



## ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

**Г.М. Булдык**

*Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», Беларусь*

**Аннотация.** Рассматриваются закономерности формирования цифровой культуры будущих инженеров и соответствующие им специфические дидактические принципы. Закономерности отражают связи тенденций развития цифрового общества и процесса формирования цифровой культуры будущих инженеров. Дидактические принципы, регулируя основные компоненты процесса обучения, определяют условия, при которых повышается уровень общей и цифровой культуры студентов в условиях информационной среды. Отмечается, что цифровая культура формируется в ходе освоения всего массива индивидуально и общественно значимой информации в процессе профессиональной подготовки в технических УВО.

**Ключевые слова.** Цифровая культура, концепция, принципы, закономерности, аксиологический, социокультурный и рефлексивный подходы.

## PATTERNS AND PRINCIPLES OF FORMATION OF DIGITAL CULTURE OF THE FUTURE ENGINEER

**G.M. Buldyk**

*Educational institution "Belarusian State Academy of Communications", Belarus*

**Abstract.** The regularities of the formation of the digital culture of future engineers and their corresponding specific didactic principles are considered. The patterns reflect the relationship between trends in the development of a digital society and the process of forming the digital culture of future engineers. Didactic principles, regulating the main components of the learning process, determine the conditions under which the level of general and digital culture of students increases in an information environment. It is noted that digital culture is formed during the development of the entire array of individually and socially significant information in the process of vocational training in technical higher education institutions.

**Keywords.** Digital culture, concept, principles, patterns, axiological, socio-cultural and reflective approaches.

## **Введение**

В настоящее время происходит наращивание информационной активности общественной жизни, информатизации и цифровизации образования, усиливается роль самостоятельной работы студентов в процессе профессиональной подготовки, становится все более пристальным внимание к формированию цифровой культуры. Цифровизация предполагает использование цифровых технологий для переосмысления привычной деятельности с использованием цифровых каналов в цифровом образовательном пространстве. К системе профессионального образования предъявляются требования формирования навыков работы с информацией, состоящие в умении быстро ориентироваться внутри информационных ресурсов для развития информационно-цифрового взаимодействия. Одной из задач в «Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019-2025 годы» [1], является «- подготовка обучающихся к жизни в цифровом обществе».

В психолого-педагогических исследованиях проблема формирования информационной и цифровой культуры становится предметом анализа в связи с активизацией информационных процессов. В своем исследовании мы ориентировались на работы, посвященные пониманию сущности категории «цифровая культура» в различных аспектах знания: с позиций философии (труды С.М. Оленева, А.П. Суханова, Э.П. Семенюка, А.Д. Урсула и др.), на основании культурологического подхода (М.Г. Вохрышева, К.К. Колин, В.И. Минкина, Е.А. Медведева и др.); с позиций информационного подхода и взаимосвязи информатизации и образования (работы А.А. Ахаяна, А.Г. Гейн, И.В. Роберт, А.Я. Фридланда), в русле понимания категории как сущностного свойства личности (исследования Н.Б. Зиновьевой, Ю.С. Зубова). Однако существующие в науке подходы не раскрывают целостную концепцию формирования цифровой культуры будущего инженера как средства приращения и обновления знаний использования цифровых технологий для решения профессиональных задач. [2]-[6]

## **Теоретические основы**

Для успешной профессиональной деятельности будущего инженера необходимо развивать цифровую культуру обучающихся для развития цифровых компетенций. Характерной особенностью современного профессионального инженерного

образования является увеличение влияния цифровизации, пришедшей на смену информатизации. Большинство функций инженерной деятельности, в условиях цифровой трансформации, в той или иной степени будут подвержены автоматизации или роботизации.

Современная инженерная деятельность предполагает использование математических методов и средств информационно-коммуникационных технологий, поскольку инженеры строят и исследуют модели технических объектов, рассчитывают технические устройства, разрабатывают и внедряют инновационные технологии. При построении информационно-математических моделей широко используются интернет-сервисы, обрабатывается огромный объем информации. Поэтому интеграция цифровых технологий, цифрового мышления в традиционное и инновационное обучение определяет успешное формирование профессиональных компетенций будущих инженеров. [1]

Основываясь на специфике профессиональной деятельности инженера в настоящее время, рассмотрены закономерности формирования его цифровой культуры. Под цифровой культурой будущего инженера будем понимать интегративное системное качество развития культуры личности студента, характеризующееся информационным взаимодействием в цифровой среде, совокупностью знаний, умений и практического опыта информационной деятельности, проявляющееся в совокупности компетентностей и компетенций использования цифровых технологий для решения профессиональных задач. [3]

