

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА / OCCUPATIONAL PSYCHOLOGY

Научная статья / Research Article
<https://doi.org/10.11621/npj.2024.0414>
УДК/UDC 159.9.072.43; 159.955.4

Специфика формирования профессиональных компетенций специалистов IT-сферы

А.В. Карпов , А.А. Карпов, С.О. Присяжнюк

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Российская Федерация

 anvikar56@yandex.ru

Резюме

Актуальность. Раскрытие закономерностей формирования и развития базовых компетенций IT-специалистов является важнейшим условием оптимизации процесса профессиональной подготовки и повышения эффективности информационной деятельности в целом.

Цель. Выявить и объяснить особенности и закономерности генезиса двух базовых категорий компетенций IT-специалистов — жестких и мягких навыков в процессе профессионализации.

Методы. Совокупность методик, направленных на экспертную оценку степени сформированности основных профессиональных компетенций IT-специалистов, базирующаяся на синтезе методов концентрации суждений, фокус-групп и «частотно-значимостной селекции», а также на разработанной в исследовании методике экспертирования двух категорий компетенций — жестких и мягких навыков. Кроме того, применялся метод корреляционного анализа, в том числе и в варианте определения коэффициентов корреляционного отношения (η).

Выборка. В исследовании приняли участие три стажных группы IT-специалистов одной из наиболее репрезентативных разновидностей данной деятельности — программистов. В первую группу вошли лица со стажем 1,5 года; во вторую — со стажем 3–4 года; в третью — со стажем 7 и более лет. В количественном отношении первая группа включала 72 человека, вторая — 64, третья — 43 человека. 74% общей численности всей выборки составляли лица мужского пола, 26% — женского. Возрастной диапазон обследованных — от 21 года до 42 лет.

Результаты. Выявлено, что формирование и развитие общей совокупности профессиональных компетенций, дифференцирующейся на две основные категории — жестких и мягких навыков, разворачивается на основе базовых принципов, которые характерны для особого типа генезиса — для процесса системогенеза. Ими выступают принципы неравномерности и гетерохронности. Следовательно, и процесс профессионализации IT-специалистов также представляет собой процесс системогенеза. Доказано, что по отношению к информационной деятельности и ее генезису этот процесс приобретает принципиально новые грани. Он разворачивается не только в соответствии с классическими системогенетическими закономерностями, но и предстает как более сложный процесс метасистемогенеза. Это означает, что он включает в себя становление и развитие не только тех детерминант — жестких навыков, которые имеют по отношению к ней как к системе внутреннюю локализацию, но и тех, которые имеют экстрасистемную локализацию. Они, функционально включаясь — «встраиваясь» в деятельность, конституируют один из уровней ее субъектных детерминант — уровень метакомпетенций, который и образован категорией мягких навыков. За счет них оказывается возможной минимизация тех дефицитов, которые присущи в случае недостаточного уровня сформированности жестких навыков (hard-skills), а тем самым — и оптимизация деятельности в целом.

Выводы. В исследование установлен принципиально новый результат, состоящий в обосновании принадлежности процесса формирования профессиональных компетенций IT-специалистов к системогенетическому типу, а весь процесс профессионализации должен быть понят и объяснен как процесс системогенеза. Кроме того, по отношению к информационной деятельности он представлен в его специфической разновидности — как метасистемогенез, поскольку он включает в себя и формирование таких компетенций, которые локализуются вне самой деятельности и имеют характер метакомпетентных образований мягких навыков.

Ключевые слова: компетенции, профессиональные компетенции, программисты, профессиональная деятельность, жесткие навыки, мягкие навыки, системогенез, профессионализация, деятельность

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), проект № 21-18-00039, тема проекта «Системогенез информационной деятельности».

Для цитирования: Карпов, А.В., Карпов, А.А., Присяжнюк, С.О. (2024). Специфика формирования профессиональных компетенций специалистов IT-сферы. *Национальный психологический журнал*, 19(4), 201–214. <https://doi.org/10.11621/npj.2024.0414>

Development of Professional Competencies in IT-specialists

Anatolii V. Karpov ✉, Aleksandr A. Karpov, Sergei O. Prisyazhnyuk

Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russian Federation

✉ anvikar56@andex.ru

Abstract

Background. The disclosure of patterns of formation and development of basic competencies of specialists is an essential condition for optimising the process of professional training and improving the effectiveness of information-related activity in general.

Objective. The aim is to identify and explain the features and patterns of the genesis of two basic categories of specialists' competencies: hard-skills and soft-skills in the process of professionalisation.

Methods. A set of techniques aimed at expert assessment of the degree of formation of the main professional competencies in specialists was applied. The research was based on the synthesis of the judgments concentration method, the method of focus groups and the method of "frequency-significant selection", as well as on a specially developed methodology for exporting two categories of competencies: hard-skills and soft-skills. In addition, the method of correlation analysis was used, including in the variant of determining the coefficients of the correlation ratio (η).

Study Participants. The study involved three experienced groups of specialists from one of the most representative types of this activity — programmers. The first group included persons with up to 1.5 years of experience; the second — with 3 to 4 years of experience; the third — with 7 or more years of experience. Quantitatively, the first group included 72 respondents, the second group consisted of 64 participants, and the third group involved 43 people. 74% of the total number of the entire sample were male, 26% were female. The age range of the surveyed respondents was from 21 to 42 years.

Results. It is revealed that the formation and development of a common set of professional competencies, differentiating into two main categories: hard-skills and soft-skills, is based on the principles that are characteristic of system-genesis as a special type of genesis. They are the principles of unevenness and heterochrony. Consequently, the process of professionalisation of specialists is also a process of system-genesis. It is proved that in relation to information activity and its genesis, this process acquires fundamentally new characteristics. It unfolds not only in accordance with classical system-genetic patterns, but also appears as a more complex process of metasystem-genesis. This means that it includes the formation and development not only of those determinants that have internal localisation in relation to it as a system, but also of those that have extra-systemic localisation. They, being functionally included, "embedded" in it, constitute one of the levels of its subjective determinants: the level of meta-competencies, which is formed by the soft-skills category. Due to them, it is possible to minimise the deficits that are inherent in the case of an insufficient level of hard-skills formation, and thereby optimise the activity as a whole.

