

УДК 377.5

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПУТЕМ ИХ КЛАСТЕРИЗАЦИИ НА ДИДАКТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

К.Е. Домужнева (Красноярск, Россия)

## Аннотация

*Постановка проблемы.* Вопросы поиска способов модернизации средств и методов обучения информатике обучающихся системы среднего профессионального образования, способствующие повышению результативности учебного процесса, не теряют своей актуальности. Представляют интерес исследование и обоснование критериев кластеризации контингента обучающихся среднего профессионального образования на дидактические группы для осуществления индивидуализации и дифференциации процесса обучения информатике.

*Цель статьи* – выявить особенности обучающихся системы среднего профессионального образования и на основе анализа полученных результатов произвести моделирование подходов к обучению информатике обучающихся системы среднего профессионального образования путем их кластеризации на дидактические группы.

*Методологию* исследования составляют анализ и обобщение нормативно-правовых документов в сфере среднего профессионального образования, научно-исследовательских работ отечественных ученых и опыта обучения информатике обучающихся различных направлений подготовки системы среднего профессионального образования. Использован метод анонимного анкетирования для выявления характеристик, присутствующих обучающимся системы среднего профессионального образования для последующей кластеризации.

*Результаты.* На основе проведенного анонимного анкетирования обучающихся системы среднего профессионального образования выявлены их характерные черты, социальные, психолого-личностные особенности. Они определили необходимость кластеризации контингента на три группы по учебным, когнитивным и социальным критериям. При этом дифференцированный подход к обучению студентов информатике следует осуществлять за счет геймификации, коллективных игровых методов обучения и формирования практико-ориентированной учебной среды.

*Заключение.* Предложенный в статье способ выявления характерных черт для кластеризации обучающихся системы среднего профессионального образования может стать базой для разработки подходящей методики их обучения информатике. Распределение студентов на три группы по учебным, когнитивным и личностным характеристикам позволяет применять дифференцированный подход с использованием техник геймификации и коллективных игровых способов обучения.

**Ключевые слова:** обучение информатике, среднее профессиональное образование, кластеризация контингента обучающихся, геймификация, коллективные способы обучения.

---

**Домужнева Ксения Евгеньевна** – аспирант кафедры информатики и информационных технологий в образовании института математики физики и информатики, КГПУ им. В.П. Астафьева; e-mail: domuzhneva@gmail.com

---

**П**остановка проблемы. Курсы современной информатики приобретают все большую фундаментальность, объемность по содержанию и требуют больших усилий и времени на их освоение от обучающихся. Традиционный взгляд многих обучающихся информатике, как правило, носит практико-ориентированный ха-

актер. Однако качество освоения курса информатики зависит от когнитивных способностей, мотивации, непрерывности и системности обучающихся. Особенно трудности в изучении информатики испытывают обучающиеся системы среднего профессионального образования. Если в вузы поступают абитуриенты с высоким средним

баллом, мотивированные и способные обучаться по программам высшего образования, то в техникумы чаще поступают обучающиеся с низким уровнем подготовки, самосознанием и социальной ответственности. В этой связи средства и методы обучения учебным предметам, в частности информатике, обучающихся в системе среднего профессионального образования должны быть адаптированы под их личностные, психолого-физиологические характеристики.

Проблема исследования заключалась в поиске ответа на вопросы: какими должны быть средства и методы обучения учебным предметам, в частности информатике, обучающихся системы среднего профессионального образования (СПО), способствующие повышению результативности учебного процесса? По каким критериям можно кластеризовать контингент обучающихся СПО на дидактические группы для осуществления индивидуализации и дифференциации процесса обучения информатике?

*Методологию* исследования составляют теоретический анализ, анонимное анкетирование с использованием ИКТ, кластерный анализ.

