. Характеристики, измеренные по методу «Креативное поле»				
E2	-	-	0.06632	
M2	-	-	0.006061	Различия значимы
T2	315	0.01413	0.02918	Различия значимы
Q5	-	-	1.83e-08	Различия значимы
N5	-	-	0.001779	Различия значимы
M5	-	-	0.002473	Различия значимы
L5	-	-	0.03318	Различия значимы
TM	-	-	0.04851	Различия значимы
T5	374	8.956e-05	6.717e-06	Различия значимы
3. Показатели креативности по тесту Торренса				
F2	-	-	0.579	
P2	278	0.1392	0.03871	Различия мало значимы
O2	-	-	0.8274	
D2	-	-	0.6017	
C2	227	0.8398	0.4031	
F5	-	-	0.1853	
P5	-	-	0.6075	
O5	-	-	0.5801	
D5	-	-	0.3587	
C5	266	0.2399	0.3773	
4. Показатели мотивации и самосознания				
B2	-	-	Недостаточно данных	
K2	-	-	0.3684	
G2	-	-	0.01525	Различия значимы
H2	-	-	0.01375	Различия значимы
I6	-	-	0.1373	
J6	-	-	1	
V6	-	-	0.326	
W6	-	-	0.4553	
5. Успеваемость в школе				
3E	-	-	0.2234	
3L	-	-	0.005782	Различия значимы
3M	-	-	0.003365	Различия значимы
3I	-	-	0.001139	Различия значимы
3R	-	-	0.002296	Различия значимы

Наименование фактора	Wilcoxon-W	Wilcoxon-p-value	Точный тест Фишера, двусторонний – p-value	Значимость различий на уровне 95%
5B	-	-	0.3049	
5G	-	-	0.2905	
5E	-	-	0.01528	Различия значимы
5M	-	-	0.03547	Различия значимы
5R	-	-	0.198	
6. Пол				
SX	-	-	0.3437	

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что независимо от возраста для участников групп А1 и А3 распределения интеллекта и регуляторных характеристик по методу «Креативное поле» (за исключением фактора Е2, который связан только с процессом обучения) значимо отличаются. Этот результат соответствует теории интеллектуальной активности [8] и в принципе согласуется с проведенным выше корреляционным анализом. В подходе Д.Б. Богоявленской интеллектуальный компонент является необходимой составляющей интеллектуальной активности, включающей регуляторные и когнитивные характеристики и характеристики одаренности и творческих способностей.

Различия для показателей креативности по тесту Торренса практически все незначимы. В целом это соответствует ожиданиям. В многочисленных исследованиях креативности выявляется отсутствие связи интеллектуальных показателей и оригинальности. В частности, в подходе Дж. Гилфорда - Э.П. Торренса имеет место противопоставление конвергентного и дивергентного мышления. Несовпадение значимых оценок по критериям Вилкоксона и Фишера для показателя Р2 не является по-настоящему критическим.

Среди мотивационных показателей значимыми являются только показатели G2 и H2. Фактор G2 соответствует уровню достижений, измеренному во 2 классе, и, по всей видимости, этот уровень действительно должен отличаться для эвристической А1 и стимульно-продуктивной А3 групп. Фактор H2 характеризует последний выбор в методике на уровень притязаний Ф. Хоппе и, по мнению многих исследователей [12, 17], отражает действительный (латентно представленный) уровень притязаний. Это позволяет нам говорить о том, что у эвристов высокий уровень достижений и высокий уровень притязаний. Анализ полученных данных показывает, что эвристики не выделяются постоянно высоким уровнем притязаний (K2), их значения не выше, чем у стимульно-продуктивной группы. Вместе с тем, испытуемые с самым высоким уровнем достижений (G2) и притязаний (H2) (на основе последнего выбора) в основном являются эвристами.

Наблюдаются также значимые различия между соответствующими группами в оценках по отдельным предметам: литература, окружающий мир, математика, русский язык в третьем классе и математика, английский язык в 5 классе. При этом число значимых предметов и собственно величина значимости явно уменьшается с возрастом.

Различий между группами А1 и А3 по показателю пола SX не наблюдается, то есть мальчики и девочки не различаются по интеллектуальной активности. Качественный анализ позволяет сказать, что в стимульно-продуктивной группе девочек меньше, чем мальчиков.

6. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты сравнения распределений измеренных факторов для двух групп интеллектуальной активности А1 и А3 (см. Таблицу 3) позволяют сделать ряд важных выводов.

Связь интеллектуальной активности с интеллектом

Поскольку, как было выявлено выше, распределение показателей интеллекта R2 и R6 оказывается существенно разным в эвристической группе A1 и в стимульно-продуктивной группе A3 представляет интерес рассмотреть, с чем конкретно связано это различие. На рисунках 5 и 6 ниже приведены диаграммы, показывающие распределения R2 и R6 по квартилям диапазона их значений с учетом той доли, которую составляют испытуемые из групп A3 и A1. Легко видеть, что эвристики из группы A1 в основном представлены в 4-м квартиле, то есть обладают самым большим интеллектом, как во втором так и в шестом классе. Интеллект в стимульно-продуктивной группе A3 распределен намного более равномерно.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что, с одной стороны, не все интеллектуалы являются эвристами, а, с другой стороны, эвристики в основном являются супер интеллектуальными детьми, поскольку результаты измерения их интеллекта по тесту Равена соответствуют самым большим показателям. Более того, как видно из сравнения диаграмм на рисунках 5 и 6, имеется тенденция к увеличению интеллекта эвристов с возрастом.



Рис. 5. Кумулятивная диаграмма распределения интеллекта по квартилям с учетом вклада групп A3 и A1 для 2 класса.



Рис. 6. Кумулятивная диаграмма распределения интеллекта по квартилям с учетом вклада групп A3 и A1 для 6 класса.

Теоретически эти результаты говорят о том, что способность к развитию деятельности по собственной инициативе требует достаточно большого интеллекта. Не вызывает сомнений, что для того, чтобы развивать деятельность, нужно иметь способности для ее освоения. При этом интересны случаи, когда представители стимульно-продуктивной группы имеют тот же высокий уровень интеллекта, что и дети эвристической группы. Эти дети, имея вроде бы равные интеллектуальные возможности с эвристами, вместе с тем характеризуются разными стратегиями деятельности в «Креативном поле». Можно думать, что для выбора другой стратегии детям стимульно-продуктивной группы недостает соответствующей познавательной мотивации. По-видимому, эта мотивация, наблюдаемая у эвристов, является определяющей в мотивационной структуре их личности.

Анализ регуляторных и когнитивных характеристик

Из рассмотрения регуляторных и когнитивных характеристик, выявленных методом «Креативное поле», видно, что в основном все они являются значимо различающимися в отношении интеллектуальной активности. У эвристической и стимульно-продуктивной групп во 2 классе и в 5 классах значимо различаются показатели количества ошибок при овладении способом действия, что определяет его сохранность (M2 - $p=0.006061$, M5 - $p=0.002473$). Эвристы, в целом, делают меньше ошибок, легко воспринимают помощь, быстро усваивают неочевидную для них вначале обучения информацию, то есть быстрее обучаются. Можно также отметить, что группа эвристов более однородна, по сравнению со стимульно-продуктивной группой, где состав представлен большим разнообразием количества ошибок. При возрастном сопоставлении мы видим, что в 5 классе у обеих групп А1 и А3 имеется положительная динамика интеллектуального развития, ошибок становится значительно меньше. Можно утверждать, что к 5 классу эвристы по этому показателю становятся единой группой, количество ошибок не превышает 5.

Таким же значимым является различие эвристической и стимульно-продуктивной группы по показателю времени решения основной задачи по методу «Креативное поле» во 2 и 5 классах (T2 и T5). Эвристы тратят значимо меньше времени на решение основной задачи во 2 классе ($p=0.02918$) и к 5 классу это различие усиливается ($p=6.717e-06$). При качественном анализе видно, что больше половины стимульно-продуктивной группы по этому показателю не отличаются от эвристов. Из этого можно сделать вывод, что время решения задачи не позволяет осуществить прогноз одаренности и способности к творчеству. Различие между эвристической и стимульно-продуктивной группами выступает за счет детей с трудностями в овладении способом действия. Часть стимульно-продуктивной группы в 5 классе явно не справляется с задачей, что отражается в больших значениях времени, затраченного на решение.

Поскольку в методе «Креативное поле» задача представляет собой зрительное поле, в котором необходимо «переносить» сформированный способ в новые метрические условия, успешность в сохранении способа действий обеспечивается высоким уровнем восприятия и зрительно-моторной координации. Эвристы легче ориентируются в сенсорном шуме (N5 - $p=0.001779$) и у них в 5 классе выше уровень развития зрительно-моторной координации (L5 - $p=0.03318$). Различие по этим двум параметрам отчасти связано с присутствием в стимульно-продуктивной группе детей с проблемами сенсорно-моторной координации и отсутствием таких детей в эвристической группе. При этом в стимульно-продуктивной группе присутствуют также дети с высоким уровнем зрительно-моторной координации, что, скорее всего, говорит об отсутствии прямой причинно-следственной связи между этим показателем и индексом интеллектуальной активности.

По показателю «среднее время проведения траектории в Креативном поле» (TM), объединяющему в себе регуляторный и когнитивный компоненты, эвристическая и стимульно-продуктивная группы в 5 классе находятся на грани значимого отличия ($p = 0.04851$). Это,

возможно, объясняется влиянием мотивационного компонента. Увеличение времени проведения траектории может зависеть как от проблем интеллектуальной сферы, так и от мотивационного фактора. Ребенок, которому задача интересна, не торопится, не смотря на фиксацию времени экспериментатором. Бывают моменты, когда он останавливается, чтобы что-то проанализировать, ответить на свои «внутренние» вопросы, обобщить полученный опыт. Это соотносится с пониманием того, что временные показатели не должны прямо влиять на оценку способности к творчеству, поскольку в рамках затраченного времени может родиться новое знание.

Показатель «количество проб за которое произошло освоение способа действия» E2, характеризующий способность к обучению, сохранность способа действия в меняющихся условиях обнаруживает отсутствие значимых различий в исследуемых группах ($p=0.06632$). И в эвристической, и в стимульно-продуктивной группе большинство демонстрирует достаточно высокий уровень сохранности способа действия, хотя у части стимульно-продуктивной группы сохранность навыка находится в диапазоне нижних значений, то есть идет медленнее.

Таким образом, большинство показателей, характеризующих интеллектуальный уровень развития ребенка, обнаруживают значимые различия между эвристической и стимульно-продуктивной группами. Эвристическая группа объединяет детей с высокими и средними показателями обучаемости, тогда как стимульно-продуктивная группа представлена всеми уровнями от высокого до низкого.

Анализ показателей мотивации и самосознания

Согласно теории [8] эвристический уровень интеллектуальной активности предполагает доминирование у детей познавательной мотивации, что позволяет им самостоятельно без внешнего стимула продвигаться в материале, не смотря на найденный способ решения. Дети стимульно-продуктивной группы, решив задачу, продолжают использовать найденный способ в рамках других аналогичных задач, что свидетельствует о том, что у них присутствуют разные мотивы, но познавательный мотив не доминирует. Для них характерны другие виды мотивации, включающие учебную и социальную мотивацию, а также ориентацию на взрослого, а не на задание.