Цифровые коммуникации играют ключевую роль в современной цифровой культуре. Они включают:

- связь и обмен информацией;
- создание и распространение контента;
- цифровую грамотность;
- влияние на культурные практики;
- глобализацию и мультикультурность;
- кибербезопасность;
- этику и правовые аспекты;
- правила безопасности. [2]

Под концепцией будем понимать систему дидактических принципов раскрывающих формирование цифровой культуры будущих инженеров в условиях современной системы образования. Эти принципы определяют методологию процесса

формирования цифровой культуры будущего инженера. Они основаны на аксиологическом, социокультурном и рефлексивном подходах. [3]

Для раскрытия закономерностей и принципов процесса формирования цифровой культуры будущих инженеров, мы ставим следующие методологические задачи:

- раскрыть внутренние свойства цифровой культуры;
- выявить взаимообуславливающие факторы, влияющие на процесс ее формирования, функционирования и развития;
- установить связь теории с практикой ценностно-ориентированного процесса формирования цифровой культуры через представление требований и правил его адекватной реализации.

Под закономерностью мы понимаем объективно существующее повторяющееся взаимодействие объективных законов. Особенность педагогических закономерностей в том, что они отражают общую тенденцию функционирования и саморазвития педагогической системы. При формировании цифровой культуры мы выделяем культурологически-деятельностный подход в методологическом значении закономерностей. Этот подход сохраняет теоретический контекст концепции, опираясь на базисные теоретические положения информационной культуры. Концепция формирования цифровой культуры включает дидактические принципы, отражающие закономерности, обуславливающие связь будущего инженера и культуры, его становление как творческой личности в процессе деятельности. Следовательно, закономерности педагогического процесса выражают базовые и обязательные зависимости между условиями и результатом, а принципы определяют базовые векторы достижения целей. Мы выделили следующие системные закономерности при формировании цифровой культуры: *социокультурные, аксиологические и рефлексивные*. Эти закономерности отражают системно-деятельностный подход к процессу обучения, поскольку образуют определенную целостность, отражают интересы студентов, благоприятствуют творческой работе и сотрудничеству в цифровой среде.

Рассмотрим взаимосвязь выделенных закономерностей и соответствующих им специфических дидактических принципов. Закономерности отражают связи тенденций развития цифрового общества и процесса формирования цифровой культуры будущих инженеров. Дидактические принципы, регулируя основные компоненты процесса обучения, определяют условия, при которых повышается уровень общей и цифровой культуры студентов в условиях информационной среды. Всесторонне развитая культура личности (экономическая, правовая, лингвистическая, эстетическая,

информационная, профессиональная и т.д. культуры) детерминирует систему формирования цифровой культуры будущих инженеров. Наряду с информационным мировоззрением и информационной компетентностью она создает основу для развития цифровой культуры будущего инженера. В свою очередь, цифровая культура, входя в состав общей культуры личности, оказывают влияние на формирование информационного мировоззрения, нравственной, правовой и эстетической культуры.

Цифровая культура личности формируется в информационном обществе, которое характеризуется:

- развитием информационных технологий, применение которых в производстве, учреждениях, системе образования и в быту носит массовый характер;
- информационным сознанием, формируемым цифровой информацией, выступающей в качестве определяющего фактора изменения качества жизни людей;
- становлением информации в качестве экономического ресурса, услуги, товара, источником добавленной стоимости и влияния на рынок труда;
- свободой информации, на основании которой формируются подходы к политическому процессу;
- осознанием культуротворческой ценности информации.

Следовательно, в информационном обществе качество жизни и перспективы социальных изменений, экономического развития, зависят от информации и ее эксплуатации. Информация способствует функционированию общественных процессов. Будущий инженер, находясь внутри цифрового информационного общества, осваивает информационные ценности, как часть материальных и духовных ценностей.

Социокультурные закономерности раскрывают основные сущностные свойства цифровой культуры в соответствии с общекультурной и мировоззренческой позицией и представляют сущность процесса формирования цифровой культуры с точки зрения взаимодействия всех видов подготовки (предметной, методической, психолого-профессиональной). Эти закономерности определяют нацеленность на освоение общечеловеческих ценностей для осуществления информационной деятельности в цифровой среде.