*Обзор научной литературы.* В научно-педагогической литературе на данный момент при построении образовательного процесса уделяется особое внимание системному подходу. Использование теории функциональных систем [Анохин, 1971] становится актуальным при анализе психических явлений [Ломов, 1991]. Системность стала неотъемлемой частью процесса познания и педагогического воздействия на членов общества [Афанасьев, 1980]. В центр системы при таком подходе помещается человек как творец, источник и пользователь социальной информации. В некоторых трудах авторы обращаются к системному подходу в педагогическом творчестве как к возможности реализовать последовательно педагогический потенциал с использованием методов и основ оптимизации [Бабанский, 1989; Беспалько, 2005]. При такой постановке вопроса педагогической творческой реализации приходим к философской интерпретации образовательного процесса с использованием системного подхода, который рассматри-

вается в трудах отечественных ученых (И.В. Блауберг, И.Г. Юдин) [Блауберг, Юдин, 1973]. Также при построении образовательного процесса на основе системного подхода необходимо опираться на фундаментальные понятия этого подхода: системы и основных ее закономерностей, системных параметров и свойств; использовать специальный формальный язык системных исследований, с помощью которого формулируются основные положения [Уемов, 1978].

Разработками в области использования коллективных способов обучения занимались многие исследователи. Коллективная организационная форма учебного процесса [Архипова, 2010] дает возможность работать с обучающимися, которые имеют определенные сложности в процессе усвоения знаний. При соблюдении базовых постулатов коллективного обучения [Дьяченко, 1991] можно выбирать оптимальную форму организации учебного процесса вне зависимости от конкретных дидактических задач. Коллективные способы обучения подразумевают сотрудничество, что является одним из необходимых факторов при построении образовательного процесса трудных детей [Лийметс, 1975]. При подборе средств и методов, которые применяются в коллективном обучении, особое значение приобретают учет особенностей современного состояния дидактики [Мкртчян, 2010] и общий климат в коллективе. В данном контексте целесообразно говорить о понятии личности в контексте синергетической парадигмы [Поддубный, 2003] и рассматривать «Я» каждого обучающегося как динамическую структуру и как процесс, который подвержен постоянным изменениям. Задать правильное направление каждому «Я», принимающему участие в образовательном процессе, можно с помощью применения современных педагогических технологий, которых сегодня огромное количество [Селевко, 2005]. При правильном подборе педагогических технологий можно добиться максимального эффекта от организации коллективных форм обучения, в том числе с трудными детьми [Gustavsson, 2020]. Использование коллективных методов обучения помогает обучающимся формировать доверительные отношения

друг с другом, а также позволяет выступить в роли обучающего и обучающегося [Andrade, 2020].

В области учебной мотивации также написано огромное количество работ, в которых изложено множество способов развития познавательной активности у обучающихся [Абульханова, 1999; Бим-Бад, 2019; Викулина, Казначеева, 2006; Гусева, 2006; Груздев, 1949]. Многие авторы считают познавательную активность необходимым условием при подготовке специалистов любого уровня [Казначеева<sup>1</sup>, 2007], важно учитывать и то, что познавательная активность служит показателем конкурентоспособности специалиста [Лаврентьев<sup>2</sup>, 2012; Lee, Porfeli, Hirschi, 2016]. Также исследователи говорят о важности создания определенных психолого-педагогических условий применения особых приемов повышения уровня учебной мотивации [Найн, 2014; Прихожан, 2003]. Психолого-педагогические условия в сочетании с грамотно подобранными приемами способны создавать установку на деятельность [Узнадзе, 2004; Шамова, 1982]. Так как установка служит первичным свойством организма, она способна полностью определить структуру дальнейшей деятельности обучающегося. Уже на уровне формирования установки и происходит активизация познавательной активности обучающегося [Щукина, 1984]. Некоторые ученые даже говорят об активации познавательной активности через физические упражнения [Gaydarov, 2020].

В области непосредственно методики преподавания информатики следует выделить идеи, касающиеся образовательных возможностей информационных технологий [Кузнецов и др., 2005], которые реализуются через использование программных средств с учетом психологических аспектов информатизации образовательной системы. Современные ученые придерживаются информационного подхода в обучении и разрабатывают методические комплексы

и системы организации учебного процесса на основе кластера дисциплин [Пак, 2011]. В учебниках для студентов педагогических вузов по методике преподавания информатики можно обнаружить, наряду с изложением общих вопросов теории и методики обучения информатике, конкретные методические рекомендации по постановке базового и профильных курсов информатики [Лапчик, Семакин, Хеннер, 2007].