У эвристической и стимульно-продуктивной групп значимо отличается уровень притязаний, оцененный по последнему выбору ($H2 - p=0.01375$) и уровень достижений ($G2 - p=0.01525$) в методике Хоппе во 2 классе. Эвристики демонстрируют высокие уровни достижений и притязаний. По среднему показателю уровня притязаний значимых различий между группами нет, но распределение притязаний эвристов является более широким, что может свидетельствовать о большей гибкости или меньшей устойчивости уровня притязаний у эвристической группы и о его стабильности или ригидности у стимульно-продуктивной группы.

Самооценка и уровень притязаний по интеллекту и способностям у эвристической и стимульно-продуктивной групп в 6 классе значимо не различаются, что может быть охарактеризовано, как отсутствие влияния этих факторов на способность к развитию деятельности. Самооценка и уровень притязаний в начале подросткового возраста в 6 классе в существенной мере обусловлены принятием себя и новыми задачами самореализации и согласно полученным результатам, фактически, не зависят от реального уровня интеллектуальных способностей.

Анализ успеваемости

Как было отмечено выше, значимые различия эвристической и стимульно-продуктивной групп наблюдаются по успеваемости в ряде предметов в 3 классе (литература, математика, окружающий мир, русский язык). В 5 классе группы значимо различаются по английскому

языку и математике. Остальные предметы не демонстрируют значимых различий. У детей в стимульно-продуктивной группе в большей степени имеется средняя успеваемость («твердая четверка») и в меньшей степени представлены низкие и высокие оценки, в то время как для эвристов характерны средние и высокие оценки по основным предметам. Таким образом, можно говорить о более высокой академической успешности эвристической группы по сравнению со стимульно-продуктивной группой. Эта тенденция более характерна в младшем школьном возрасте и меньшей степени выражена в подростковом возрасте. Возможно, она связана с развитием у подростков индивидуальных учебных предпочтений, которые отражают их раннюю специализацию.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем исследовании факторы, измеряемые методом диагностики интеллектуальной активности «Креативное поле», рассмотрены в связи с показателями других традиционных методов измерения интеллектуальных способностей и успешности обучения детей в школе. С помощью сетевого корреляционного анализа проанализированы зависимости между лонгитюдными характеристиками группы детей в младшем школьном и в подростковом возрасте (2-6 классы школы). Визуализация корреляционных зависимостей с помощью метода Glasso в среде RStudio показала, что среди рассмотренных пяти групп факторов, относящихся к измерению интеллекта, интеллектуальной активности, креативности, мотивационным характеристикам и школьным оценкам, явным образом взаимосвязанными являются первые две группы факторов (интеллектуальные и регуляторные и когнитивные характеристики метода «Креативное поле»).

На основе проведенного анализа были выделены две группы детей с качественно разным индексом интеллектуальной активности и осуществлено сравнение между собой интеллектуальных и других тестовых показателей деятельности этих двух групп школьников (обозначенных как эвристы, входящие в эвристическую группу, и не эвристы, входящие в стимульно-продуктивную группу). Полученные результаты показывают, что, с одной стороны, не все «интеллектуалы» являются эвристами, а с другой стороны, эвристы, в основном, являются супер интеллектуальными детьми, поскольку результаты измерения их интеллекта по тесту Равена соответствуют самым большим показателям.

Различий между эвристической и стимульно-продуктивной группой по показателям креативности по тесту Е.П. Торренса не обнаружено. Вместе с тем имеются различия между этими группами по регуляторным и когнитивным характеристикам, полученным по методу «Креативное поле», и по ряду показателей, связанных с успешностью обучения по некоторым предметам.

С показателем интеллектуальной активности связаны также показатели успеваемости, раннего латентно высокого, но неустойчивого уровня притязаний и высокого уровня достижений. Темповые показатели при овладении способом действия не связаны с показателями интеллектуальной активности, что свидетельствует о том, что временные показатели не могут быть однозначно приняты для оценки способности к творчеству. Этот факт особенно важен в силу частого включения временного ограничения в тесты интеллекта, креативности и, в принципе, любого отбора.

Можно утверждать, что когнитивные показатели (регуляция, восприятия, сохранность навыка и т.д.) являются не определяющими, а «рабочими» качествами по отношению к проявлению интеллектуальной активности, то есть к творчеству. Системообразующим и смыслообразующим фактором здесь является познавательная мотивация, которая «подтягивает» все остальные необходимые для реализации деятельности структуры до возможности решения своей «сверхзадачи». Этот вывод важен, поскольку он, по сути, направляет исследова-

тельский и профессиональный поиск в научном исследовании психодиагностики творчества в другое русло.

Проведенное исследование ставит новую проблему в образовании: развитие творческой личности возможно только при доминировании познавательной мотивации в мотивационной иерархии личности ребенка. Результаты исследования подтверждают данные предыдущих работ [8, 10, 11] о том, что дети с высоким уровнем интеллекта могут различаться по степени проявления интеллектуальной активности. То есть, способность к развитию деятельности может как иметь место, так и отсутствовать при, казалось бы, равных интеллектуальных возможностях.

Решение представленной проблемы, по-видимому, связано с пониманием особенностей становления личности ребенка и развития его одаренности в мотивационном плане. К сожалению, современная школьная система подготовки к многочисленным экзаменам часто работает не на развитие мотивации, а на овладение определенным объемом знаний и компетенций. В этом смысле, наиболее сенситивный период для познания себя отдается механическому процессу подготовки к экзаменам, а на мотивацию этого процесса не обращается должного внимания. Помимо постоянного стресса, подобная образовательная модель смещает акцент с формирования внутренней мотивации (познания) на внешнюю мотивацию (одобрения, достижения и т.д.). Более того, для обеспечения большей текущей эффективности познавательная мотивация специально замещается внешней мотивацией достижения и успеха, как, например, в игровой практике [14, 15, 32].

В целом опыт внедрения метода «Креативное поле» показывает, что интеллектуальную активность школьников практически невозможно развить в ситуации внешней стимуляции. В связи с этим образование детей, по-видимому, должно строиться по принципу многообразия среды и не слишком ограниченной во времени возможности проб себя в разных областях с помощью компетентного взрослого. Следует отметить, что эта схема часто успешно реализуется в старших классах школы с учетом дальнейшей специализации и переходом на учебу в вузе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артеменков С. Л. Сетевое моделирование психологических конструктов // Моделирование и анализ данных. 2017. № 1. С. 9-28.
2. Артеменков С. Л. Реляционное моделирование психических функций // В книге: Нейрокомпьютеры и их применение. Тезисы докладов. 2016. С. 128-129.
3. Артеменков С. Л. Иниционно-семантическая модель дивергентной креативности [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2012. № 3. С. 1-15. URL: http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2012/n3/55540.shtml (дата обращения: 14.11.2018).
4. Артеменков С. Л. К расчету характеристических показателей дивергентных тестов креативности // Моделирование и анализ данных. 2011. № 1. С. 105-115.
5. Артеменков С. Л., Жукова Е. С. Развитие креативности младшего школьника и подростка. В книге: Нейрокомпьютеры и их применение материалы XVI всероссийской научной конференции. 2018. С. 231-234.
6. Артеменков С. Л. и др. Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования: Учебное пособие. / Под ред. Л.С. Куравского. – 2-е изд. доп. М.: Изд-во МГППУ, 2017. 203 с.
7. Богоявленская Д. Б. Одаренность: ответ через полтора столетия // Вестник МГУ, 2010. №3. С. 3-17.
8. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей: Монография. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2009. 416 с.

9. Богоявленская Д. Б., Сусоколова И. А. Психометрическая интерпретация творчества. Научный вклад Дж. Гилфорда. М.: МГППУ, 2011. С. 144-163.
10. Богоявленская Д. Б., Богоявленская М. Е. Одаренность: природа и диагностика. Изд. 2-е, перераб. и дополн. Москва, 2018. 240 с.
11. Богоявленская Д. Б., Жукова Е. С. Лонгитюдное исследование становления творческих способностей на протяжении младшего и раннего подросткового возраста // Образование личности. Научно-методический журнал. 2017. №3. С. 80-88.
12. Бороздина Л. В. Исследование уровня притязаний. Москва, 2000. 184 с.
13. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. 3-е издание. СПб.: Питер, 2007. 368 с.
14. Дудников Г. Д., Панфилова А. С., Артеменков С. Л., Рубцова О. В., Белкин Ф. А. Статистический анализ поведения подростков в сложном виртуальном игровом пространстве. В книге: Нейрокомпьютеры и их применение Тезисы докладов. 2017. С. 116.
15. Дудников Г. Д., Рубцова О. В., Панфилова А. С., Артеменков С. Л. Выявление личностных особенностей подростков на основе статистического анализа их поведения в виртуальном игровом пространстве. В книге: Нейрокомпьютеры и их применение. Тезисы докладов. 2016. С. 70-71.
16. Жукова Е. С. Роль уровня притязаний в становлении одаренности младшего школьника // Образование личности. Научно-методический журнал. 2015. №3. С. 88-102.
17. Жукова Е. С., Богоявленская Д. Б. Возможности и ограничения современных методов диагностики одаренности // «Психология образования: педагог-психолог в мире школы» (Москва 25-26 апреля 2017) Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции- Москва, Общероссийская общественная организация «Федерация психологов образования России», 2017. С. 50-53.
18. Жукова Е. С., Кортнева Ю. В. Опыт диагностики уровня притязаний в дошкольном возрасте (тезисы) // Материалы 2 Всероссийской научной конференции по психологии Российского психологического общества «Методы психологии» Т.3, Вып.1. Р- н/ Д, 1997. С.111-112.
19. Краткий тест творческого мышления: Фигурная форма: Пособие для школьных психологов // Под ред. Е.И. Щеблановой. М.: Интор, 1995. 48 с.
20. Ковалева Г. С. Результаты России в международных исследованиях качества школьного образования [Электронный ресурс]. Москва, 2014.- https://ioe.hse.ru/data/2014/10/31/1102556424/Г_С_Ковалева-Результаты_России_в_междуна..ва_школьного_образования-окт_14.pdf
21. (дата обращения: 14.11.2018).
22. Кривцова С. В. и др. Подросток на перекрестке эпох. М.: Генезис.1997. 288 с.
23. Куравский Л. С., Артеменков С. Л., Юрьев Г. А. Оценка эффективности адаптивной диагностической процедуры при тестировании когнитивных способностей // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2018. № 4. С. 29-40.
24. Куравский Л. С., Артеменков С. Л., Юрьев Г. А., Григоренко Е. Л. Новый подход к компьютеризированному адаптивному тестированию // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 33-45.
25. Лейтес Н. С. Возрастная одаренность школьников. Москва, 2000. 320 с.
26. Методики диагностики творческих способностей школьников в образовательных учреждениях, работающих с одаренными детьми: Учебно-методическое пособие / Под общ. редакцией док. психол. наук, проф. Д.Б. Богоявленской. М.: Арманов -центр, 2009. 176 с.
27. Одаренность: методы выявления и пути развития // Сб. статей, докладов и материалов Всероссийской конференции, 28 сентября 2017. Москва МГТУ им Н.Э. Баумана. Часть 1. 302 с.