Отличительной чертой аксиологических закономерностей является то, что первоосновой выступает определение содержательной характеристики инженерной цифровой подготовки и используемой системы педагогических средств, которые позволяют включить в учебный процесс личностный информационный опыт обучающихся, развивая их субъектную позицию, самостоятельность и активность. Рассматриваемые закономерности реализуются через гностическую, ориентировочную,

информационную, оценочную, коммуникативную, прогностическую интегративную функции в ходе формирования цифровой культуры будущего инженера. В своем исследовании мы выделяем информационную и интегративную функции, поскольку они в большей степени регулируют переход от репродуктивной работы в цифровой среде к творческой, определяют ценность знаний для информационной деятельности в цифровой среде и обеспечивают связь информационных ценностей в профессиональной деятельности.

Рефлексивные закономерности характеризуют условия, при которых формирование цифровой культуры происходит наиболее эффективно и представляют условия полного и адекватного формирования цифровой культуры посредством формирования способности к самоорганизованной деятельности – непрерывному саморазвитию. Деятельность в рамках формирования цифровой культуры носит системный, творческий, целенаправленный, рефлексивный характер, определяющийся индивидуальными особенностями будущих инженеров, уровнем цифровой культуры, имеющимся у них ранее. [3]

Существенным признаком рассмотренных закономерностей является то, что они создают условия развивающего цифрового обучения, которое раскрывается на современном логикопсихологическом уровне при помощи дидактических принципов. Понятие дидактического принципа является развивающимся понятием в современной педагогике, поскольку содержание и функции принципов зависят от социально-экономической жизни общества, его господствующей идеологии – с одной стороны, и коренных изменений в нашем современном обществе – с другой. Дидактические принципы определяют смысл, организационные формы и методы учебного процесса в соответствии с общими целями и закономерностями, то есть регулируют основные компоненты процесса обучения. Основное в принципах обучения – это требования к организации познавательной деятельности обучающихся. В настоящем исследовании, под принципом понимается знание о целях, сущности, содержании, структуре обучения цифровой культуре, выраженное в форме, позволяющей использовать их в качестве регулятивных норм практики, т.е. система знаний о сущности образовательного процесса, которую возможно применять в качестве организационно-регулирующих основ деятельности. Принцип содержит в своей структуре научно-теоретическое обоснование, включает характеристику способов реализации поставленных целей на основе учета объективных закономерностей и носит обобщенный характер. Принципы определяются закономерностями. Каждая из закономерностей является результатом совокупного действия множества законов, следовательно, отражает многие связи и

отношения. Акцентируя внимание на каких-либо отдельных аспектах, раскроем содержание конкретных принципов, позволяющих формировать опыт цифровой деятельности в процессе усвоения теоретических знаний посредством выполнения анализа, планирования, рефлексии. К принципам предъявляются следующие требования: объективности, системности, дополнительности, ориентированности, аспектности, теоретической и практической значимости.

В нашем исследовании мы выделяем систему *общих принципов*, к которым относятся принципы: *системности и последовательности, доступности, гуманизма, научности, целенаправленности, согласованности, воспитывающего и развивающего обучения, верифицируемости, прочности знаний, комплиментарности информационной и профессиональной деятельности и др.* [3]

*Системность и последовательность* предполагает обеспечение целостности всех компонентов процесса формирования цифровой культуры через установление внутренних связей, в зависимости от достижения заданной цели. В процессе формирования цифровой культуры изменения должны осуществляться без нарушения внутреннего единства личности и с учетом основных системных характеристик культуры личности.

Цифровая культура с позиций принципа *гуманизма* становится основой коммуникации в системе доверительных человеческих отношений. Принцип основан на философии гуманизма, в основе которой лежит приоритет общечеловеческих ценностей и свободного развития личности.

Принцип *научности* предполагает, что формирование цифровой культуры соответствует объективным научным фактам, теориям, законам, отражающим современное состояние науки. Цифровая культура формируется в процессе организации научно-исследовательской работы будущих инженеров. Опыт и специальные знания в области организации современного научного исследования основываются на достижениях специальных и смежных дисциплин.

Принцип *целенаправленности* заключается в ориентации всех компонентов процесса формирования цифровой культуры на достижения общих результатов.

Использование принципа *согласованности* позволяет сочетать в формирующей деятельности различные виды информационной деятельности, способствует выбору материала и информационных ресурсов в процессе формирования, синхронизирует работу всех компонентов.