Преимущества использования геймификации в образовательном процессе достаточно подробно рассматриваются в статьях зарубежных авторов [Gerodetti, Nixon, 2019; Lindberg, Naxer, 2021]. Исследователи считают, что геймификация образовательного процесса является эффективным средством повышения учебной мотивации и познавательной активности [Hartt, et al., 2020]. Существуют исследователи, которые относятся к геймификации образовательного процесса с долей критики. В своих трудах они акцентируют внимание на том, что влияние данного нововведения пока изучено недостаточно, чего нельзя сказать о традиционных игровых практиках, но тем не менее продолжают геймифицировать образовательный процесс и фиксировать данные исследования [Hosseini, Hartt, Mostafapour, 2019; Hosseini, Perweiler, 2019].

Работы, посвященные обучению студентов системы среднего профессионального образования информатике, не дают однозначного понимания о том, как необходимо обучать студентов, чтобы учесть их индивидуальные и групповые особенности [Асауленко, 2017; Маркелова, 2016]. Также нет однозначного ответа на вопрос, на какие кластеры необходимо разделить студентов системы среднего профессионального образования для того, чтобы организовать процесс обучения максимально эффективно?

*Результаты исследования.* На основании возрастной периодизации и актуальных для каждого возраста вопросов были выявлены сферы развития и интересы личности в данный возрастной период. Была предпринята попытка понять, на каком месте у обучающихся находятся учеба (куда включили использование знаний ИКТ), личные отношения, собственное здоровье, отношения

<sup>1</sup> Казначеева С.Н. Развитие познавательной активности студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Нижний Новгород, 2007. 22 с.

<sup>2</sup> Лаврентьев С.Ю. Педагогические условия формирования познавательной активности будущих учителей технологии и предпринимательства: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Йошкар-Ола, 2012. 23 с.

в семье и материальная составляющая обучающегося, которая тоже имеет прямое влияние на личность и все последующие сферы деятельности молодого и полного сил человека.

К личности обучающегося были отнесены вопросы, которые касаются непосредственно процесса становления личности обучающегося в детский период и по настоящее время, были выявлены его реакции на те или иные ситуации и определены стимулы, способные побудить его к активным действиям.

Что касается здоровья обучающегося, то были выбраны вопросы о его хронических заболеваниях, режиме труда и отдыха, привычек, наносящих вред здоровью, причастность и отношение к употреблению токсичных веществ.

Относительно материального благополучия были избраны вопросы, призванные выяснить размеры долговых обязательств, оснащенность предметами первой необходимости, примерный состав семьи, обеспеченность предметами материального быта чуть выше среднего уровня.

Относительно социального окружения предпринята попытка выяснить, как у него скла-

дываются отношения с младшими, сверстниками и старшими. Сколько времени он находится в семье, как взаимодействует с друзьями и как у него складываются отношения с преподавателями в образовательной организации.

Относительно образовательной среды была предпринята попытка выяснить условия, в которых респондент осуществляет свою образовательную деятельность. Читают ли в семье, любят ли бумажные книги, есть ли в доме, где проживает семья, библиотека или хотя бы пара книг. Также пытались выяснить, какими знаниями владеет респондент относительно информационной культуры, и наличие интереса к развитию науки и техники.

Исходя из разделения вопросов на блоки, можно достаточно четко отследить социальный портрет практически каждого обучающегося.

На основании проведенного исследования были выявлены особенности контингента системы среднего профессионального образования, для наглядности выявленные проблемы были представлены в систематизированном виде, по блокам и в форме таблицы.