28. Опыт работы с одаренными детьми в современной России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 6-8 февраля 2003 года / Научный редактор Л.П. Дуганова. М., 2003. 384 с.
29. Прихожан А. М. Применение методов прямого оценивания в работе школьного психолога // Научно-методические основы использования в школьной психологической службе конкретных психодиагностических методик: Сб. научн. тр. / Редкол.: И. В. Дубровина (отв. ред.) и др. М.: изд. АПН СССР, 1988. С. 110-128.
30. Рабочая концепция одаренности / Отв.ред. Д.Б. Богоявленская, науч. рук. В.Д. Шадриков. М.: Минобразование России, 2003. 95 с.
31. Равен Дж. К., Равен Дж., Курт Дж.Х. Руководство к Прогрессивным матрицам Равенна и Словарным шкалам. Раздел 1. Общая часть руководства. М.Б. 1997. 82 с.
32. Рензулли Дж., Рис С. М. Модель обогащенного школьного обучения : практическая программа стимулирования одаренных детей // Современные концепции одаренности и творчества / Под ред. Д.Б. Богоявленской. Москва, 1997. С. 214-226.
33. Рубцова О. В., Панфилова А. С., Артеменков С. Л. Исследование взаимосвязи личностных особенностей игроков подросткового и юношеского возраста с их поведением в виртуальном пространстве (на примере групповой компьютерной игры «Dota 2») // Психологическая наука и образование. 2018. Том 23. № 1. С. 137–148. doi: 10.17759/pse.2018230112.
34. Савенков А. И. Психология детской одаренности. Москва: Генезис, 2010. 440 с.
35. Хэтти Дж. А. С. Видимое обучение. Синтез результатов более 50 000 исследований с охватом более 80 миллионов школьников. М.: Национальное образование, 2017. 496 с.
36. Цукерман Г. А., Венгер А. Л. Развитие учебной самостоятельности Москва: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2015. 432 с.
37. Шумакова Н. Б. Психология одаренности: обучение младших школьников. Выпуск 3. Москва, МИОО, 2005. 160 с.
38. Шадриков В. Д. Способности, одаренность, талант / Развитие и диагностика способностей Москва, 1991. С 7-21.
39. Щепланова Е. И. Психологическая диагностика одаренности школьников: проблемы, методы, результаты исследований и практики. Москва, 2003. 368 с.
40. Ушаков Д. В. Интеллект: структурно-динамическая теория. М. 2003. 259 с.
41. Ямбург Е. Беспощадный учитель: педагогика fiction Москва: Бослен, 2017. 464 с.
42. Baer J. How Divergent Thinking Tests Mislead Us: Are the Torrance Tests Still Relevant in the 21st Century? The Division 10 Debate. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2011, 5(4), 309–313. doi: 10.1037/a0025210
43. Bart W. M., Hokanson B., Can I. An investigation of the factor structure of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 2017, 17, 515–528: <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.2.0051>
44. Batey M., Furnham A., Safiullina X. Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity. *Learning and Individual Differences: journal of psychology and education*, 2010, 20(5), 532-535. doi: 10.1016/j.lindif.2010.04.008
45. Bogoyavlenskaya D. B., Joukova E. S., Artemenkov S. L. Longitudinal Study of the Creative Abilities // *The European proceedings of social & behavioural sciences EPSBS*, 2018, No:14, 125-131. doi: <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.11.02.14>
46. Borsboom D., Cramer A. O. J. Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology. *Annu. Rev. Clin. Psychol.* 2013, 9, 91–121. doi: 10.1146/annurev-clinpsy-050212-185608.
47. Cramer A. O. J., Van Der Sluis S., Noordhof A., Wichers M., Geschwind N., Aggen S. H., et al. Dimensions of normal personality as networks in search of equilibrium: you can't like parties if you don't like people. *Eur. J. Pers.* 2012, 26, 414–431. doi: 10.1002/per.1866.



48. Epskamp S., Rhemtulla M., Borsboom D. Generalized network psychometrics: combining network and latent variable models. *Psychometrika*. 2017. doi: 10.1007/s11336-017-9557-x.
49. Furnham A., Bachtiar V. Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and individual differences*, 2008, 45(7), 613–617: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.06.023>
50. Golino H. F., Epskamp S. Exploratory graph analysis: A new approach for estimating the number of dimensions in psychological research. *PLoS ONE*, 2017, 6: e0174035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174035>
51. Jaarsveld S., Lachmann T. Intelligence and Creativity in Problem Solving: The Importance of Test Features in Cognition Research. *Frontiers in Psychology*, 2017, 8, 134. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00134
52. Kim K. H. Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 2006, 18(1), 3–14. doi: 10.1207/s15326934crj1801_2
53. Kim K. H. The Torrance Tests of Creative Thinking - Figural or Verbal: Which One Should We Use? *Creativity*, 2017, 4(2), 302–321. doi: 10.1515/ctra-2017-0015
54. Silvia P. J. Another look at creativity and intelligence: Exploring higher-order models and probable confounds. *Personality and Individual differences*, 2008, 44, 1012–1021. doi:10.1016/j.paid.2007.10.027

Работа поступила 09.12.2018г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ МГППУ

И.М. Нуркаева, А.Н. Зайцев, А.А. Оглоблин

В статье рассматриваются вопросы разработки информационной системы для мониторинга учебных достижений студентов МГППУ. Представлены структура информационной системы и клиентское приложение автоматизации ввода данных в информационную систему.

The article deals with the development of an information system to monitor the educational achievements of students of MSUPE. The structure of the information system and the client application of data entry automation in the information system are presented.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Мониторинг, информационная система, интернет-экзамен, диагностическое тестирование, входное тестирование, рубежное тестирование, выходное тестирование, итоговое тестирование.

1. ВВЕДЕНИЕ

Задача подготовки квалифицированных специалистов в актуальных сферах жизнедеятельности общества относится к сфере стратегических интересов государства. Эффективность решения этой задачи определяет в значительной степени перспективы развития общества, темпы экономического роста, уровень благосостояния народа, вопросы безопасности и суверенитета.

Современные технологии сформировали условия, открывшие расширенный доступ к знаниям, к информации необходимой для достижения нового уровня подготовки выпускаемых высшими учебными заведениями специалистов. Развиваются и внедряются новые методы, приемы обучения, повышающие его эффективность.

Важной составляющей процесса обучения является наличие объективной информации у преподавателя, администрации учебного заведения об уровне достижений учащихся. Детализированный анализ этих достижений в связи с примененными методами обучения предоставляет возможность оперативной корректировки учебного процесса, эффективного использования различных средств и методов обучения, сопоставления достижений различных участников процесса обучения, обмена опытом и т.д.

В целях повышения качества организации образовательного процесса и предоставляемых образовательных услуг в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный психолого-педагогический университет» (МГППУ) осуществляется мониторинг достижений студентов на всех этапах обучения.

Решение этой задачи возложено на структурное подразделение МГППУ - отдел мониторинга качества профессионального образования.

В связи с постоянно увеличивающимся объемом накапливаемых данных и для повышения эффективности реализации данной задачи необходима информационная система для мониторинга учебных достижений студентов МГППУ.

Основанием для разработки является необходимость применения информационной системы в работе отдела мониторинга качества профессионального образования в связи с возрастающим потоком информации.

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МОНИТОРИНГА, ПРИМЕНЯЕМОГО В МГППУ

В соответствии с поставленными задачами отдел мониторинга и качества профессионального образования организывает и проводит ряд различных видов тестирования: диагностическое, входное, рубежное, выходное, итоговое, интернет-экзамен. Они отличаются по назначению, используемым для их осуществления программным продуктам и видам форм, в которых представлены результаты тестирований.

2.1. Диагностическое тестирование

Диагностический тест – это специально организованная система контроля, ориентированная не только и не столько на определение уровня знаний, умений и навыков, но – на выявление круга тем, вызывающих сложности, определение причин ошибок.

Диагностическое тестирование проводится среди студентов первого курса МГППУ с целью выявления их психологической готовности к обучению в высшем учебном заведении, наличия мотивации к учению, ряда актуальных навыков и т.п. Накопление результатов по данному виду тестирования позволяет в дальнейшем анализировать ход развития респондентов по характеру их учебных успехов.

2.2. Входной, рубежный, выходной контроль

В учебном процессе МГППУ применяются различные виды контроля: входной, текущий, рубежный, выходной и другие. Вместе с некоторыми общими целями каждый из них имеет свое специфическое предназначение.

Входной, рубежный, выходной контроль ориентированы на мониторинг учебных достижений студентов по изучаемой дисциплине. Банки тестовых заданий составляются преподавателями МГППУ.

Согласно Положению о рабочей программе в процессе изучения дисциплины обязательным является проведение хотя бы одного из этих трех видов тестирования - на усмотрения автора программы по дисциплине.

Входное тестирование проводится в начале изучения дисциплины для определения уровня подготовленности студентов, когда изученные прежде дисциплины должны составлять основу для изучения нового предмета.

Рубежный контроль проводится для промежуточной оценки освоения пройденных разделов изучаемой дисциплины.

Выходной контроль предполагает охват оценкой, как правило, всех освоенных в ходе изучения дисциплины компетенций, которые могут быть оценены с помощью тестирования.

2.3. Интернет-экзамен

Федеральный Интернет-экзамен проводится по завершении изучения дисциплины на сайте «Единый портал интернет-тестирования в сфере образования» по тестам, составленным не преподавателями МГППУ, а специалистами, привлеченными данной организацией.

Суть интернет-экзамена состоит в том, что студенты одной образовательной программы разных вузов по всей стране, используя современные компьютерные технологии, оцениваются по одним и тем же аттестационным педагогическим измерительным материалам в одно и то же время. Перечень образовательных программ и дисциплин для тестирования вуз определяет самостоятельно.

На федеральном уровне по результатам Интернет-экзамена создается система мониторинга качества подготовки студентов по ОПОП ВО, что позволяет отслеживать общероссийский уровень подготовки студентов.

Результаты интернет-экзамена могут быть использованы вузами для целей самообследования.

2.4. Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится среди выпускников МГППУ, имеет широкий спектр оцениваемых показателей. В настоящее время итоговое тестирование выпускников МГППУ только начинает развиваться.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Информационная система мониторинга учебных достижений предназначена для ввода, хранения и анализа результатов всех видов компьютерного тестирования и формирования отчетов о достижениях студентов:

- по дисциплинам и периодам обучения;
- группы;
- курса;
- кафедры;
- факультета;
- потока;
- одного направления подготовки, направленности/специализации;
- обучающихся у одного преподавателя и др.

Информационная система мониторинга учебных достижений студентов рассчитана на две категории пользователей: пользователь-оператор и администратор.

Функциями оператора являются:

- ввод данных в стандартные формы;
- просмотр полученных данных;
- получение отчетов в готовых формах.