Conclusions. The study established a fundamentally new result, consisting in substantiating the belonging of the process of formation of professional competencies of specialists to the system-genetic type, and the entire process of professionalisation should be understood and explained as a process of system-genesis. In addition, in relation to information activity, it is presented in its specific form — as metasystem-genesis, since it also includes the formation of such competencies that are localised outside the activity itself and have the character of meta-competence formations — soft-skills.

Keywords: competence, professional competencies, programmers, professional activity, hard-skills, soft-skills, system-genesis, professionalization, activity

Funding. The study has been supported by Russian Science Foundation (RSF), project No. 21-18-00039, title of the project "System-genesis of information activity".

For citation: Karpov, A.V., Karpov, A.A., Prisyazhnyuk, S.O. (2024). Development of professional competencies in IT-specialists. *National Psychological Journal*, 19(4), 201–214. <https://doi.org/10.11621/npj.2024.0414>

Введение

Одной из основных проблем психологии профессиональной деятельности является необходимость установления и объяснения закономерностей ее субъектных детерминант в целом и индивидуальных

качеств, выступающих в функции профессионально важных детерминант деятельности, в особенности. Эти качества являются определяющими факторами профессиональной деятельности, поскольку от них в решающей степени зависят как ее результативные параметры, так и процессуальные характеристики

(Карпов, 2022; Смолл, Ворган, 2011; Хусенов, 2020). Это положение не только стало своего рода «классикой жанра», но и фактически единодушно разделяется исследователями в данной области. Однако, как это и присуще любой классике, данное положение, сохраняя свою актуальность и значимость в его принципиальном содержании, в то же время весьма чувствительно к тем изменениям, которые объективно присущи развитию научных представлений, равно как и к изменяющимся требованиям со стороны практики.

Демонстративным проявлением этого является следующая особенность современной трактовки данного положения. Логика развития представлений в этой области привела к включению в сферу субъектных детерминант профессиональной деятельности, наряду с их традиционно дифференцируемыми категориями (например, с категорией профессионально важных качеств, дифференцирующейся, в свою очередь, на различные типы, или с компонентами так называемой ЗУН-овской триады — знаниями, умениями и навыками), принципиально новой категории, обозначаемой обобщающим понятием компетенции (Профессионализм, 2011; Равен, 2002). Данная особенность, являясь общей для многих видов и типов деятельности (в частности, управленческой и организационной, а также педагогической), очень характерна и для тех ее видов, которые образуют и субъектно-информационный ее класс, синтезирующий в себе многочисленные разновидности деятельности сферы IT-специалистов (Карпов, 2021; Кастельс, 2000). Кроме того, в русле компетентностного подхода оформились, стали весьма популярными и широко применяемыми два тесно связанных понятия, обозначающих две группы профессиональных компетенций, ими являются понятия «жестких» и «мягких» навыков (*hard-skills* и *soft-skills*) (Бакунович, Станкевич, 2018; Гольдратт, Кокс, 2009; Карпов, 2022; Карпов, 2024; Мартин, 2012). Очень показательно и то, что данные понятия возникли не как следствие эволюции теоретических представлений в области профессиональной деятельности, а в силу логики развития самой этой деятельности — практики ее осуществления и эволюции ее видов и типов, форм и классов. Это — убедительное свидетельство их жизненности, верифицированности практикой и оценкой этой практики со стороны социума. Несмотря на недостаточную определенность и даже определенную некорректность — психологическую нестрогость этих понятий и их внутреннюю противоречивость, они зарекомендовали себя как действенное средство исследования одних из наиболее сложных и интегративных субъектных детерминант — компетенций. Они фиксируют в себе подчеркнута функциональные сущности, формирующиеся и реализующиеся как средства обеспечения деятельности и синтезирующие для этого в себе ряд иных гетерогенных образований — в частности, знания, умения, инди-

видуальные качества, способности (Карпов, 2021; Плоткина, 2010; Профессионализм, 2011; Равен, 2002). Поэтому более конструктивным является не столько критический взгляд на возможную терминологическую нестрогость этих понятий, сколько попытка их включения в психологические представления о деятельности в целом и ее генезисе, в особенности.

Действительно, конструктивность данных понятий весьма отчетливо проявляется по отношению к относительно наиболее сложным и когнитивно насыщенным видам и типам деятельности — прежде всего, по отношению к информационной деятельности. В этой связи нельзя, конечно, не отметить, что именно информационная деятельность является в настоящее время наиболее значимой, широко представленной и наиболее перспективной с точки зрения общей логики развития форм и типов профессиональной деятельности. Действительно, к настоящему времени выполнено немало исследований данной деятельности, в том числе и тех, которые эксплицируют данные категории субъектных детерминант в качестве операционных средств ее изучения (Курильчик, Герасченко, 2021; Мартин, 2012; Смолл, Ворган, 2011; Attrill, Fullwood, 2016). В них показана, действительно, очень важная роль в структурной и функциональной организации данной деятельности не только жестких, но и мягких навыков. Более того, даже высказывается мнение, согласно которому роль вторых существенно, нежели первых (есть и радикальные варианты данного положения, состоящие в том, что более 70% детерминации общей эффективности данной деятельности приходится именно на мягкие навыки (*soft-skills*) (Гольдратт, Кокс, 2009; Мартин, 2012). И хотя не исключено, что в этом есть определенная доля преувеличения, факт остается фактом и он состоит в очень значимой функциональной роли мягких навыков в организации деятельности в целом и информационной, в частности.

Вместе с тем, констатируя данное обстоятельство, нельзя не видеть и другого: до сих пор остается существенно менее исследованным вопрос о сравнительной роли этих категорий субъектных детерминант в генезисе информационной деятельности — в том, каким образом они формируются и как они взаимодействуют друг с другом в ходе профессионального генезиса информационной деятельности. Однако, по понятным причинам, именно этот аспект данной проблемы также является весьма значимым — причем не только в теоретическом, но и в практическом плане, поскольку он непосредственно сопряжен с разработкой действенных средств оптимизации профессиональной подготовки IT-специалистов, что предполагает необходимость развертывания специальных исследований, направленных на его разработку. В связи с этим основная цель представленного ниже исследования заключается в попытке осуществления именно этого — генетического, точнее — профессиогенетического аспекта данной проблемы.