### Особенности, выявленные в процессе исследования контингента обучающихся по блокам Features identified during the study of the student contingent by blocks

1-й блок	2-й блок	3-й блок	4-й блок	5-й блок
Личность обучающегося	Здоровье обучающегося	Материальная обеспеченность обучающегося	Социальное окружение обучающегося	Образовательная среда обучающегося
1	2	3	4	5
Агрессия Тревожность Суицидальные мысли Отсутствие увлечений Низкий уровень самооценки Отсутствие вовлеченности в семейный быт Неумение занимать и развлекать себя самостоятельно Лживость	Отсутствие организации питания в образовательной организации Отсутствие стоматологического кабинета в образовательной организации и отсутствие просветительской работы относительно гигиены полости рта и профилактики стоматологических заболеваний	Отсутствие необходимого количества комплектов одежды (это следует интерпретировать как отсутствие необходимых гигиенических навыков, или как недостаточную обеспеченность?) Наличие долговых обязательств по кредитам и ипотекам практически у половины семей опрошенных	У обучающихся отсутствуют ежедневные ритуалы общения с семьей Родители обучающихся регулярно употребляют алкоголь, как следствие, обучающиеся делают то же самое Обучающиеся разобщены с братьями или сестрами	Обучающиеся проводят с гаджетами огромное количество времени Обучающиеся относятся к обучению с применением ДОТ положительно, но не имеют подписки не в одной электронной библиотеке Обучающиеся в своей системе ценностей не ставят в приоритет получение знаний

Окончание табл.

1	2	3	4	5
	<p>Употребление энергетических напитков обучающимися</p> <p>Употребление алкоголя обучающимися</p> <p>Недостаток сна у обучающихся</p> <p>Отсутствие специальных условий для обучающихся с медицинскими противопоказаниями</p> <p>Опасения вызывает психическое здоровье обучающихся</p> <p>Обучающиеся регулярно испытывают стресс</p>	<p>Отсутствие опыта посещения других стран (также проблема с противоречием внутри)</p>	<p>Обучающиеся имеют проблемы во взаимоотношениях с родителями</p> <p>Обучающиеся испытывают на себе гендерный перекос в сторону обилия женщин и дефицита мужчин в семьях</p> <p>Обучающиеся постоянно слышат бранную речь</p> <p>Большинство обучающихся проживают и воспитываются в неполных семьях</p> <p>У половины обучающихся отсутствуют всякие взаимоотношения с преподавателями, что может стать признаком дезадаптации</p>	<p>Обучающиеся не читают ни бумажных, ни электронных книг</p> <p>Обучающиеся не имеют познавательного интереса к среде, в которой находятся</p> <p>Не осознают ценности знаний в области ИКТ и, как следствие, имеют низкий уровень мотивации к изучению информатики</p> <p>Не имеют представления о том, что такое информационная культура</p> <p>Имеют низкий уровень цифровых компетенций</p> <p>У обучающихся полностью отсутствует представление о том, что такое цифровизация современного общества</p>

*Заключение.* Исходя из результатов исследования, представляется возможным разделить контингент обучающихся на три класса по трем критериям: учебным, когнитивным и социальным. Первый класс обучающихся состоит из студентов с низким уровнем учебной мотивации, невысоким уровнем когнитивных способностей и с пониженным уровнем социальной ответственности. Во второй класс обучающихся входят студенты, имеющие средний уровень учебной мотивации, когнитивных способностей и социальной ответственности. В третий класс обучающихся целесообразно включить студентов с высоким уровнем учебной мотивации, когнитивных способностей и социальной ответственности.

Для первой группы обучающихся целесообразно применять коллективные игровые методики обучения, натурно-образные средства обучения, техники развития когнитивных способностей и элементы геймификации типа «Гордость», «Слабое звено» и другие.

Для студентов второй группы более разумно использовать учебный мультимедиа-контент, ментальные карты, техники геймификации типа «Достижение», «Похвальная грамота» и другие.

К сожалению, третья группа студентов является малочисленной, к ней следует применять индивидуализированные способы и средства обучения с акцентом на самостоятельной познавательной учебной деятельности. Для них важно использовать элементы геймификации, позволяющие стать лидерами для групповой работы со студентами первой и второй групп.