Функциями администратора являются:

- добавление новых пользователей;
- осуществление редактирование системы по мере необходимости;
- создание формы отчетов;
- ввод данных в стандартные формы;
- просмотр полученных данных;
- получение отчетов в готовых формах.

База данных информационной системы создана в СУБД Access. При проектировании базы данных учитывались требования:



- в базе данных должна храниться вся необходимая информация;
- сокращение избыточности и дублирования данных;
- обеспечение целостности базы данных.

На рис. 1 представлена логическая структура в виде схемы базы данных информационной системы мониторинга учебных достижений учащихся.

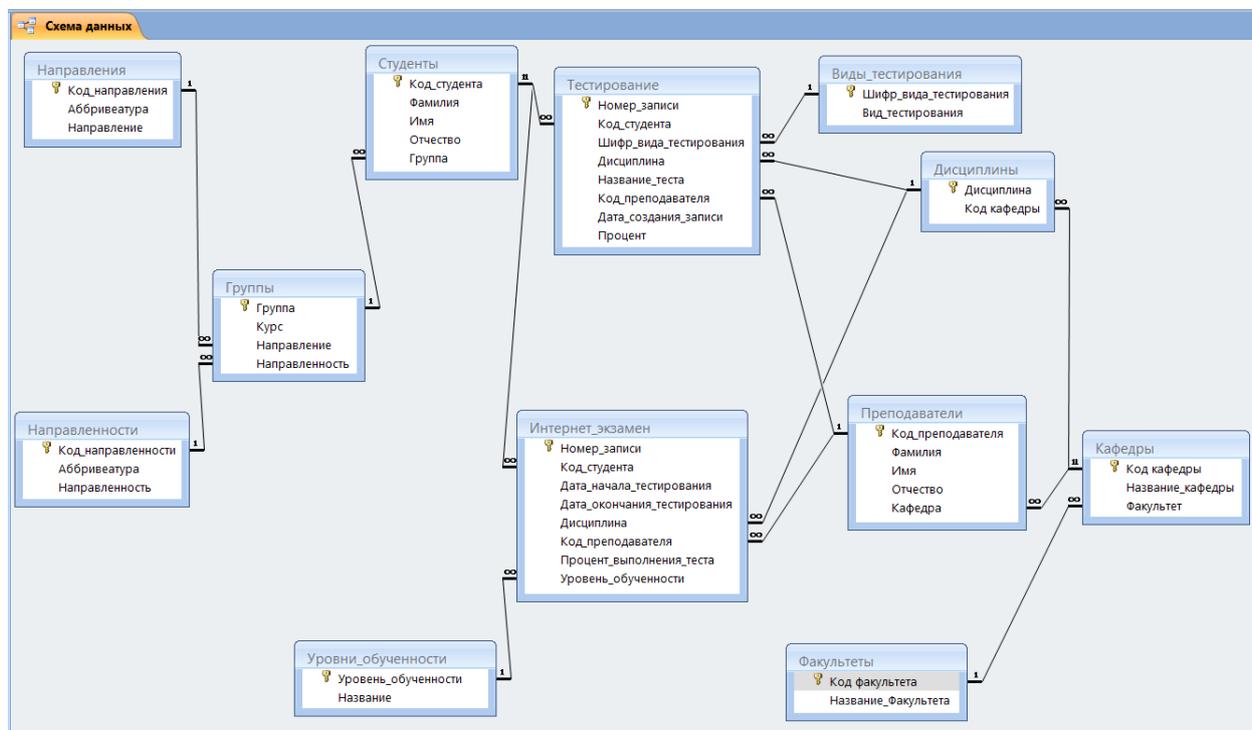


Рис. 1. Схема данных информационной системы

Данная схема представляет основные сущности, ключевые поля и атрибуты, входящие в каждую сущность. Также показаны информационные связи и потоки информации, позволяющие решать поставленные перед информационной системой задачи.

4. РАЗРАБОТКА ТАБЛИЦ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Представленная система содержит двенадцать таблиц, которые можно объединить в два блока.

Первый блок состоит из относительно постоянной информации, к которому относятся таблицы:

- «Факультеты» и «Кафедры» – содержат, соответственно, списки факультетов и кафедр МГППУ (рис.2, рис. 3);

Факультеты	
Код факультета	Название_Факультета
ГМУ	Государственное и муниципальное управление
ДО	Дистанционное обучение
ИТ	Информационные технологии
ИЯ	Иностранные языки
КСП	Клиническая и специальная психология
ОК	Общефакультетские кафедры
ПК	Консультативная и клиническая психология
ПО	Психология образования
СК	Социальная коммуникация
СО	Социальная психология
ФПК	Факультет повышения квалификации
ЭП	Экстремальная психология
ЮП	Юридическая психология

Рис. 2. Таблица «Факультеты»

Кафедры		
Код кафедр	Название_кафедры	Факультет
ВП	Возрастная психология имени профессора Л.Ф. Обухова	Психология образования
ДисП	Детской и семейной психотерапии	Консультативная и клиническая психология
ДЛпП	Дифференциальная психология и психофизика	Клиническая и специальная психология
ДПП	Дошкольной педагогика и психология	Психология образования
ИГП	Индивидуальная и групповая психотерапия	Консультативная и клиническая психология
Ю	Кафедра ЮНЕСКО	Общефакультетские кафедры
КСП	Клиническая и судебная психология	Юридическая психология
КЛпП	Клиническая психология и психотерапия	Консультативная и клиническая психология
ЛДиМКК	Лингводидактика и межкультурные коммуникации	Иностранные языки
МСС	Медиация в социальной сфере	Юридическая психология
ОиЭП	Научные основы экстремальной психологии	Экстремальная психология
НОЭП	Нейро- и патофизиология развития	Клиническая и специальная психология
ОП	Общая психология	Общефакультетские кафедры
ПП	Педагогическая психология	Психология образования
ПИ	Прикладная информатика и мультимедийные технологии	Информационные технологии
ПМ	Прикладная математика	Информационные технологии
ППДО	Психология и педагогика дистанционного обучения	Дистанционное обучение
ПУ	Психология управления	Социальная психология
СКОРМ	Социальная коммуникация организация работы с молодежью	Социальная коммуникация
СПР	Социальная психология развития	Социальная психология
СПиР	Специальная психология и реабилитология	Клиническая и специальная психология
СДО	Специальное (дефектологическое) образование	Клиническая и специальная психология
ТОСП	Теоретических основ социальной психологии	Социальная психология
ТиПУ	Теории и практика управления	Государственное и муниципальное управление
ФКиБЖД	Физической культуры и БЖД	Общефакультетские кафедры
ФиГН	Философия и гуманитарные науки	Социальная психология
ШП	Школьная психология	Психология образования
ЭиПППО	Этнопсихология и психологических проблем поликультурности	Социальная психология
ЮПП	Юридическая психология и право	Юридическая психология

Рис. 3. Таблица «Кафедры»

- «Дисциплины» – содержит перечень изучаемых в МГППУ дисциплин (рис.4);

Дисциплины	
Дисциплина	Код кафедр
Безопасность жизнедеятельности	ФКиБЖД
Иностранный язык	ЛДиМКК
Информатика и программирование	ПИ
История	ФиГН
Общая психология	ОП
Философия	ФиГН

Рис. 4. Фрагмент таблицы «Дисциплины»

- «Направления» и «Направленности» – содержат, соответственно, перечни направлений подготовки и направленностей обучающихся в МГППУ (рис. 5, рис. 6);



Код_направ	Аббревиат	Направление	Квалифика
02.03.03	МО	Математическое обеспечение и администрирование	бакалавр
09.03.03	ПИ	Прикладная информатика	бакалавр
09.04.03	ПИ	Прикладная информатика	магистр
37.03.01	П	Психология	бакалавр
37.04.01	П	Психология	магистр
37.05.01	КП	Клиническая психология	специалист
37.05.02	ПСД	Психология служебной деятельности	специалист
38.03.04	ГМУ	Государственное и муниципальное управление	бакалавр
39.03.02	СР	Социальная работа	бакалавр
39.03.03	ОРМ	Организация работы с молодежью	бакалавр
39.04.02	СР	Социальная работа	магистр
39.04.03	ОРМ	Организация работы с молодежью	магистр
44.03.02	ППО	Психолого-педагогическое образование	бакалавр
44.03.03	СДО	Специальное (дефектологическое) образование	бакалавр
44.04.02	ППО	Психолого-педагогическое образование	магистр
44.05.01	ПД	Педагогика и психология девиантного поведения	специалист
45.03.02	Л	Лингвистика	бакалавр
45.04.02	Л	Лингвистика	магистр
55.05.01	РКТ	Режиссура кино и телевидение	специалист

Рис. 5. Фрагмент таблицы «Направления»

Код_направ	Аббревиат	Направленность
58 ВУ		Педагогика и психология воспитания учащихся
2 ГМУС		Государственное и муниципальное управление в социальной сфере (управление безопасностью)
43 Д		Логопедия
76 Д		Психолого-педагогическая профилактика девиантного поведения
50 ДК		Психолого-педагогическая диагностика и консультирование
75 ДП		Доказательное проектирование и оценка программ в области управления социальными рисками в сфере детства
66 ДПП		Дошкольная практическая психология
6 ИСБД		Информационные системы и базы данных
4 ДТ		Психологическая помощь в социальной сфере с использованием дистанционных технологий

Рис. 6. Фрагмент таблицы «Направленность»

- «Группы» – содержит список наименований групп учащихся (рис. 7);

Группа	Год_поступ	Факультет	Направлен	Направленность	Форма_обу	Номер_груп
16ДО-П(б/в)ППН-1	2016	ДО	37.03.01	ППН	вечерняя	1
16ДО-П(б/в)ППН-2	2016	ДО	37.03.01	ППН	вечерняя	2
16ДО-П(б/в)ППН-3	2016	ДО	37.03.01	ППН	вечерняя	3
16ИТ-РКТ(с/о)РМП-1	2016	ИТ	55.05.01	РМП	очная	1
16ИЯ-Л(б/о)ТМП-1	2016	ИЯ	45.03.02	ТМП	очная	1
16ИЯ-Л(б/о)ТМП-2	2016	ИЯ	45.03.02	ТМП	очная	2
16КСЛ-КП(с/о)КПРС-1	2016	КСЛ	37.05.01	КПРС	очная	1

Рис. 7. Фрагмент таблицы «Группы»

- «Виды тестирования» – содержит перечень применяемых в МГППУ видов тестирования студентов (рис. 8);

Шифр_вида	Вид_тестиров
ВТ02	Входное
ВТ03	Текущее (РК)
ВТ04	Промежуточное
ВТ06	Итоговое

Рис. 8. Таблица «Виды тестирования»

- «Преподаватели» и «Студенты» – содержат списки, соответственно, преподавателей и студентов (рис. 9, рис. 10);