Методы

Реализация данной цели предполагает необходимость следующей организации процедуры исследования. Поскольку исследование имело профессионогенетическую направленность, то в его основу положена методология сравнительного изучения степени сформированности субъектных детерминант деятельности — в данном случае профессиональных компетенций на разных стадиях профессионогенеза. В данной связи, разумеется, возникает достаточно сложный как в теоретическом, так и в практическом отношении вопрос о выборе и обосновании тех временных интервалов — этапов, стадий профессионализации, которые следует избрать в качестве базовых. В конечном счете, он сопряжен и с обоснованием критерия дифференциации таких этапов. Следует отметить также, что этот вопрос до настоящего времени не имеет достаточно обоснованного решения. Это, в свою очередь, обусловлено не только его сложностью, но и высокой динамичностью самой сферы, а также тех требований, которые она предъявляет к процессу профессионализации. Вместе с тем, как показало специальное реферирование литературных источников по данному вопросу, все же в большинстве случаев дифференцируются три основных этапа общего процесса профессионализации IT-специалистов в целом и программистов, в особенности (Кузнецова, Скрыльникова, 2017; An Introduction to Cyberpsychology, 2016). Первый этап обозначается, как правило, в качестве этапа «первичной профессионализации», а его продолжительность в большинстве источников определяется интервалом до полутора лет. Именно на этом интервале происходит наиболее интенсивное формирование основных профессиональных компетенций. Более того, как отмечает Билл Гейтс, «уже с самого начала работы программиста ясно, каким специалистом он станет впоследствии» (Wallace, 1993, p. 48). Это — вообще одна из основных особенностей процесса профессионализации специалистов IT-сферы. Второй этап чаще всего обозначается как «продвинутая профессионализация» и приурочивается к интервалу 3–4 лет. Подчеркнем также, что эта дифференциация осуществляется не на основе какого-либо теоретически обоснованного критерия, а базируется на обобщении большого эмпирического опыта профессиональной деятельности IT-специалистов. Наконец, наиболее неопределенными являются границы (и, добавим, терминологическое оформление) третьего этапа, который чаще всего приурочен к стажу профессиональной деятельности, превышающему 7 лет (что базируется преимущественно на эмпирических данных). При этом, разумеется, возникает показательная аналогия (которая в действительности является

больше чем просто аналогией) и с «магической семеркой», и с понятием семилетней периодичности личностных и профессиональных кризисов. Однако наиболее важно в целях основных задач данной статьи то, что, как показывают исследования, после этого срока (около 7 лет) темпы повышения профессиональной компетентности резко снижаются, а сама она выходит на своеобразное — индивидуально-специфическое «плато». Данный этап не имеет общеупотребительного термина для его обозначения; он может именоваться и как «поздняя» профессионализация, и как отсроченная, и как финишная и даже как «насыщенная» профессионализация. Последний термин, несмотря на его необычность, наиболее полно передает сущность данного этапа. Дело в том, что к этому времени субъект выходит в своем профессиональном совершенствовании на тот предел — уровень и даже «потолок», который обусловлен его способностями, а потому дальнейшее продвижение уже становится трудноосуществимым; оно замедляется, хотя, разумеется, и не прекращается. Профессионализация как бы достигает уровня насыщения способностями и знаниями субъекта, что и составляет суть данного этапа. Наконец, характерно и то, что дифференциация именно этих трех этапов профессионализации хорошо согласуется и с наиболее традиционной дифференциацией уровней профессиональной квалификации программистов, которая предполагает выделение трех уровней — так называемых «джунов» (junior) — начинающих специалистов, «мидлов» (middle) — специалистов, у которых уже есть существенный опыт работы и «сеньоров» (senior) — специалистов, у которых очень хорошо развиты как менеджерские качества, так и профессиональные.

За счет этого временной критерий дифференциации верифицируется и качественным — компетентностным критерием, что подтверждает данную дифференциацию. В силу этого она и была реализована в представленном ниже исследовании. В исследовании были сформированы три стажные группы IT-специалистов: одни из наиболее репрезентативных разновидностей данной деятельности — программистов, соответствующие указанным этапам профессионализации.

Далее, важной задачей методического плана являлась необходимость разработки диагностических средств, направленных на определение меры сформированности базовых деятельностных компетенций. К сожалению, в этом плане следует констатировать, что сложившаяся к настоящему времени ситуация не является удовлетворительной. В связи с этим возникла необходимость разработки специальной методики, направленной на диагностику степени сформированности базовых деятельностных компетенций программистов. Такая разработка проходила в несколько основных этапов.

Этапы исследования

На первом этапе посредством специального реферирования литературных источников, а также метода контент-анализа, определялся большой круг тех компетенций, которые дифференцируются в настоящее время по отношению к деятельности программистов. В настоящее время существует достаточно большое количество перечней такого рода компетенций, которые, носят, как правило, эмпирический характер и не являются достаточно систематизированными. Поэтому на следующем — втором этапе все множество компетенций подвергались дифференциации на две категории — жестких и мягких навыков.

Далее, на третьем этапе производилась селекция наиболее репрезентативных компетенций из каждой их группы. Данная задача является весьма значимой и во многом определяющей в силу двух причин. Во-первых, общая совокупность дифференцированных к настоящему времени компетенций достаточно обширна, в силу чего практически отсутствует возможность их полной диагностики в одном отдельно взятом исследовании. Следовательно, реализуемым является только тот вариант, который базируется именно на селекции наиболее значимых компетенций. Во-вторых, в связи с этим необходим выбор, а также последующая реализация обоснованной процедуры такой селекции. В ее качестве нами был осуществлен прием совместно-использования известных и хорошо себя зарекомендовавших методов фокус-групп и концентрации суждений (Профессионализм, 2011; Карпов, 2018; Мехтиханова, 2024). В результате их реализации были сформированы два перечня наиболее значимых компетенций двух категорий — жестких и мягких навыков.