Принцип *доступности* обуславливает практическое использование технологии формирования цифровой культуры в профессиональной деятельности специалиста.

Теоретические принципы и технологические процедуры исследуемых процессов не должны включать сложные компьютерные программы, технические механизмы или статистические методики, что существенно снижает их доступность.

Согласно принципу *верифицируемости* необходимо оценивать каждый этап формирующей деятельности, соотносить каждое последующее действие с реальным результатом, то есть верифицировать. Принцип позволяет определять комплекс перспектив грамотно организованной информационной деятельности.

Принцип *воспитывающего и развивающего обучения* предполагает правильное определение ведущих целей обучения, развитие познавательных способностей и творческих сил (умение анализировать, обобщать, выделять главное, сравнивать, сопоставлять, делать самостоятельные выводы).

Взаимосвязанность цифровой культуры личности определяется аксиологической закономерностью и зависит от её познавательной активности.

Категория «активность» является ведущей характеристикой человека. Активность – базовая составляющая деятельности, так как она подтверждает качественные характеристики деятельности, является условием изменения ее направлений, фактором саморазвития и т.д. В свою очередь, деятельность понимается как форма реализации активности. Всякая активность личностно ориентирована, не может существовать опосредовано от личности. Выделяется преобразовательную, познавательную, коммуникативную деятельность. В рамках педагогической деятельности она проявляется в поисково-исследовательском труде, в методическом поиске, в активизации научно-исследовательских процессов и т.д. Познавательная активность стимулирует поисково-аналитическую деятельность, развивает будущего инженера в ходе информационной деятельности, определяет возможность проявлять себя творчески. Формирование цифровой культуры будущих инженеров основано на развитии информационного мировоззрения и профессиональной компетентности, на особенностях ее формирования, механизмах повышения ее уровня. С закономерностью познавательной активности связан принцип *воспитывающего и развивающего обучения*. Становление и развитие личности происходит в информационно насыщенном социуме. Качество и количество информации, получаемое личностью, может быть различно и вызывать как активизацию познавательной активности, так и ее регресс, когда в процессе формирования цифровой культуры используется экранное мышление. Развитие будущего инженера, при формировании цифровой культуры происходит в ходе информационной деятельности таким образом, чтобы студент проявил себя творчески. При этом не используются готовые информационные решения, которые нам

предлагают современные средства массовой информации (включая Интернет). Процесс формирования цифровой культуры будущего инженера проявляется в информационной деятельности, которая определяется профессиональной направленностью квалификации, на основе понимания и знания специфики инженерной деятельности. Цифровая культура расширяет возможности специалиста как профессионала, развивает информационное мировоззрение и компетентности будущего инженера, конкретизирует специализированные информационные ресурсы, сужает круг поисковой деятельности. Знания, умения, навыки и опыт информационной деятельности, определяющие информационную компетентность, применяются в процессе профессиональной подготовки инженера, при освоении специальных дисциплин, в ходе изучения которых уровень цифровой культуры играет ведущую роль. С рефлексивной закономерностью связан принцип *комплиментарности информационной и профессиональной деятельности*. Цифровая культура формируется с учетом профессиональных интересов будущего инженера, во время освоения дисциплин специального блока, охватывая информационные ресурсы профессиональной направленности. В результате один вид деятельности дополняется другим. Следует отметить, что информационная деятельность используется будущими инженерами не только для решения профессиональных задач, но и в повседневной жизни. [4]

Формирование цифровой культуры в информационно-образовательной среде технических УВО определяется рефлексивной закономерностью. Современная информационно-образовательная среда (ИОС) включает:

- электронные профессионально-ориентированные информационно-образовательные ресурсы;
- цифровые средства обучения, позволяющие более эффективно выстраивать образовательный процесс;
- педагогические технологии, обеспечивающие активное использование информационных технологий, направленные на формирование цифровой культуры;
- совокупность технологических средств ИКТ: компьютеры, коммуникационные каналы и другое ИКТ-оборудование.

ИОС способствует организации учебного процесса на современном техническом и методическом уровне и обеспечивает условия формирования цифровой культуры будущего инженера. Информационная культура служит основой деятельности в информационно-образовательной среде.