Код_препо	Фамилия	Имя	Отчество	Кафедра
101	Казарина	Елена	Юрьевна	ФиГН
102	Баглюк	Сергей	Борисович	ФиГН
103	Зенкевич	Ирина	Валерьевна	ЛДиМКК
104	Тарасов	Сергей	Борисович	ПИ
105	Михайлова	Анастасия	Евгеньевна	ЛДиМКК
106	Войтов	Владимир	Кузьмич	ПИ

Рис. 9. Фрагмент таблицы «Преподаватели»

Код_студен	Фамилия	Имя	Отчество	Группа	Состояние
19405	Ярослав	Вячеславович		17СО-П(б/о)ССП-2	Студент
19406	Яна	Вагановна		17КСП-СДО(б/о)Д-1	Студент
19407	Яна	Анатолевна		16ПО-П(б/о)ПРП-1	Студент
19408	Яна	Эдуардовна		17ПО-ППО(б/о)ПП-1	Студент
19409	Яна	Борисовна		16ЮП-ППД(с/о)Д-2	Студент
19410	Яна	Сергеевна		16ЮП-ППД(с/о)Д-1	Студент

Рис. 10. Фрагмент таблицы «Студенты»

- «Уровни обученности» – содержит перечень оценок интернет-экзамена – уровни обученности тестируемых (рис. 11);

Уровень_of	Название	Оценка
1	первый уровень	Не зачтено
2	второй уровень	Зачтено
3	третий уровень	Зачтено
4	четвертый уровень	Зачтено
5	пятый уровень	Зачтено
6	шестой уровень	Зачтено

Рис. 11. Таблица «Уровни обученности»

Второй блок – блок учета достижений учащихся. Этот блок состоит из таблиц, наполняемых поступающими данными:

- «Тестирование» – содержит результаты тестирований, проводимых с помощью сервиса M-test (рис. 12);
- «Интернет-экзамен» – содержит результаты проведенных интернет-экзаменов (рис. 13);

Номер_записи	Код_студен	Шифр_вида_тести	Дисциплин	Название_т	Код_препо	Дата_создания_зап	Процент
№						28.11.2018 12:49:47	0

Рис. 12. Фрагмент таблицы «Тестирование»

Номер_зап	Код_студен	Дата_начал	Дата_оконч	Дисциплин	Код_препо	Процент_в	Уровень_of
56	18247	08.06.2018	08.06.2018	Философия	101	60,00%	2
57	18234	08.06.2018	08.06.2018	Философия	101	50,00%	1
58	18242	08.06.2018	08.06.2018	Философия	101	62,00%	2
59	18238	08.06.2018	08.06.2018	Философия	101	64,00%	2
60	18237	08.06.2018	08.06.2018	Философия	101	66,00%	2

Рис. 13. Фрагмент таблицы «Интернет-экзамен»

Эти два блока данных являются источником для формирования отчетов о достижениях учащихся.

5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ВНЕСЕНИЯ И ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

Отдел мониторинга качества профессионального образования МГППУ проводит и обрабатывает большое количество разных видов тестирования: диагностическое тестирование первокурсников, интернет-экзамен, входной, рубежный, выходной, итоговый контроль.

Результаты вышеназванных тестирований выдаются в разных форматах данных и в разных кодировках, содержат актуальную информацию и такую, которая не находит применения в мониторинге достижений студентов.



Результаты диагностического тестирования, входного, рубежного, выходного и итогового контроля экспортируются в форме, представленной на рис. 14.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA									
1	HT-LINE ® СЕРВИС "МАСТЕР-ТЕСТЫ". ВЕРСИЯ СЕРВИСА: 6.7.4.0.																																		
2	© 2004-2017 "ЛАБОРАТОРИЯ ГУМАНИТАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ". WWW.HT.RU.																																		
3																																			
4	ТЕКУЩАЯ ОПЕРАЦИЯ: ЭКСПОРТ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ В ФАЙЛ EXCEL.																																		
5	ДАТА И ВРЕМЯ ЭКСПОРТА: 19.02.2017 (Ве), 16:02:51 (+0300).																																		
6	НАЗВАНИЕ ТЕСТА: "ГМУ ТИПУ 3 курс 5 семестр Государственная политика и нормативно-правовое регулирование в области БЖД Самарова Т.П.". ВАРИАНТ ШКАЛ: "основ																																		
7																																			
8	НСПРО	ИДПН	ДАТА	ВРЕМЯ	РЕСПОНДЕНТ	ФАМИЛИЯ	ОТЧЕС	КВВП1	ФП	П4	ФП5	Проц	ПРОДО	АВ1Р	АДРЕС	ЧАС.ПС	БРАУЗЕР	ОТВ	Б1	С1	П1	Н1													
9	(ис (ном (уник ((дата сохра (время сс (имя или псевдоним ((фамили (имя рес (отчество ((((настр ((((настр (настран (продол (пр (IP-адрес рес (часовой (строка- ((мас (сь (сте (пр (балл																																		
10	1	[000:1d36f	20.11.2013	12:25:30	Сидорова1	A1.B1	Сидоров Александр Борисов	ГМУ	2	1	очная	бакалавр	0:21:41	нет	10.2.101.98	[+0400]	Mozilla/4.0;1.0	17	6.6	68	6.6														
11	2	[000:188f1	20.11.2013	12:25:25	Сидорова2	A2.B2	Сидоров Александр Борисов	ГМУ	2	1	очная	бакалавр	0:21:30	нет	10.2.102.76	[+0400]	Mozilla/4.0;1.1	11	4.4	44	4.4														
12	3	[000:c18d3	20.11.2013	12:25:16	Сидорова3	A3.B3	Сидоров Александр Борисов	ГМУ	2	1	очная	бакалавр	0:21:20	нет	10.2.102.81	[+0400]	Mozilla/4.0;1.0	12	4.8	48	4.8														

Рис. 14. Результат экспорта рубежного контроля

Результаты интернет-экзамена экспортируются в форме определенной поставщиком сервиса (Рис. 15).

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Направление подготовки:		44.03.02 - Психолого-педагогическое образование					
2	Дисциплина:		Психология					
3	Трудоемкость:		не больше 3 кредитов					
4	Количество заданий в ПИМ:		25					
5	Время, отведенное для выполнения:		80 мин.					
6	Группа:		13ПО-ППО(б/о)ПО-1					
7	Дата начала тестирования:		06.12.2016					
8	Дата окончания тестирования:		06.12.2016					
9								
10								
11	N п/п	ФИО студе	Логин	Время наче	Кол-во зад	Количество % набранн	Уровень обученности	
12	1	Сидорова1	11fs55251	12:29 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 86'	80%	третий уровень
13	2	Сидорова2	11fs55253	12:31 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 86'	78%	третий уровень
14	3	Сидорова3	11fs55259	12:29 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 86'	78%	третий уровень
15	4	Сидорова4	11fs55260	12:29 - 13:4	25 из 25	Блок 1 - 93'	78%	третий уровень
16	5	Сидорова5	11fs55248	12:27 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 93'	76%	третий уровень
17	6	Сидорова6	11fs55254	12:27 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 93'	76%	третий уровень
18	7	Сидорова7	11fs55268	12:43 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 79'	74%	третий уровень
19	8	Сидорова8	11fs55250	12:28 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 86'	72%	третий уровень
20	9	Сидорова9	11fs55247	12:28 - 13:2	24 из 25	Блок 1 - 71'	70%	третий уровень
21	10	Сидорова10	11fs55265	12:28 - 13:2	25 из 25	Блок 1 - 93'	62%	третий уровень
22								
23								
24	Уровень об	Количество	Процент студентов, %					
25	первый	1	5%					
26	второй	7	37%					
27	третий	11	58%					
28	четвертый	0	0%					
29	Всего	19	100%					

Рис. 15. Результат экспорта интернет-экзамена

Такое положение затрудняет и замедляет ввод результатов тестирований в информационную систему, и может свести к минимуму эффект от ее применения.

Не исключено использование для тестирования студентов новых сервисов, тестовых оболочек, устанавливаемых локально в МГППУ. Велика вероятность, что формат вывода результатов в этих программных продуктах также будет отличаться от имеющих место.

Решение этой проблемы – создание приложения автоматизации ввода данных отчетных файлов с результатами тестирования разных видов в подходящий для информационной

системы формат с возможностью подстройки под отчетные файлы тестовых оболочек и сервисов.

Такое приложение создано средствами языка программирования Visual Basic.net 2008.

На рисунке 16 представлено главное окно «Начало работы» приложения-конвертера, которое выводится при запуске приложения.

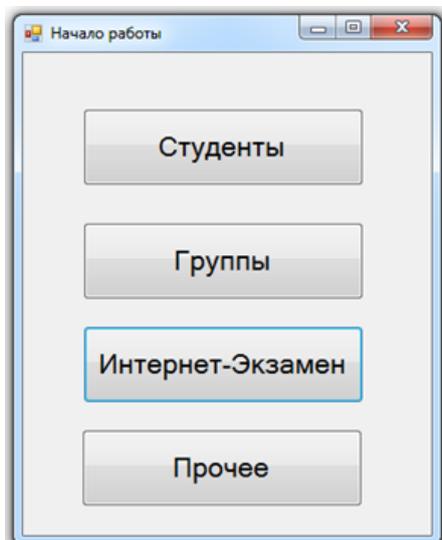


Рис. 16. Главное окно приложения автоматизации ввода данных

Пользователь выбирает тип обрабатываемых данных: список студентов, группу, результаты интернет-экзамена, другого вида тестирования («Прочее»).

Рассмотрим работу программы-конвертера.

Кнопка «Студенты». Список студентов, направляемых на тестирование, предоставляется отделом по учебной работе в формате .pdf. Его необходимо сохранить в .txt. В соответствующем окне (рис. 16) он будет преобразован в список, пригодный для внесения в информационную систему: кнопка «Загрузить» вызывает проводник (рис. 17, 18), где необходимо выбрать созданный файл .txt, после чего выбрать команду «Сохранить».