Таким образом, выявленные особенности контингента обучающихся и кластеризация их на группы позволяют применить способы дифференцированного обучения и определяют дальнейшие перспективы разработки методики преподавания информатики, которая наиболее адекватно сможет удовлетворить их предпочтения, учесть образовательные возможности и социальные условия жизни.



## Библиографический список

1. Абульханова К.А. Психология и сознание личности: проблемы методологии, теории и исследования реальной личности: избранные психологические труды: в 70 т. М.: Моск. психол.-социальн. ин-т; Воронеж: МОДЭК, 1999. 224 с. (Психологи Отечества).
2. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / АН СССР. Отделение физиологии. М.: [б. и.], 1971. 61 с.
3. Архипова В.В. Становление коллективного способа обучения: монография. Красноярск, 2010. 228 с.
4. Асауленко Е.В. Формализация процесса формирования умения ученика решать вычислительные физические задачи на основе ментальных схем // Педагогическая информатика. 2017. № 2. С. 11–19.
5. Афанасьев В.Г. Системность и общество. М.: Политиздат, 1980. 368 с.
6. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / сост. М.Ю. Бабанский; авт. вступ. ст. Г.Н. Филонов и др.; АПН СССР. М.: Педагогика, 1989. 558 с.
7. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / ИРПО. М., 2005. 336 с.
8. Бим-Бад Б.М. История и теория педагогики. Очерки: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. 253 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/436489> (дата обращения: 05.05.2022).
9. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М.: Наука, 1973. 270 с.
10. Викулина М.А., Казначеева С.Н. Познавательная активность студентов: монография / Волжский гос. инженерно-пед. ун-т. Нижний Новгород: ВГИПУ, 2006. 120 с.
11. Груздев П.Н., Ганелин Ш.Н. Вопросы воспитания мышления в процессе обучения. М.: АПН РСФСР, 1949. 356 с.
12. Гусева Т.А. Психология познавательной активности: системно-стилевое исследование: монография / Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. Бийск, 2006. 211 с.
13. Дьяченко В.К. Сотрудничество в обучении: О коллективном способе учебной работы: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1991. 191 с.
14. Кузнецов А.А., Бешенков С.А., Захарова Т.Б., Коротенков Ю.Г., Матвеева Н.В. Об информатике, ее подходах и предмете (философия информатики) // Вестник Тамбовского университета. Сер.: Естественные и технические науки. 2005. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-informatike-ee-podhodah-i-predmete-filosofiyainformatiki> (дата обращения: 13.04.2022).
15. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по специальности 030100 «Информатика» / под общ. ред. М.П. Лапчика. 4-е изд., стер. М.: Академия, 2007. 621 с.
16. Лийметс Х.Й. Групповая работа на уроке. М.: Знание, 1975. 64 с.
17. Ломов Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии / ред.-сост. и авт. коммент. В.А. Барабанщиков; авт. вступ. ст. В.А. Барабанщиков, А.В. Брушлинский. М.: Педагогика, 1991. 295 с.
18. Маркелова О.В. О коллективных способах обучения студентов средних специальных учебных заведений курсу «Компьютерные сети» // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2016. № 3 (37). С. 209–213.
19. Мкртчян М.А. Становление коллективного способа обучения: монография / Красноярский краев. ин-т повышения квалификации и проф. переподгот. работников образования. Красноярск, 2010. 227 с.
20. Найн А.Я. Теоретические основы рефлексивного управления образовательным учреждением: монография / Уральский гос. ун-т физ. культуры. Челябинск: Уральская акад., 2014. 292 с.