С аксиологической закономерностью связан принцип *развития ценностных ориентаций*. В процессе формирования цифровой культуры актуализируются, прежде всего, информационные ценности, однако они должны развиваться как динамическая система в единстве с ценностными ориентациями общества.[5]

Цифровая культура выступает как возможность свободного функционирования внутри среды, а также как условие ее развития. С данной закономерностью связан принцип последовательности освоения знания. Внутри информационной среды образовательной организации существуют различные информационные потоки; их системное бесперебойное функционирование и взаимосвязь между собой обеспечивает формирование цифровой культуры. Освоение будущим специалистом различных уровней информационной среды отражает процесс становления цифровой культуры. При этом развиваются навыки исследовательской работы в процессе поиска, использования и переработки информационных ресурсов. Совершенствуется интеллектуальная деятельность, развиваются умения воспринимать, анализировать и преобразовывать информацию. Развивается цифровое мышление, которое включает умение анализировать информацию, решать проблемы и принимать решения с использованием цифровых инструментов. Публикуя результаты исследования, будущий инженер подтверждает свои профессиональные качества навыками работать с большим объемом информации, умения решать профессиональные современные проблемы с использованием цифровых технологий.

## **Заключение**

Таким образом, раскрывая внутренние свойства цифровой культуры, описывая взаимообуславливающие факторы, влияющие на процесс ее формирования и развития при помощи принципов и закономерностей, отмечается необходимость цифровой трансформации образования, включающей:

- цифровое образование;
- информационное мировоззрение;
- информационную компетентность;
- интеграцию цифровых технологий.

Цифровая трансформация образования подразумевает эффективное использование цифровых технологий для решения инженерных задач, поиска информации, анализа данных и критического мышления, использование технологий искусственного интеллекта и нейросетей в образовательном процессе. Использование различных цифровых технологий в высшем образовании стимулирует развитие

исследовательской деятельности, повышает качество самостоятельной работы студентов. Стимулирует создание новой дидактической и методической базы УВО, отвечающей условиям цифровизации, способствует интенсификации образовательного процесса. В условиях цифровизации будущие инженеры осваивают цифровые компетенции, представляющие собой набор знаний, умений, навыков и опыта информационной деятельности, необходимых для решения профессиональных задач с использованием цифровых технологий, что будет способствовать профессиональному росту инженерно-технических кадров предприятий, развитию цифрового общества и цифровой экономики в целом.

#### **Список библиографических ссылок (на языке оригинала)**

1. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019-2025 годы. *МГИРО. Центр информационных технологий*. [Электронный ресурс]. URL: <http://iso.minsk.edu.by/main.aspx?guid=34963&ysclid=lwg3m19b5x795628335>.
2. Шаухалова Р.А. Принципы формирования цифровой культуры студентов в университете. *Педагогический журнал*. 2020; 10(1А):436-443.
3. Гнатышина Е. В. Формирование цифровой культуры будущего педагога: монография. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуманитар.- пед. ун-та, 2019. 294 с.
4. Батова М.М. Формирование цифровых компетенций в системе «образование - наука - производство». *Вопросы инновационной экономики*. 2019; 9(4): 1573-1584.
5. Тараканов А.В. Информационная культура инженера как категория дидактики высшей школы. *Современные наукоемкие технологии*. 2005; 8:58-59.
6. Сафуанов Р.М., Лехмус М.Ю, Колганов Е.А. Цифровизация системы образования. *Вестник УГГНУ. Наука. Образование. Экономика. Серия Экономика*. 2019; 2:108-113.

#### **References (на английском языке)**

1. The concept of digital transformation of processes in the education system of the Republic of Belarus for 2019-2025. *MGIRO. Information Technology Center*. [Electronic resource]. Available at: <http://iso.minsk.edu.by/main.aspx?guid=34963&ysclid=lwg3m19b5x795628335> (In Russian)
2. Shauhalova R.A. Principles of formation of digital culture of students at the university. *Pedagogical journal*. 2020; 10(1A):436-443. (In Russian)

3. Gnatyshina E.V. Formation of the digital culture of the future teacher: monograph. Chelyabinsk: Publishing House of the South Ural State Humanitarian University.- Ped. un-ta, 2019. 294 p. (In Russian)
4. Batova M.M. Formation of digital competencies in the education - science - production system. *Issues of innovative economics*. 2019; 9(4):1573-1584. (In Russian)
5. Tarakanov A.V. Information culture of an engineer as a category of higher school didactics. *Modern high-tech technologies*. 2005; 8:58-59. (In Russian)
6. Safuanov R.M. Digitalization of the education system. *Bulletin of the UGGNU. Science. Education. Economy. The Economics series*. 2019; 2:108-113. (In Russian)