На четвертом этапе решалась еще одна задача — также традиционная для подобного рода исследований. Она состоит в том, чтобы по отношению к селектированным компетенциям, которые выступают в качестве индикаторов методики, сформировать набор сопряженных с ними индикаторов. В них эти компетенции проявляются и, следовательно, через них могут быть эксплицированы и продиагностированы. Для каждой из 20 компетенций (по 10 на категории жестких и мягких навыков) были определены по четыре ключевых индикатора. Отметим также, что и по отношению к этой задаче был реализован специальный — традиционный для нее прием, который известен как метод «частотно-значимостной селекции» (Карпов, 2018), что составило содержание пятого этапа разработки методики. Так, в частности, по отношению к жестким навыкам «Знание систем управления базами данных и владение ими» в их качестве выступили следующие положения:

1. Эффективно проектирует и нормализует базы данных.

2. Успешно осуществляет запросы и манипуляции с данными.

3. Эффективно осуществляет администрирование и обеспечение безопасности баз данных.

4. Владеет эффективными приемами интеграции баз данных с приложениями.

В качестве мягких навыков, а именно таких как «Владение стратегиями конфликтного поведения» выступили следующие утверждения:

Эффективно прогнозирует возможное возникновение конфликтных ситуаций.

Работник предпочитает разрешение конфликтных ситуаций на основе достижения компромисса.

Работник считает, что главное при разрешении конфликтных ситуаций — сохранение позитивных отношений с коллегами.

Работник способен к адекватному пониманию позиций других в конфликте. В результате был сформирован общий список пунктов опросника, включающий 80 позиций. Перечень двух категорий диагностированных компетенций представлен ниже — в Таблицах 1 и 2.

Далее, на основе этой методики производилось оценивание степени сформированности основных компетенций в трех стаяжных группах специалистов. В качестве экспертов выступали лица, непосредственно работающие вместе с экспертируемыми и поэтому хорошо знающие их и, кроме того, те, которые обязательно имели более высокий уровень квалификации, чем у экспертируемых (Мехтиханова, 2024). Оценивание производилось тремя экспертами по стандартной 10-балльной шкале, затем результаты усреднялись, что и давало итоговую оценку по каждой компетенции.

Выборка

Как отмечалось выше, общая выборка включала три стажные группы специалистов одной из наиболее репрезентативных разновидностей данной деятельности — программистов. В первую группу вошли лица со стажем до 1,5 года; во вторую — со стажем от 3 до 4 лет; в третью — со стажем 6 и более лет. В количественном отношении первая группа включала 72 человека, вторая — 64, третья — 43 человека. Возрастной диапазон обследованных — от 21 года до 42 лет.

Результаты

В процессе исследования соответствии с его целями необходимо было продиагностировать две группы профессиональных компетенций специалистов — то, что обозначается понятиями «жестких» и «мягких» навыков, то есть *hard-skills* и *soft-skills*. В Таблицах 1 и 2 представлены средние значения экспертных оценок степени их сформированности в каждой из трех стажных групп.

Таблица 1

Оценки степени сформированности первой категории компетенций (жестких навыков) на разных этапах профессионализации

Жесткие навыки	1,5 года	3–4 года	>7 лет
Владение языками программирования	4,6	8,0	8,7
Знание библиотек	2,6	7,6	8,9
Понимание алгоритмов и структуры данных	4,0	7,7	9,1
Владение инфраструктурой разработки	3,6	7,8	8,7
Знание систем управления базами данных и владение ими	3,5	8,2	8,9
Знание операционных систем и умение их использовать	4,1	8,4	8,1
Знание сетевых протоколов и умение работать с ними	3,2	7,2	8,1
Знание методологий разработки программного обеспечения	4,4	7,9	7,0
Знание методов тестирования программного обеспечения	3,0	7,8	8,3
Способность отлаживать код и устранять неполадки в нем	4,6	7,4	8,3
Средние значения	3,8	7,8	8,5

Table 1

Assessment of the degree of formation of the first category of competencies (hard skills) at different stages of professionalization

Hard skills	1.5 year	3–4 years	>7 years
Proficiency in programming languages	4.6	8.0	8.7
Knowledge of libraries	2.6	7.6	8.9
Understanding of algorithms and data structures	4.0	7.7	9.1
Proficiency in development infrastructure	3.6	7.8	8.7
Knowledge of and proficiency in database management systems	3.5	8.2	8.9
Knowledge of and ability to use operating systems	4.1	8.4	8.1
Knowledge of and ability to work with network protocols	3.2	7.2	8.1
Knowledge of software development methodologies	4.4	7.9	7.0
Knowledge of software testing methods	3.0	7.8	8.3
Ability to debug and troubleshoot a code	4.6	7.4	8.3
Average values	3.8	7.8	8.5

Таблица 2

Оценки степени сформированности второй категории компетенций (мягких навыков) на разных этапах профессионализации

Мягкие навыки	1,5 года	3–4 года	>7 лет
Аналитический склад ума и системность мышления	4,6	6,3	8,0
Умение работать в команде и коммуникабельность	5,0	5,3	6,8
Стремление к самосовершенствованию и самообучаемость	3,8	3,5	7,9
Тайм-менеджмент	4,7	5,6	6,9
Открытость опыту и любознательность	5,1	5,5	8,2
Креативность	3,4	3,8	6,4
Адаптивность и толерантность к неопределенности	4,7	6,0	8,5
Стресс-устойчивость	4,1	5,2	6,8
Владение стратегиями конфликтного поведения	4,1	6,0	8,4
Самообладание и управление эмоциями (self-менеджмент)	4,2	4,8	6,3
Средние значения	4,4	5,4	7,4

Table 2

Assessment of the degree of formation of the second category of competencies (soft skills) at different stages of professionalization

Soft skills	1.5 year	3–4 years	>7 years
Analytical mindset and systematic thinking	4.6	6.3	8.0
Ability to work in a team and communication skills	5.0	5.3	6.8
Striving for self-improvement and self-learning	3.8	3.5	7.9
Time management	4.7	5.6	6.9
Openness to experience and curiosity	5.1	5.5	8.2
Creativity	3.4	3.8	6.4
Adaptability and tolerance to uncertainty	4.7	6.0	8.5
Stress resistance	4.1	5.2	6.8
Possession of conflict behaviour strategies	4.1	6.0	8.4
Self-control and emotion management (self-management)	4.2	4.8	6.3
Average values	4.4	5.4	7.4

Далее, эти значения были суммированы в каждой из трех групп, что в итоге дало общую оценку степени сформированности всей совокупности и в каждой из трех исследованных групп. Они представлены в Таблице 3.