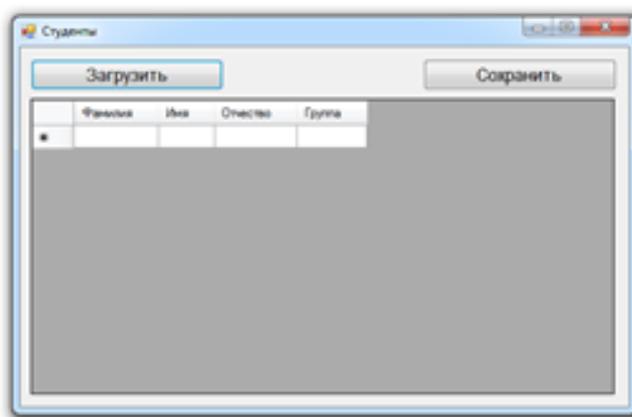


Рис. 17. Окно «Студенты», позволяющее загружать список студентов

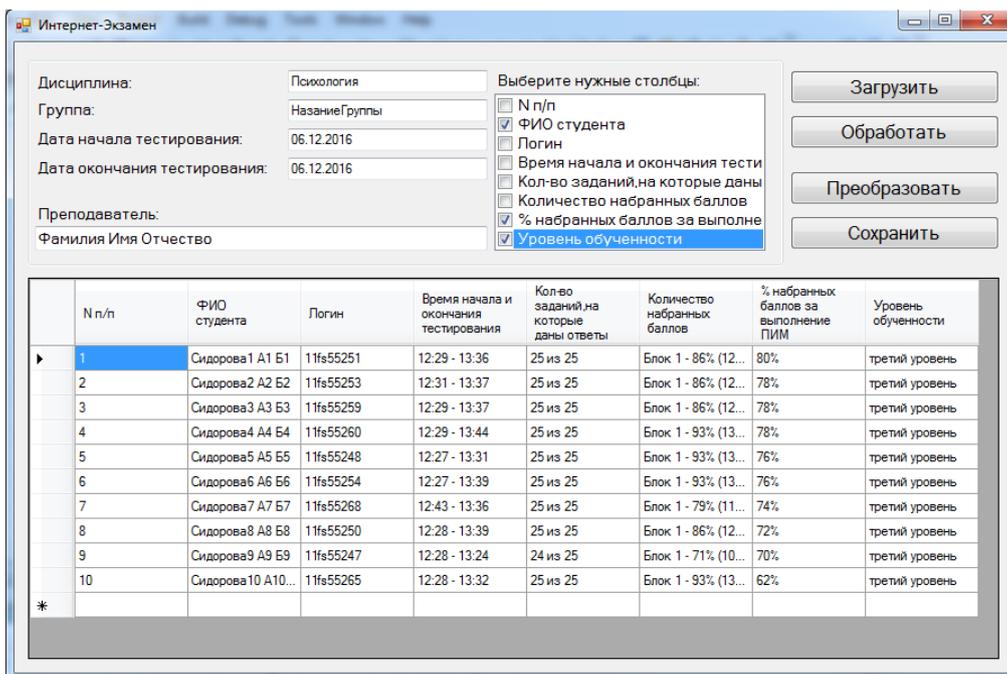


Рис. 20. Команда «Обработать»

По команде «Преобразовать», отмеченные списки полей, результаты тестирования и метаданные, преобразуются в таблицу, предназначенную для внесения в информационную систему (Рис. 21).

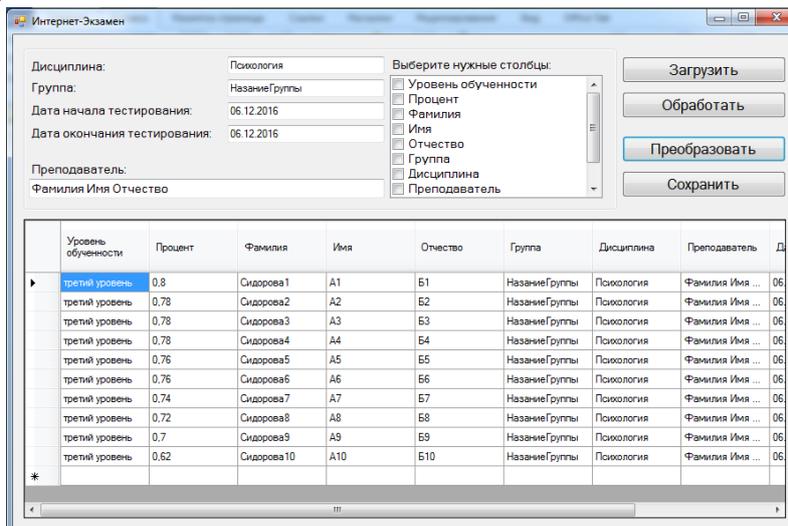


Рис. 21. Команда «Преобразовать»

Таблицу остается сохранить, кнопкой «Сохранить» (Рис. 22).

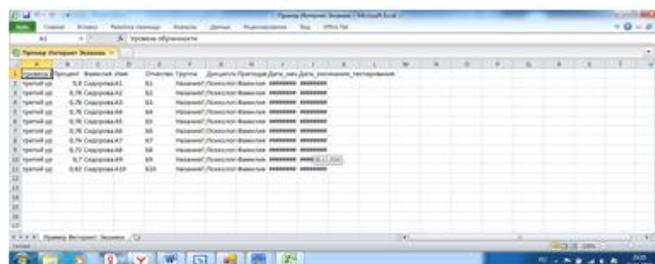


Рис. 22. Сохранение преобразованной таблицы

Кнопка «Прочее». Документ, предоставляемый сервисом проведения, входного, рубежного, промежуточного и итогового контролей – “М-Test”, преобразовывается в таблицу, пригодную для импорта в информационную систему (Рис. 23). Порядок действий аналогичен.

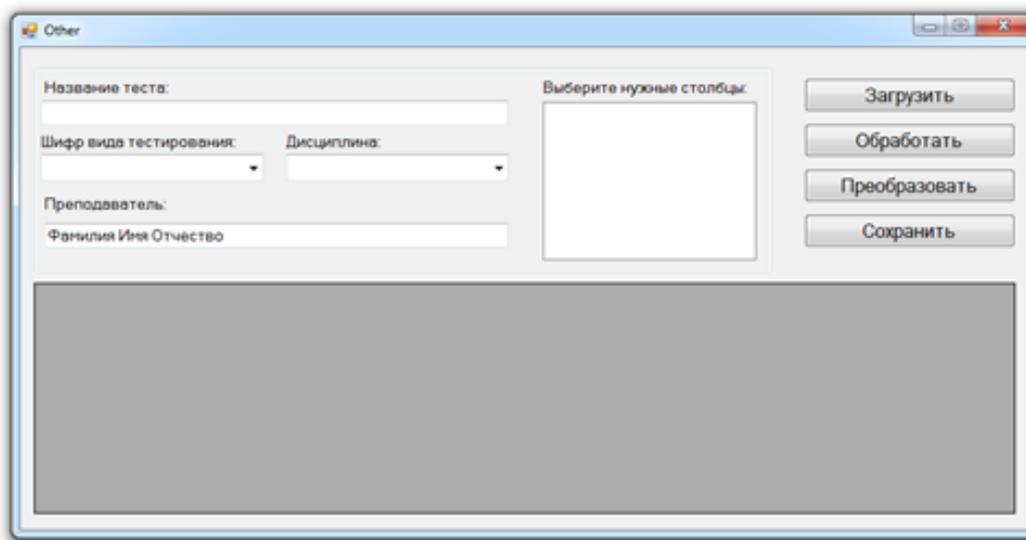


Рис. 23. Кнопка «Прочее»

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная информационная система для мониторинга учебных достижений учащихся МГППУ введена в действие, в полном объеме используется с сентября 2018 года.

Использование данной информационной системы позволяет оптимизировать обработку результатов тестирования студентов, повысить оперативность использования тестового контроля уровня достижений учащихся.

Практическая значимость разработанной информационной системы заключается в том, что ее использование позволяет специалистам отдела мониторинга и качества профессионального образования оперативно выделять из общей массы данных необходимую информацию, подвергать ее разностороннему анализу, обеспечивать ею преподавателей для корректировки учебного процесса, а руководству ВУЗа – оперативно получать данные по уровню достижений студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волченков Н.Г., Троицкий А.К. Проектирование Windows-приложений на языке Visual Basic .NET. – НИЯУ МИФИ, 2010.
2. Долженков В., Мозговой М. Visual Basic .NET: учебный курс. – СПб.: Питер, 2003. — 464 с.: ил.
3. Куравский Л.С., Нуркаева И.М., Юрьев Г.А. Дисциплина «Информатика и программирование»: программа, методические рекомендации и учебные пособия: Учебное пособие. – 2-е издание дополненное. – М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2017. – 102 с.
4. Нуркаева И.М., Коморина К.А. Информационная система диагностики профессионального выгорания педагогов // Моделирование и анализ данных. – М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2017. - № 1. – С. 95-103.

Работа поступила 03.12.2018г.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВЩИКА УЧЕБНЫХ ТРЕКОВ LEARNEE С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

П.Б. Иванов

В данной работе проанализирована потребность в средствах организации процесса самостоятельного обучения, структурированы результаты проведенных глубинных интервью с респондентами, а также описан пользовательский интерфейс и сформулирован базовый алгоритм планировщика учебного плана на базе классического общепринятого контента, уже используемого в установившемся учебном процессе.

In this paper we analyze the necessity of developed tools for self-educational process support, structured results of conducted in-depth interviews to respondents, also was described the user interface and formalized the basic algorithm for timetable rescheduler based on classical educational content, aimed to use in continuing educational process.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Генетические алгоритмы, учебный трек, веб-приложение.

1. ВВЕДЕНИЕ

В условиях отсутствия культуры стабильных учебников по базовым учебным курсам - студентам и людям, вынужденным самостоятельно готовиться к экзаменам крайне затруднительно ориентироваться в том, насколько качественно учебники, доступные на рынке, связаны между собой. То же самое касается прочих типов контента: хроникальные видеозаписи лекций, статьи, аудиозаписи, методические пособия, по которым нужно ориентировать учащихся - часто подаются в хаотичном порядке без логических связей между собой. Трудность выбора из большого количества материалов именно тех элементов, которые задействованы в действующем курсе ставит вопрос о создании сервиса, способного предоставить преподавателю инструменты для структурирования, а студенту - дать возможность планомерно проходить материалы в условиях автономии без вовлечения преподавателя в организационный процесс. Сервис создаётся для людей, занимающихся самообучением, преподавателей высших учебных заведений и их студентов для того, чтобы оптимизировать процесс самостоятельной работы путем формирования общедоступного учебного плана, представленного в виде трека (хронологической последовательности потребления контента) и сформировать четкое понимание учебного процесса по предоставленным материалам. Текущие LMS (Learning Management System) решения служат скорее вспомогательным инструментом, а не самостоятельным сервисом, не требующим вовлеченности преподавателя. LMS не предоставляет таймлайн как единый понятный продукт, содержимое которого адаптируется в зависимости от результатов успеваемости студента.

Актуальность данной темы обусловлена её востребованностью, выявленной путем опросов нескольких целевых выборок из студентов разной степени успеваемости и преподавателей, а также отсутствием удобной сущности, задающей хронологический порядок потребления учебного материала.

В данной работе, путем создания подобного приложения, решается одна из актуальных задач организации самостоятельной деятельности студента либо вольного слушателя, находящегося вне учебного заведения и не имеющего возможности непосредственно получать обратную связь со стороны преподавателя.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРВИЧНЫЙ АНАЛИЗ

В данном разделе будут подробно рассмотрены и описаны результаты проведенных опросов, определение и обоснование области решаемых проблем.

2.1 Глубокое интервью

Глубокое интервью – метод сбора информации посредством беседы с респондентом по заранее подготовленному списку вопросов. Эта беседа очень похожа на традиционное журналистское интервью – пространную беседу по какой-нибудь теме с целью выявления отношения интервьюируемого, его личного мнения по какой-то проблеме [1]. Роль интервьюера в данном случае заключается в том, чтобы помочь опрашиваемому респонденту самому сфокусировать свои мысли путем задания ему открытых вопросов, выявляя проблематику из его рассуждений. [2]

Преимуществом такого подхода является возможность открыть новые доменные области в изучаемой проблематике путем интервьюирования с минимальным необходимым воздействием людей, которые имеют непосредственное отношение к решаемой задаче (в нашем случае это студенты и преподаватели), а также детализация существующих доменных областей.