21. Пак Н.И. О концепции информационного подхода в обучении // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2011. № 1. С. 91–98.
22. Поддубный Н.В. Психология и синергетика: методологический аспект: учеб. пособие. Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2003. 152 с.
23. Прихожан А.М. Познавательная активность // Первое сентября: интернет-журнал. 2003. № 43 [Электронный ресурс]. URL: <http://psy.1september.ru/article.php?ID=200304307> (дата обращения: 13.04.2022).
24. Селевко Г.К. Технологии развивающего образования. М.: НИИ шк. технологий, 2005. 185 с.
25. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978. 272 с.
26. Узнадзе Д.Н. Общая психология / пер. с груз. Е.Ш. Чомахидзе; отв. ред. И.В. Имедадзе. М.: Смысл; СПб.: Питер, 2004. 412 с.
27. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982. 209 с.
28. Щукина Г.И. Активизация учебно-познавательной деятельности учащихся: межвуз. сб. науч. тр. / Ленингр. гос. пед. ин-т им. А.И. Герцена; редкол.: Г.И. Щукина (отв. ред.) и др. Л.: ЛГПИ, 1984. 144 с.
29. Andrade M.S. Cross-cutting skills: strategies for teaching and learning // Higher Education Pedagogies. 2020. Vol. 5, is. 1. P. 165–181.
30. Gaydarov M. Psychological features of increasing physical activity of children of teenager age // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. 2020. Vol. 8, No. 2. Part 2. P. 179–181. URL: <https://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2020/02/Full-Paper-psychological-features-of-increasing-physical-activity-of-children-of-teenager-age.pdf>
31. Gerodetti N., Nixon D. Exploration: Using Play to Design Play – Gamification and Student Involvement in the Production of Games-Based Learning Resources for Research Methods Teaching. In: James A., Nerantzi C. (eds) The Power of Play in Higher Education. Palgrave Macmillan, Cham. 2019. P. 283–290. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95780-7\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95780-7_36)
32. Gustavsson C. Existential configurations: a way to conceptualise people’s meaning-making // British Journal of Religious Education. 2020. Is. 42 (1). P. 25–35. DOI: 10.1080/01416200.2018.1556598
33. Hartt M., Hosseini H., Mostafapour M. Game On: Exploring the effectiveness of game-based learning // Planning Practice & Research. 2020. Is. 35. P. 589–604. DOI: 10.1080/02697459.2020.1778859
34. Hosseini H., Perweiler L. Are you game? In: Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. 2019. DOI: 10.1145/3287324.3287411
35. Hosseini H., Hartt M., Mostafapour M. Learning is child’s play // ACM Transactions on Computing Education (TOCE). 2019. Is. 19. P. 1–18. DOI: 10.1145/3282844
36. Lee B., Porfeli E.J., Hirschi A. Between and within-person level motivational precursors associated with career exploration // Journal of Vocational Behavior. 2016. Vol. 64. P. 125–134. DOI: 10.1016/j.jvb.2015.11.009
37. Lindberg C., Naxer M. Play Attention: Thinking like a game designer with online instructional design. In: Aprea C., Ifenthaler D. (eds) Game-based Learning Across the Disciplines. Advances in Game-Based Learning. Springer, Cham. 2021. P. 321–339. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75142-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75142-5_14). DOI: 10.1007/978-3-030-75142-5\_14

# MODELING OF APPROACHES TO TEACHING COMPUTER SCIENCE FOR VOCATIONAL STUDENTS BY CLUSTERING THEM INTO DIDACTIC GROUPS

**K.E. Domuzhneva (Krasnoyarsk, Russia)**

## **Abstract**

*Statement of the problem.* The issues of finding ways to modernize the means and methods of teaching informatics to students in the system of secondary vocational education, which contribute to improving the effectiveness of the educational process, do not lose their relevance. It is of interest to study and substantiate the criteria for clustering the contingent of vocational students into didactic groups for the implementation of individualization and differentiation of the process of teaching computer science.

*The purpose of the article* is to identify the characteristics of students in the system of secondary vocational education and, based on the analysis of the results obtained, to model approaches to teaching informatics for students in the system of secondary vocational education by clustering them into didactic groups.

*The research methodology* consists of the analysis and generalization of legal documents in the field of secondary vocational education, research work of Russian scientists, and the experience of teaching informatics to students in various areas of vocational education. An anonymous survey method was used to identify the characteristics inherent to students of the system of secondary vocational education for subsequent clustering.

*Research results.* On the basis of an anonymous survey of students in the system of secondary vocational education, their characteristic features, social, psychological and personal characteristics were revealed. They disclosed the need to cluster the contingent into three groups according to educational, cognitive and social criteria. At the same time, a differentiated approach to teaching computer science to students should be implemented through gamification, collective gaming teaching methods and the formation of a practice-oriented learning environment.