Таблица 3
Средние значения сформированности общей совокупности компетенций двух категорий

Категория компетенций	1,5 года	3–4 года	>7 лет
1-я (жесткие навыки)	3,8	7,8	8,5
2-я (мягкие навыки)	4,4	5,4	7,4

Table 3
The average values of the formation of the total set of competencies of the two categories

Category of competencies	1.5 year	3–4 years	>7 years
1st (hard skills)	3.8	7.8	8.5
2nd (soft skills)	4.4	5.4	7.4

Полученные данные можно представить и в графической форме (Рисунок 1).

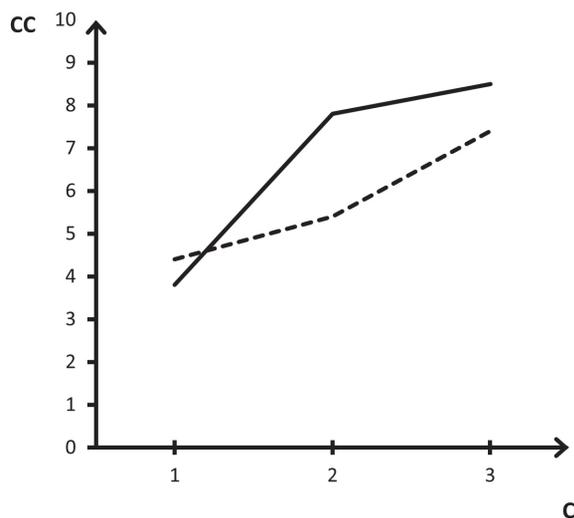


Рисунок 1
Средние значения сформированности общей совокупности компетенций двух категорий
Обозначения: С — стаж: 1 — группа со стажем 1,5 года, 2 — группа со стажем 3–4 года, 3 — группа со стажем >7 лет; СС — экспертные оценки степени сформированности по 10-балльной шкале

Figure 1
The average values of the formation of the total set of competencies of the two categories

Note: С — experience: 1 — group with 1.5 years of experience, 2 — group with 3–4 years of experience, 3 — group with >7 years of experience; СС — expert assessments of the degree of development on a 10-point scale

Вся совокупность этих данных позволяет зафиксировать обстоятельства достаточно общего плана, состоящие в следующем.

Во-первых, профессиогенетическая динамика развития компетенций двух основных категорий характеризуется выраженной *неравномерностью*, поскольку она осуществляется разными темпами на различных этапах профессионализации. Так, показатели жестких навыков возрастают существенно большими темпами при переходе от первой группы ко второй, то есть на интервале от 1,5 лет до 3–4 лет, и менее выражены при переходе от второй группы к третьей, то есть на интервале от 3–4 лет до >7 лет. При этом различия в средних величинах между первой и второй стажными группами, определенные методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и пост-хок тестами в варианте Бонферрони, значимы при $p < 0,99$, а между второй и третьей — при $p < 0,90$. Однако по отношению к мягким навыкам имеет место во многом противоположная картина. Их показатели возрастают существенно меньшими темпами при переходе от первой группы ко второй, то есть на интервале от 1,5 лет до 3–4 лет и более явно возрастают при переходе от второй группы к третьей, то есть на интервале от 3–4 лет до >7 лет. При этом различия в средних величинах между первой и второй стажными группами значимы при $p < 0,95$, а между второй и третьей — при $p < 0,99$. Далее, диапазон динамики жестких навыков в целом существенно более выражен, нежели диапазон динамики мягких навыков. Это свидетельствует о большей подверженности профессиогенетическому развитию именно первой категории компетенций, что вполне согласуется с теоретическими положениями относительно их содержания.

Напротив, вторая категория компетенций более инерционна — менее подвержена профессиогенетическому развитию, что также вполне согласуется с их психологической природой. Кроме того, эта неравномерность имеет место не только по отношению к обобщенным значениям степени сформированности всех жестких и мягких навыков, но и по отношению к отдельным компетенциям. Вместе с тем она выражена в разной степени по отношению к тем или иным из них. Например, по отношению к такой компетенции, как «Знание методов тестирования программного обеспечения» она представлена весьма рельефно, а по отношению к компетенции «Знание методологий разработки программного обеспечения» она проявляется в более сглаженном виде. В связи с этим можно говорить о своеобразной вторичной неравномерности — о «неравномерности самой неравномерности» — ее представленности с разной степенью выраженности по отношению к различным компетенциям.

Во-вторых, темпы наиболее интенсивного формирования компетенций двух основных категорий — жестких и мягких навыков — в целом не совпадают по времени, то есть им присуща не только

неравномерность, но и *гетерохронность* формирования в процессе профессионализма. Действительно, можно видеть, что для первой категории компетенций — жестких навыков — она более выражена на относительно более ранней стадии профессионализации (то есть на интервале от 1,5 года до 3–4 лет), тогда как для второй категории — она рельефнее на более продвинутой ее стадии (на интервале от 3–4 лет до >7 лет). Наряду с этим такая гетерохрония также представлена в разной степени по отношению к отдельным компетенциям (а не только к их совокупной динамике в каждой категории компетенций). Это, равно как и аналогичный факт по отношению к неравномерности динамики развития компетенций, по всей вероятности, свидетельствует о еще одной закономерности — о диверсифицированности этой динамики. Она сочетает в себе как ее общие особенности (то есть неравномерность и гетерохронность как таковые), так и ее специфические черты — разную степень выраженности, рельефности этих параметров динамики.

В-третьих, суперпозиция этих особенностей, равно как и тех зависимостей, которым они присущи, приводит к их показательному паттерну — своего рода «профессиогенетическому параллелограмму», который эксплицирует совместное и, по-видимому, взаимообуславливающее развитие компетенций обеих категорий. В этом плане возникает и вполне обоснованная аналогия этого параллелограмма с известным мнемическим параллелограммом, установленным при изучении сравнительных темпов развития непосредственного и опосредствованного запоминания (Леонтьев, 1931). Это, по всей вероятности, закономерно, поскольку в обоих случаях имеет место действие сходных генетических, точнее системогенетических принципов — неравномерности и гетерохронности, которые и эксплицируют общий тип их развития — системогенез.