В нашем случае существовало несколько гипотез, которые было необходимо проверить и выявить возникновение затруднений у нескольких ролей потенциальных пользователей сервиса.

Был проведен опрос 22 респондентов из трех различных категорий:

- 8 - студенты с хорошей успеваемостью по учебе и/или имеющие успехи в научной деятельности;
- 7 - студенты со средней успеваемостью и/или имеющие проблемы с понятийным аппаратом;
- 7 - преподаватели из фундаментальных и прикладных областей высших учебных заведений либо практикующие репетиторство.

2.2 Анкета и процесс интервью

Было составлено две различные анкеты для студентов и для преподавателей со следующими группами вопросов:

Анкета №1 (студенты):

- | |
|---|
| 1) Опишите свой процесс обучения на младших курсах университета. |
| 2) Опишите процесс обучения на старших курсах университета и чем он отличался от младших. |
| 3) Что вы использовали при обучении? Какие источники? Какова была вовлеченность преподавателей в процесс обучения? |
| 5) Что вам не нравилось при взаимодействии с преподавателями? |
| 6) Возникают ли у вас сейчас проблемы при самостоятельном изучении чего либо? Не важно, академический сегмент или нет. |
| 7) Как вы преодолеваете эти проблемы? Что вам не нравится в процессе? |

Анкета №2 (преподаватели):

- | |
|--|
| 1) Расскажите, как вы организуете процесс обучения? Какие материалы вы используете при работе со студентами? Используете ли книги, слайды, материалы размещенные в интернет в общем доступе? |
| 2) С какими категориями студентов вы работаете? Какая сфера? |
| 3) Какой процент занимают лекции, какой процент - семинарские занятия? |
| 4) Сколько человек присутствует на лекциях, сколько на семинарах? На сколько аудитория сокращается/увеличивается к середине/концу семестра? Как вы думаете, почему? |
| 5) Что для вас самое сложное при работе со студентами? |
| 6) С какими сложностями вы сталкиваетесь при подготовке учебных материалов для студентов, при объяснении материалов, при проверке домашних работ? |
| 7) Как вы думаете, в чём причина этих сложностей? Как вы их решаете? |

Также были выдвинуты гипотезы для проверки анкетами:

- | |
|--|
| 1) Студентам нужен дополнительный инструмент для концентрации внимания на необходимых для изучения материалах. |
| 2) Преподавателям нужен инструмент для структуризации контента и повышения дисциплины при самостоятельной работе. |
| 3) Нужен механизм заказа доступных в продаже книг и других материалов до начала курса. Это канал сбыта. |
| 4) Студентам нужен инструмент для получения обратной связи от преподавателя в момент, когда что-то непонятно при работе с материалом. Этот контакт должен быть точечным, в формате звонка по whatsapp или короткой вебинар-сессии, не более. |

Опросы проводились под диктофонную запись с последующим анализом записанной информации.

2.3 Результаты интервью

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы для трех сегментов:

Успешные студенты, высокая успеваемость и социальная активность, уже работают или делают собственные проекты, самостоятельны, Москва:

- Выявлена потребность в авторитетных источниках - людях, поддерживающей среде.
- У большинства нет времени на подробное изучение предметной области, а навыки нужны срочно.
- Выявлена сложность в том, чтобы найти нужную информацию: либо она только на бумаге, либо только за рубежом, либо стоит дорого для студента. Необходимость фокуса на актуальном материале.
- Выявлена необходимость самостоятельно структурировать информацию.

Неуспешные студенты и студенты со средней успеваемостью, низкая потребность в саморазвитии, неопределенность в выбранной профессии, Москва:

- Выявлена низкая мотивация по различным причинам, неопределенность на момент поступления, непонимание смысла части изучаемых курсов и их практической пользы. Также низкая мотивация обусловлена откровенно низким качеством обучения в большинстве случаев.
- Определен набор проблем с недоступностью материалов и сложностью их изложения. Зафиксированы слабое понимание связности между преподаваемыми курсами и сложность в фильтрации излишней информации и умении фокусироваться на сути изложения.
- Отсутствие качественной поддержки и обратной связи со стороны преподавателей и кураторов.

Преподаватели, стремление к увеличению эффективности образовательного процесса путем внедрения интерактивных технологий (семинары вместо лекций и т.п.), Москва:

- Выявлены затруднения с мотивацией студентов - дисциплина вводится как производное
- Также выявлена сложность с определением общего уровня студентов в аудитории
- Также сложно оценивать причины провалов в прогрессе студентов в процессе обучения

Выявлена общая деталь: важность мотивации в процессе обучения и необходимость качественных, методически выверенных учебных материалов для обеспечения легкости освоения, отсутствие структуры и последовательности изложения в подаваемых учебных материалах и предлагаемых для решения задачах. Зачастую - отсутствие фундаментальных деталей, о которых студент не имеет представления и тем не менее необходимых для усвоения материала. В качестве примера - попытка изучать основы программирования на динамически-типизированном языке программирования Python без понимания основ ООП и опыта программирования на процедурном языке, в силу чего для учащегося остаются непонятными критические сообщения об ошибках, выдаваемые интерпретатором только в runtime, набор частных случаев (магические методы, неявное приведение к булевому значению, изменяемые значения по умолчанию для аргументов и т.д.) и объектный интерфейс, который имеет большинство сущностей языка.

2.4 Определение проблемы

По итогам проведенных интервью был сделан вывод, что и у студентов и у преподавателей есть нужда в инструменте, который бы позволил структурировать ежедневную рутинную деятельность, т.к. неуспевающим студентам довольно легко потерять контекст повествования преподавателя во время занятия (либо они могут заболеть и пропустить часть занятий) и отстать от остальной группы, а у преподавателей нет эффективного инструмента для того, чтобы отслеживать качество конспектов и концентрацию внимания всех учащихся. Также и у людей, которые вынуждены самостоятельно изучать материал по разного рода причинам (например, подготовка к экзаменам GMAT или GRE) - нет эффективных инструментов для быстрой организации обучения по именно тем материалам, которые нужны для курса, сейчас у людей много времени уходит на изучение куррикулума и самостоятельное планирование, при этом часто без четкого осознания, какие материалы каким должны предшествовать и какие задачи после прочтения каких материалов надо решать для закрепления и в каком количестве. Поэтому было принято решение создать инструмент, который позволяет преподавателю составить учебный план, состоящий из заданий с указанием для каждого из них временных промежутков, в которые должен быть изучен теоретический материал либо решена задача. По сути — это планировщик учебной деятельности студента, воспринимаемый преподавателями как сервис для составления домашних заданий, а учащимися - как сервис для оптимизации навигации по учебному материалу и фиксирования текущего статуса по их изучению.

3. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Проект получил поддержку в рамках конкурса “УМНИК” Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в 2016 году. Реализация была проведена согласно календарному плану, в первой части которого предусматривалась реализация самого сервиса, а во второй части - реализация алгоритма планировщика задач для формирования учебного трека исходя из свободного времени учащегося.

В первой части был реализован сам сервис, разработана таксономия элементов, которые автор курса может добавлять в учебный трек, механизм добавления элементов, их редактирования и удаления, механизм подписки на аккаунты внутри системы, механизм уведомлений, а также информационный чат-бот для перенаправления уведомлений с сайта на мобильный клиент приложения Telegram (рис. 3.1).

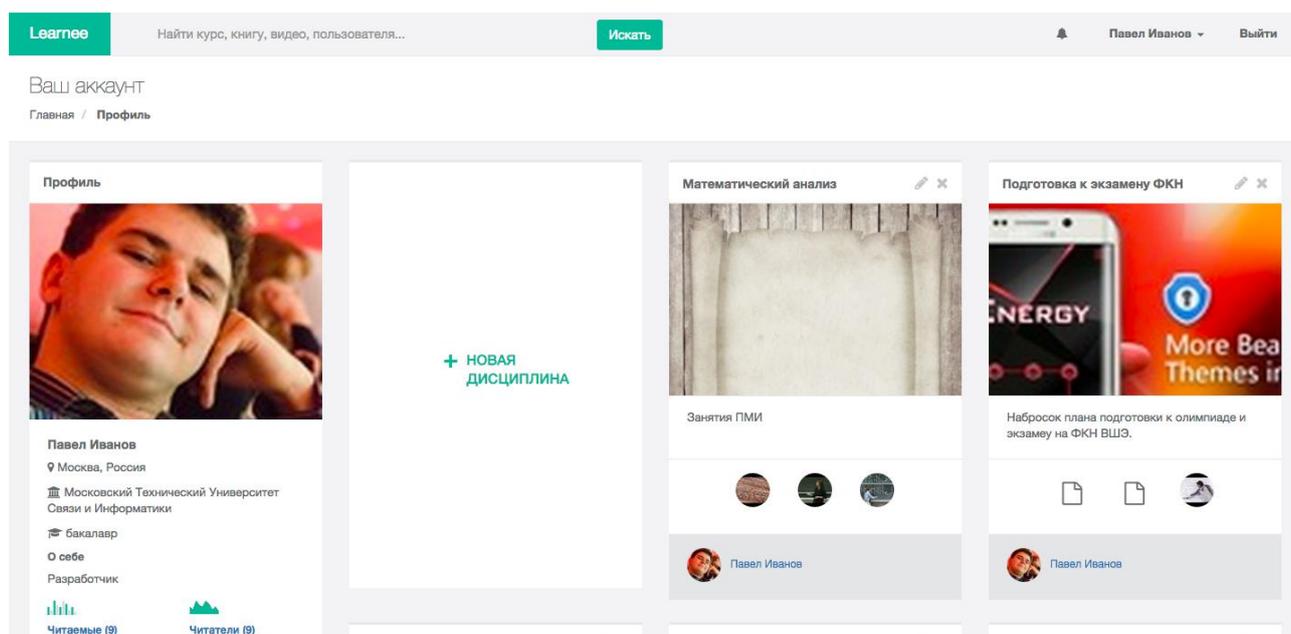


Рис.3.1 Пример личного кабинета пользователя.