*Conclusion.* The method proposed in the article for identifying characteristic features for clustering students in the system of secondary vocational education can become the basis for developing a suitable methodology for teaching them computer science. The distribution of students into three groups according to educational, cognitive and personal characteristics allows using a differentiated approach with gamification techniques and collective gaming methods of learning.

**Keywords:** *teaching computer science, secondary vocational education, clustering of free software contingent, gamification, collective learning methods.*

---

**Domuzhneva Kseniya E.** – PhD Candidate, Department of Informatics and Information Technologies in Education, Institute of Mathematics, Physics, and Computer Science, KSPU named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia); e-mail: domuzhneva@gmail.com

---

## **References**

1. Abulkhanova K.A. Psychology and consciousness of personality: problems of methodology, theory and research of real personality: selected psychological works. Moscow: Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: MODEK, 1999. 224 p.
2. Anokhin P.K. Fundamental questions of the general theory of functional systems / USSR Academy of Sciences. Department of Physiology. Moscow, 1971. 61 p.
3. Arkhipova V.V. Formation of a collective way of teaching: monograph. Krasnoyarsk, 2010. 228 p.
4. Asaulenko E.V. Formalization of the process of formation of the student's ability to solve computational physical problems based on mental schemes // Pedagogicheskaya informatika (Pedagogical Informatics). 2017. No. 2. P. 11–19.
5. Afanasiev V.G. Consistency and society. Moscow: Politizdat, 1980. 368 p.
6. Babansky Yu.K. Selected pedagogical works; [Compiled by M.Yu. Babansky]; APN USSR. Moscow: Pedagogy, 1989. 558 p.



7. Bespalko V.P. Pedagogy and progressive learning technologies / IRPO. Moscow, 2005. 336 p.
8. Bim-Bad B.M. History and theory of pedagogy. Essays: textbook for universities. 2nd Edition. Moscow: Izdatelstvo Yurayt, 2019. 253 p. // Educational platform Urayt. URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/436489> (access date: 05.05.2022).
9. Blauberger I.V., Yudin E.G. Formation and essence of the system approach. Moscow: Nauka, 1973. 270 p.
10. Vikulina M.A., Kaznacheyeva S.N. Cognitive activity of students: monograph. Volga State Engineering Pedagogical University. Nizhny Novgorod: VGIPU, 2006. 120 p.
11. Gruzdev P.N., Ganelin Sh.N. Issues of raising thinking in the learning process. Moscow: APN RSFSR, 1949. 356 p.
12. Guseva T.A. Psychology of cognitive activity: system-style research: monograph. State Educational Institution of Higher Education Professional Education "Biysk Pedagogical State University named after V. M. Shukshin". Biysk: BPGU im. V.M. Shukshina, 2006. 211 p.
13. Dyachenko V.K. Collaboration in learning: About the team-teaching method of work: Teacher's Book. Moscow: Prosveshchenie, 1991. 191 p.
14. Kuznetsov A.A., Beshenkov S.A., Zakharova T.B., Korotnikov Yu.G., Matveeva N.V. On informatics, its approaches and subject (philosophy of informatics) // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki (Bulletin of the Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences). 2005. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-informatike-ee-podhodah-i-predmete-filosofiyainformatiki> (access date: 13.04.2022).
15. Lapchik M.P., Semakin I.G., Khenner E.K. Methods of teaching computer science: a textbook for students of higher educational institutions studying in the 030100 Informatics specialty. Moscow: Akademia, 2007. 621 p.
16. Liymets H.J. Group work in the lesson. Moscow: Znanie, 1975. 64 p.
17. Lomov B.F. Issues of general, pedagogical and engineering psychology. Moscow: Pedagogy, 1991. 295 p.
18. Markelova O.V. On the collective methods of teaching Computer Networks to students of secondary specialized educational institutions // Vestnik KGPU im. V.P. Astafyeva (Bulletin of the KSPU named after V.P. Astafyev). 2016. No. 3 (37). P. 209–213.
19. Mkrtchyan M.A. The formation of a collective way of learning: monograph. Krasnoyarsk Regional Institute of Advanced Training and Professional Retraining of Education Workers. Krasnoyarsk, 2010. 227 p.
20. Nayn A.Ya. Theoretical foundations of reflexive management of an educational institution: monograph. Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Professional Education "Ural State University of Physical Culture". Chelyabinsk: Uralskaya akademiya, 2014. 292 p.
21. Pak N.I. On the concept of the information approach in teaching // Vestnik KGPU im. V.P. Astafyeva (Bulletin of the KSPU named after V.P. Astafyev). 2011. No. 1. P. 91–98.
22. Poddubny N.V. Psychology and synergetics: methodological aspect: educational book. Belgorod: UPTs "POLITERRA", 2003. 152 p.
23. Prikhozhan A.M. Cognitive activity // Internet-zhurnal "Pervoe sentyabrya" (Internet Journal "The First of September"). 2003. No. 43. URL: <http://psy.1september.ru/article.php?ID=200304307>, free, head. from the screen (access date: 13.04.2022).
24. Selevko G.K. Technologies of developing education. Moscow: NII shkolnykh tekhnologiy, 2005. 185 p.
25. Uemov A.I. System approach and general systems theory. Moscow: Mysl, 1978. 272 p.
26. Uznadze D.N. General psychology [Translated from Georgian by E.Sh. Chomakhidze]. Moscow: Smysl; St. Petersburg: Piter, 2004. 412 p.
27. Shamova T.I. Revitalization of teaching schoolchildren. Moscow: Pedagogika, 1982. 209 p.