В-четвертых, достаточно большой интерес представляет также и вопрос о том, существуют ли какие-либо особенности взаимосвязи и взаимодействия процессов формирования двух основных категорий компетенций. Данный вопрос имеет два аспекта. Первый состоит в том, чтобы выяснить, существует ли какая-либо значимая сопряженность — взаимосвязь двух основных категорий компетенций в плане их формирования. Второй аспект состоит в том, чтобы попытаться определить, существуют ли какие-либо детерминационные отношения между этими категориями профессиональных компетенций в процессе их формирования. В плане возможного ответа на первый из этих вопросов должен быть реализован традиционный метод корреляционного анализа, а в плане решения второго — должны быть использованы иные методы математической обработки. Они должны быть релевантны общей задаче определения детерминационных отношений между теми или иными сущностями. При этом следует учитывать, что данная задача является весьма сложной в методическом плане и не имеет пока исчерпывающего реше-

ния. Однако нельзя не отметить и то, что существуют, как минимум, два способа ее решения, которые наиболее релевантны ей. Это, с одной стороны, метод определения коэффициентов корреляционного отношения между изучаемыми сущностями (η), а с другой стороны — регрессионный анализ. При этом следует иметь в виду, что они, хотя и не эксплицируют полностью детерминационные отношения, но в существенной степени содействуют их установлению (Гласс, Стэнли, 1976). Причем, как показывают исследования, они не только не противоречат друг другу, но, напротив, являются взаимодополнительными. Их реализация позволила получить данные, представленные в Таблице 4.

Таблица 4
Уровни значимости коэффициентов корреляции (ρ) и корреляционного отношения (η) в трех стажных группах

	1,5 года	3–4 года	>7 лет
$\rho_{hs/ss}$	0,25 незначимо	0,16 незначимо	0,30 $p < 0,80$
$\eta_{hs/ss}$	0,18 незначимо	0,20 незначимо	0,35 $p < 0,80$
$\eta_{ss/hs}$	0,25 незначимо	0,51 $p < 0,95$	0,59 $p < 0,95$

Примечание: $\eta_{hs/ss}$ — коэффициент, эксплицирующий влияние жестких навыков на мягкие навыки; $\eta_{ss/hs}$ — коэффициент, эксплицирующий влияние мягких навыков на жесткие навыки

Table 4
The significance levels of correlation coefficients (ρ) and correlation ratio (η) in three age groups

	1.5 year	3–4 years	>7 years
$\rho_{hs/ss}$	0.25 insignificant	0.16 insignificant	0.30 $p < 0.80$
$\eta_{hs/ss}$	0.18 insignificant	0.20 insignificant	0.35 $p < 0.80$
$\eta_{ss/hs}$	0.25 insignificant	0.51 $p < 0.95$	0.59 $p < 0.95$

Note: $\eta_{hs/ss}$ is the coefficient explicating the influence of hard skills on soft skills; $\eta_{ss/hs}$ is the coefficient explicating the influence of soft skills on hard skills

Эти данные также позволяют зафиксировать ряд достаточно показательных результатов. Прежде всего, можно видеть, что — вопреки априорным ожиданиям — ни в одной из стажных групп не выявляется значимой корреляции между общим уровнем сформированности двух категорий компетенций (хотя имеет место некоторая тенденция к возрастанию этой связи в процессе профессионализации). Эта связь лишь приближается к тому уровню значимости,

который определяется в статистике как «значимость на уровне тенденции» (то есть при $p < 0,90$). Далее, можно видеть, что в первой стажной группе другой коэффициент $\eta_{ss/hs}$ — корреляционного отношения является значимым (хотя опять-таки только на уровне тенденции — при $p < 0,90$), а коэффициент $\eta_{hs/ss}$ — нет. Следовательно, здесь имеет место некоторая тенденция к детерминации формирования со стороны, а обратной — встречной детерминации (со стороны) не эксплицируется. Однако, в дальнейшем ситуация существенно меняется. Дело в том, что и во второй, и особенно в третьей стажной группе выявляется значимый коэффициент $\eta_{ss/hs}$, что свидетельствует об аналогичном, то есть также значимом влиянии формирования мягких навыков на формирование жестких навыков. Причем, поскольку в третьей группе он выше и по величине и, соответственно, по уровню значимости, то можно констатировать усиление детерминационной роли мягких навыков на формирование жестких навыков, происходящее при возрастании стажа. Наряду с этим во второй и третьей группе коэффициенты $\eta_{hs/ss}$ являются статистически незначимыми; это эксплицирует отсутствие существенной детерминации формирования жестких навыков по отношению к формированию мягких навыков. Подчеркнем также, что в этих группах значения η , оцененные по известной шкале Чэддока, должны быть отнесены к классу «заметных» (Гласс, Стэнли, 1976). Все это также требует попытки выявления и объяснения данных закономерностей в целом и их общего смысла, в особенности.

Обсуждение результатов

Анализ всей совокупности представленных выше результатов и, в особенности, данных, представленных на Рисунке, позволяет констатировать следующие основные особенности и эксплицировать те закономерности, которые их обуславливают.

Прежде всего, наиболее общая закономерность, которая проявляется достаточно отчетливо как по отношению к совокупной динамике компетенций каждой из двух категорий, так и по отношению к некоторым из них, состоит в ее неравномерном и гетерохронном характере. Однако именно это означает, что общий смысл всех этих результатов состоит в том, что они эксплицируют действие двух основных принципов системогенеза — принципов *неравномерности* и *гетерохронности* по отношению к профессиогенетической динамике базовых компетенций информационной деятельности. Причем оно имеет место как по отношению к отдельным компетенциям внутри каждой категории, то есть на аналитическом уровне, так и по отношению к их общей совокупности, то есть на уровне их общей структуры. В связи с этим необходимо зафиксировать обстоятельство достаточно общего и важного плана, которое состоит в том, что