Конструктор учебных треков был организован как отдельная вкладка с 9 подразделами элементов, которые можно добавить в учебный трек (рис. 3.2):

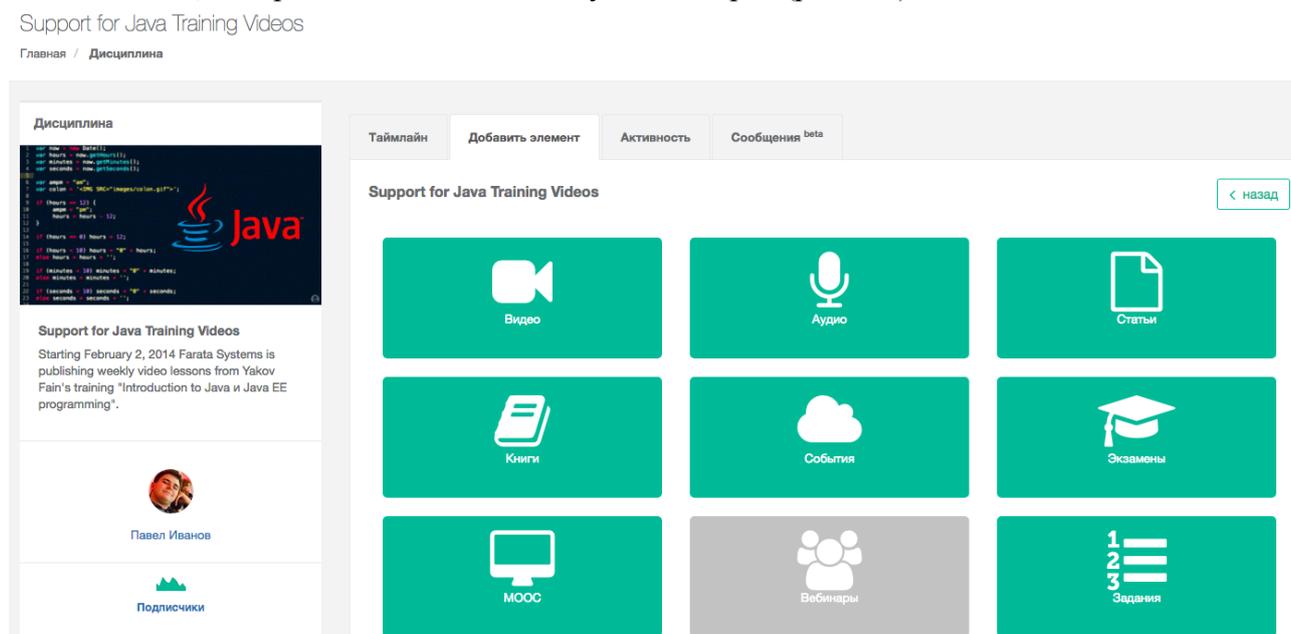


Рис.3.2 Пример экрана с выбором типа элемента для учебного трека

В каждом из разделов есть возможность добавить элемент, отредактировать его или удалить (рис 3.3):



Дисциплина: Support for Java Training Videos

Видео

Добавить видеозапись

Название	Ссылка	Категории	Начало изучения	Конец изучения	
Лекция 1 Арифметика алгебраических многообразий Александр Смирнов Лекторий			29/08/17 20:10	29/08/17 22:10	✎ ✕
Intro to Java. Unit 1 (in Russian)			04/09/15 12:46	24/09/15 13:50	✎ ✕
Intro to Java. Unit 2. Intro to OOP (in Russian)			не указано	не указано	✎ ✕
Intro to Java. Unit 3. Bits and Pieces (in Russian)			не указано	не указано	✎ ✕
Intro to Java. Unit 4. Interfaces and Abstract Classes (in Russian)			24/09/15 14:24	02/10/15 14:24	✎ ✕
Intro to Java. Unit 5. GUI with Swing, Part 1. (In Russian)			26/09/15 14:24	09/10/15 14:24	✎ ✕
Intro to Java. Unit 6. GUI with Swing, Part 2. Inner Classes, Applets (in Russian)			25/09/15 14:24	09/10/15 14:24	✎ ✕
Intro to Java. Unit7. Error Handling, Exceptions (in Russian)			30/09/15 14:24	08/10/15 14:24	✎ ✕

Рис.3.3 Пример экрана добавления, редактирования и удаления элементов типа “видео”.

Учебный трек представлен на первой вкладке с названием “Таймлайн” в виде планировщика, в котором отображаются элементы с указанием предполагаемого времени начала и окончания работы над каждым элементом трека, названия элемента и его типа (рис. 3.4):

Закончилась 30 ноября 2018 г. 15:00 длительность 1 часов Выполнить

Лес 1 | MIT 18.06 Linear Algebra, Spring 2005 (курс – Математический анализ)

30 ноября 2018 г. 14:00 - 30 ноября 2018 г. 15:00

Закончилась 2 декабря 2018 г. 15:16 длительность 1 часов Выполнить

Algebra lineare (курс – Математический анализ)

2 декабря 2018 г. 14:16 - 2 декабря 2018 г. 15:16

Закончилась 2 декабря 2018 г. 18:00 длительность 1 часов 30 минут Выполнить

Линейная алгебра и геометрия (курс – Математический анализ)

2 декабря 2018 г. 16:30 - 2 декабря 2018 г. 18:00

Закончилась 19 декабря 2018 г. 17:18 длительность 2 часов Выполнить

1. What is Computation? (курс – Математический анализ)

19 декабря 2018 г. 15:18 - 19 декабря 2018 г. 17:18

Рис.3.4 Пример экрана отображения учебного трека со всеми элементами курса

Во второй части были изучены актуальные алгоритмы, решающие задачу автоматического составления учебных планов. Построение оптимального расписания сводится к решению задачи условной векторной оптимизации. Основным критерием оптимальности выступает сокращение сроков обучения при соблюдении ряда условий. Условиями выступают многочисленные ограничения, такие как наличие свободного времени у студента, необходимая последовательность освоения материала и т.п. Дополнительные требования (например, не ставить утром в понедельник сложный предмет, не ставить подряд несколько сложных

предметов, и т.п.) влияют на значение критерия оптимальности – чем полнее выполнены дополнительные требования, тем качественнее расписание.

Обзор литературы [3,4,5] показал, что наилучшие результаты дает эвристический подход. Поэтому были использованы для генерации расписания генетические алгоритмы, которые осуществляют инкрементное, эволюционное улучшение имеющегося решения. Для успешной работы необходимо начальное расписание, составленное по детерминированному алгоритму. Качество начального расписания должно быть достаточно высоким, чтобы генетический алгоритм быстрее справился с задачей. Поэтому для начального приближения был использован forward-backward алгоритм.

Метрика в проекте задается в отдельном объекте. На данный момент это взвешенная сумма std/mean медиан занятий (эта величина обеспечивает равномерное размещение занятий по сетке, заданной пользователем, но при этом лучшую оценку имеют расписания, которые заканчивают обучение предмету как можно раньше) и размер "дыр в расписании". Все эти величины несут исключительно эвристический характер и далее метрика может быть оценена отдельно для каждого уникального пользователя.

В качестве начальной популяции берется популяция, полученная при помощи forward-backward алгоритма. Далее были реализованы 2 способа изменения популяции - мутация и скрещивание. Для формирования новой популяции выбираются лучшие по метрике представители предыдущей популяции. Определены следующие метрики качества расписания:

- шаг между двумя элементами в расписании сохраняется
- задачи не должны пересекаться по времени
- сохраняется изначальная последовательность занятий
- если пользователь не успевает пройти некоторый элемент - значит этот элемент переносится

Текущая формула для оценки метрики:

$$Q = w_1 \frac{1}{\text{mean}(M_i)} + w_2 \text{std}(M_i)$$

Реализация на языке Python:

```
class TimetablesScaler(object):
    def __init__(self):
        self.MIN = 1700000
        self.MAX = 170000000

    def _transform_one(self, element):
        return (element - self.MIN) / (self.MAX - self.MIN)

    def transform(self, medians):
        return [self._transform_one(el) for el in medians]

class MetricEstimator:
    def __init__(self, timetables=None):
        self.tt_scaler = TimetablesScaler()

    def extract_all_intervals(self, timetable):
        all_intervals = []
        for course_and_time, time_interval in timetable.items():
            course_name, date = tt_utils.parse_class_fullname(course_and_time)
            all_intervals.append(time_interval)
        return all_intervals
```



```
def to_medians(self, list_intervals):
    return [(interval[0] + interval[1]) / 2 for interval in list_intervals]

def _many_intervals_intersect_area(self, intervals):
    result = 0
    for i, int1 in enumerate(intervals):
        for j, int2 in enumerate(intervals):
            if i != j:
                result += intervals_intersect_area(int1, int2)
    return result

def estimate(self, timetable, dataset):
    W_1 = 0.1
    W_2 = 0.2

    all_intervals = self.extract_all_intervals(timetable)
    all_intervals_medians = self.to_medians(all_intervals)
    all_intervals_medians = self.tt_scaler.transform(all_intervals_medians)
    return np.log(W_1 * (1 / np.mean(all_intervals_medians)) + W_2 *
np.std(all_intervals_medians))
```

Программная реализация доступна по адресу: <http://beta.learnee.ru>

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализован сервис, позволяющий составить и оптимизировать учебный трек для студентов и преподавателей, реализована базовая таксономия элементов, необходимых для наполнения трека, запущена система поиска по сервису, система подписок и уведомлений.

В процессе выбран оптимальный алгоритм для оптимизации расписания и апробирован на тестовых выборках данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотова Н.Ф. Учебная и исследовательская работа студента-журналиста: учеб. пособие / Н.Ф. Федотова, Н.Л. Фесянова, М.Г. Яковлева; под общ. ред. Н.Ф. Федотовой; фил. Казан. гос. ун-та. - Набережные Челны: Лаб. операт. полиграфии, 2009.
2. Белановский С.А. Глубокое интервью / Белановский С.А.: Учебное пособие. - М.: Никколо-Медиа, 2001 - 320 С
3. Береговых Ю.В., Васильев Б.А., Володин Н.А. Алгоритм составления расписания занятий / Береговых Ю.В., Васильев Б.А., Володин Н.А. - Донецк, Украина, 2009.
4. Abramson D., Abela J. A Parallel Genetic Algorithm for Solving the School Timetabling Problem / Abramson D., Abela J.; 15 Australian Computer Science Conference, Hobart, Feb 1992.
5. Carlos Lara, Juan J. Flores, Felix Calderón Solving a School Timetabling Problem Using a Bee Algorithm / Carlos Lara, Juan J. Flores, Felix Calderón, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo Division de Estudios de Posgrado. Facultad de Ingenieria Electrica Santiago Tapia 403 Centro. Morelia, Michoacan, Mexico.

Работа поступила 14.01.2019 г.

АВТОРЫ

Артеменков Сергей Львович	кандидат технических наук, профессор кафедры прикладной информатики и мультимедийных технологий, руководитель центра информационных технологий для психологических исследований факультета информационных технологий МГППУ slart@inbox.ru
Диана Борисовна Богоявленская	доктор психологических наук, профессор кафедры общей психологии психологического факультета МГУ им. Ломоносова
Михаил Владимирович Воронов	доктор технических наук, заведующий кафедрой прикладной математики факультета информационных технологий МГППУ mivoronov@yandex.ru
Елена Сергеевна Жукова	кандидат психологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Психологический институт РАО». joukovaec@yandex.ru
Андрей Николаевич Зайцев	специалист по учебно-методической работе центра мониторинга качества профессионального образования МГППУ zaicevan@mgppu.ru
Павел Борисович Иванов	магистрант факультета информационных технологий МГППУ
Нуркаева Ирина Михайловна	кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики и мультимедийных технологий факультета информационных технологий МГППУ
Алексей Алексеевич Оглоблин	инженер отдела мониторинга качества профессионального образования МГППУ ogloblinaa@mgppu.ru