28. Shchukina G.I. Revitalization of educational and cognitive activity of school students: Interuniversity collection of scientific papers / Leningrad State Pedagogical Institute named after A.I. Herzen. Leningrad: LGPI, 1984. 144 p.
29. Andrade M.S. Cross-cutting skills: strategies for teaching and learning // Higher Education Pedagogies. 2020. Vol. 5, is. 1. P. 165–181.
30. Gaydarov M. Psychological features of increasing physical activity of children of teenager age // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. 2020. Vol. 8, No. 2. Part 2. P. 179–181. URL: <https://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2020/02/Full-Paper-psychological-features-of-increasing-physical-activity-of-children-of-teenager-age.pdf>
31. Gerodetti N., Nixon D. Exploration: Using Play to Design Play – Gamification and Student Involvement in the Production of Games-Based Learning Resources for Research Methods Teaching. In: James A., Nerantzi C. (eds) The Power of Play in Higher Education. Palgrave Macmillan, Cham. 2019. P. 283–290. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95780-7\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95780-7_36)
32. Gustavsson C. Existential configurations: a way to conceptualise people’s meaning-making // British Journal of Religious Education. 2020. Is. 42 (1). P. 25–35. DOI: 10.1080/01416200.2018.1556598
33. Hartt M., Hosseini H., Mostafapour M. Game On: Exploring the effectiveness of game-based learning // Planning Practice & Research. 2020. Is. 35. P. 589–604. DOI: 10.1080/02697459.2020.1778859
34. Hosseini H., Perweiler L. Are you game? In: Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. 2019. DOI: 10.1145/3287324.3287411
35. Hosseini H., Hartt M., Mostafapour M. Learning is child’s play // ACM Transactions on Computing Education (TOCE). 2019. Is. 19. P. 1–18. DOI: 10.1145/3282844
36. Lee B., Porfeli E.J., Hirschi A. Between and within-person level motivational precursors associated with career exploration // Journal of Vocational Behavior. 2016. Vol. 64. P. 125–134. DOI: 10.1016/j.jvb.2015.11.009
37. Lindberg C., Naxer M. Play Attention: Thinking like a game designer with online instructional design. In: Aprea C., Ifenthaler D. (eds) Game-based Learning Across the Disciplines. Advances in Game-Based Learning. Springer, Cham. 2021. P. 321–339. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75142-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75142-5_14). DOI:10.1007/978-3-030-75142-5\_14