два базовых и определяющих принципа системогенеза — принципы неравномерности и гетерохронности присущи и профессиогенетической динамике таких единиц деятельности, которые до сих пор не были включены должным образом в сферу концепции системогенеза деятельности. Иными словами, выявляется новый в теоретическом отношении факт — подчиненность профессиогенетической динамики базовых компетенций принципам системогенеза. Это является и значимым указанием на то, что весь профессиогенез данной деятельности также представляет собой процесс системогенеза, то есть подчиняется системогенетическому типу развития. Наряду с этим, можно видеть, что на основе сказанного появляются основания для того, чтобы включить в сферу понятия системогенеза и, соответственно, в саму концепцию системогенеза такой класс деятельности (информационную), который пока не был вовлечен в нее и по отношению к которой не был реализован ее концептуальный потенциал. Кроме того, эксплицируется и еще одна специфическая закономерность системогенетического типа. Она состоит в том, что все принципы системогенеза (в том числе и те, о которых здесь идет речь — неравномерности и гетерохронности), как правило, действуют на двух уровнях — аналитическом и структурном. Иными словами, они действуют по отношению и к отдельным составляющим — в данном случае компетенциям, и к их общей структуре, представленной в нашем случае двумя основными категориями компетенций — жестких и мягких навыков. Наконец, необходимо отметить еще один весьма показательный факт. Как можно видеть из данных, представленных на Рисунке, уже в первой стажной группе обе категории компетенций представлены в достаточно сформированном виде. По отношению к мягким навыкам это вполне закономерно, поскольку в эту группу входят лица зрелого возраста и, следовательно, те, у которых индивидуально-психологические качества, лежащие в основе данной категории компетенций, сформированы в достаточной степени. Однако по отношению к категории жестких навыков следует констатировать более интересную и показательную ситуацию. Дело в том, что их относительно выраженная степень сформированности уже в первой стажной группе обусловлена не только влиянием со стороны самой деятельности и процесса ее освоения, но и факторами иного плана. Это объясняется тем, что, наряду с категориями мягкими и жесткими навыками, в настоящее время дифференцируется еще и категория «цифровых навыков», *digital-skills* — которые характеризуют общие принципы и способы владения компьютерной техникой. Наиболее важно то, что они, являясь важнейшим условием для формирования жестких навыков, складываются задолго до этапов освоения профессиональной деятельности на относительно ранних онтогенетических стадиях. Это особенно характерно для современного поколения, у представителей которого цифровые навыки формируются очень рано и в весьма развитой форме.

В этом плане следует отметить и то, что вследствие сказанного, возникает иная и в известной мере — противоположная традиционным представлениям картина. Очень важная категория навыков — цифровые навыки формируется не как результат освоения деятельности, а наоборот, само освоение деятельности базируется на уже сформированных навыках. Базовые — «технические» компоненты деятельности (операции, навыки) выступают не продуктами освоения деятельности, а ее основой и условием, влияя на темпы и эффективность ее формирования. В этом плане можно усмотреть и аналогию данной закономерности с еще двумя системогенетическими принципами — «одновременности закладки» компонентов системы и «обеспечения минимального эффекта» компонентов для ее функционирования (Анохин, 1978; Шадриков, 1982).

Вместе с тем реальная картина и действительная сложность происходящих процессов, по-видимому, не исчерпывается только теми особенностями и закономерностями, которые описаны в концепции системогенеза, взятой в ее каноническом варианте, и которые зафиксированы в понятии принципов системогенеза. Дело в том, что представленные выше результаты свидетельствуют также о таких особенностях и закономерностях, которые выходят за пределы системогенетической концепции. Данное обстоятельство представляется и наиболее существенным, и одновременно — достаточно нетрадиционным с точки зрения сложившихся представлений, в силу чего на нем необходимо остановиться более подробно.

Действительно, для того чтобы эксплицировать смысл данного обстоятельства, следует обратиться к общей логике становления и развития представлений о жестких (*hard-skills*) и мягких навыках (*soft-skills*) как базовых профессиональных компетенциях. Дело в том, что их трактовка именно с позиций компетентностного подхода привела к необходимости введения еще одного важного понятия — *метакомпетенций* (Гольдратт, Кокс, 2009; Карпов, 2015; Карпов, 2020). Посредством него дифференциация всей совокупности компетенций на две основные — указанные выше категории была эксплицирована в дополнительном смысле. Первая из них включает те компетенции, которые непосредственно обусловлены самой деятельностью — ее содержанием и условиями, предметом и средствами ее реализации. Вторая группа включает принципиально иные по генезу компетенции — мягкие навыки. Как отмечалось выше, реальная и достаточно обширная практика анализа многих современных и относительно наиболее сложных видов деятельности — в особенности тех, которые базируются на компьютерной технике — выявила важное обстоятельство. Общая совокупность компетенций не может быть сведена только к тем «составляющим», которые обозначаются понятием и которые локализованы на собственно деятельностных уровнях. Значимой «составляющей» всей совокупности компетенций выступает также и то, что в обобщен-

ном виде обозначается понятием мягких навыков и включает в себя такие компетенции, которые имеют *внедеятельностный* характер. Они непосредственно не выводятся из содержания самой деятельности и не сводятся к этому содержанию, выступая реально действующими и весьма сильными детерминантами ее организации, то есть включаются в общую систему компетенций деятельности. Они сопряжены не с самим содержанием деятельности непосредственно, а с тем более широким контекстом, образованным факторами социального, организационного и профессионального плана, в который включена деятельность и который оказывает очень существенное влияние на ее реализацию и результативность. Поэтому первые из такого рода детерминант (жесткие навыки) имеют атрибутивно и исходно *интрадеятельностную* локализацию, а вторые (мягкие навыки) столь же атрибутивно имеют исходную *экстрадеятельностную* локализацию.

За счет этого возникает наиболее принципиальная с точки зрения традиционных представлений сложность. Оказывается, что в качестве субъектных детерминант деятельности выступают и такие факторы, которые лежат вне ее самой и имеют экстрасистемную локализацию. Они, не принадлежа ей исходно, тем не менее оказывают на деятельность очень существенное влияние и, более того, включаются в общий состав ее собственных субъектных детерминант. Они, равно как и ее собственные детерминанты — жесткие навыки, обозначаются одним и тем же базовым понятием — понятием навыков (*skills*), что как раз и подчеркивает их функциональную общность, включенность и тех и других в содержание самой деятельности. Иными словами, логика развития представлений в этой области привела к необходимости их рассмотрения именно как двух разновидностей одной и той же сущности, а не двух разных категорий. Эти категории навыков одновременно находятся и внутри деятельности, и вне ее, поскольку исходно локализованы в более общих по отношению к ней *метасистемах*, то есть выступают в качестве метасистем. В качестве основных из этих метасистем выступают, с одной стороны, макросоциальная среда, в которой разворачивается деятельность, а с другой — личность самого субъекта деятельности в целом. Метакомпетенции — даже с чисто формальной и просто этимологической точки зрения, являются образованиями, в известной степени выходящими за пределы деятельности, которую они в действительности и «обслуживают». Метакомпетенции, являясь наддеятельностными и потому надсистемными образованиями, выступают как проявления именно метасистемной детерминации деятельности. Как следствие этого, по отношению к организации деятельности и ее субъектных детерминант складывается принципиально новая и существенно более сложная психологическая реальность. Несколько схематизируя ее, можно сказать и так: в реальности деятельность включает в себя и то, что ей исход-

но вовсе не принадлежит и что отнюдь не вытекает непосредственно из ее содержания. Деятельность ассимилирует в себе — в своем собственном составе и такие сущности, которые имеют по отношению к ней как системе внешнюю, то есть экстрасистемную локализацию. И именно эти сущности, функционально включаясь, «встраиваясь» в деятельность, образуют один из уровней ее субъектных детерминант — уровень метакомпетенций, который и образован категорией мягких навыков. Последние при этом оказывают отнюдь не внешнее и потому относительно менее существенное влияние на деятельность, но и нередко играют ведущую и определяющую роль в ее организации, поэтому и генезис деятельности в целом также предполагает становление и развитие данного класса детерминант, а также их взаимодействий с собственно деятельностными компетенциями. Тем самым генезис эксплицируется не только как процесс системогенеза, но и как более сложный и комплексный процесс *метасистемогенеза* и ассимилирует в себе и такие сущности, которые имеют по отношению к деятельности как системе внешнюю, то есть экстрасистемную локализацию. И именно они — мягкие навыки, функционально включаясь — «встраиваясь» в нее, конституируют один из уровней ее субъектных детерминант — уровень метакомпетенций. Поэтому система деятельности, впрочем, как и иные сложные системы, может быть адекватно и полно продуктом интеграции «внутреннего» и «внешнего». Причиной этого является то, что само «внешнее» оказывается функционально представленным в той интеграции, которая и лежит в основе формирования систем. Понятно, что данный вывод и такая существенно скорректированная трактовка категории системы в целом несколько нетрадиционна. Вместе с тем, эта трактовка непосредственно — естественным образом вытекает из представленных выше материалов и существенно расширяет представления об интегративных механизмах, лежащих в основе системообразования. Процесс же формирования систем в целом и системы деятельности в частности раскрывается и как последовательное функциональное включение «внешнего» в нее, то есть и как процесс метасистемогенеза.

Кроме того, с этих позиций выявляется еще одно обстоятельство принципиального плана, содействующее углублению представлений об уровне строения деятельности в целом и ее генезиса, в частности. Как следует из данных, представленных в Таблице 4, коэффициенты корреляционного отношения ($\eta_{hs/ss}$), то есть те, которые индексируют обусловленность soft-skills со стороны hard-skills, являются во всех группах незначимыми. Однако коэффициенты корреляционного отношения $\eta_{ss/hs}$ во второй и особенно в третьей группе являются значимыми; показательно и то, что имеет место также тенденция к возрастанию коэффициента корреляции — он максимален именно в третьей группе. Данный результат не только допускает, но и требует осмысления именно с позиций представлений об уровне строения дея-

тельности в целом и о межуровневых взаимодействиях в ней, в частности. Действительно, этот результат показывает и доказывает ведущую роль в организации и генезисе деятельности именно высшего уровня — метасистемного, на котором и локализованы те метакомпетенции, которые синтезированы в категорию мягких навыков. Степень его детерминирующего воздействия на тот уровень, на котором локализованы жесткие навыки, выше (и статистически значима), нежели обратная детерминация. Следовательно, в процессе профессионализации, именно высший уровень организации деятельности оказывает на него не только существенное, но и определяющее влияние, детерминируя и обуславливая генезис иных — ниже локализованных уровней. Более того, есть основания считать, что уровень мягких навыков оказывает не только детерминирующее воздействие на жесткие навыки, но и может реализовывать по отношению к этим навыкам и *компенсаторные* функции. Действительно, в психологии профессиональной деятельности хорошо известен факт, являющийся столь же общим, сколько и фундаментальным по своей значимости, и состоит он в том, что недостаточный уровень развития собственно деятельностных способностей может быть нивелирован или даже полностью компенсирован со стороны внедеятельностных факторов, которые, в свою очередь, могут являться крайне разнообразными. В еще более общем плане данный феномен представляет собой деятельностное воплощение фундаментального явления компенсации в целом. Однако трудно не видеть вполне очевидного обстоятельства, что именно этот феномен и составляет очень существенную часть всего соотношения мягких и жестких навыков. Мягкие навыки могут оказывать и, как правило, оказывают на жесткие навыки не только регулятивное или развивающее воздействие, но и воздействие компенсаторного типа. Более того, сама эта компенсация состоит во встречающейся нередко замене регуляции деятельности со стороны жестких навыков на ее регуляцию со стороны мягких навыков. В результате этого базовыми детерминантами деятельности начинают выступать именно мягкие, а не жесткие навыки, что и зафиксировано эмпирически во многих исследованиях сложных видов профессиональной деятельности и объяснено исходя из представленных выше данных.

Выводы

Итак, резюмируя всю совокупность представленных материалов, можно сделать следующее заключение обобщающего плана. Прежде всего, полученные результаты свидетельствуют о том, что значимым и во многом определяющим аспектом формирования деятельности специалистов выступает становление и развитие общей совокупности профессиональных компетенций, дифференцирующейся на две основные категории — жесткие и мягкие навыки. Однако, еще

более существенно то, что это становление развертывается на основе двух базовых принципов, которые характерны для особого типа генезиса систем — процесса системогенеза. Такими принципами выступают принципы неравномерности и гетерохронности, которые были эксплицированы в результате проведенного исследования по отношению к развитию двух базовых категорий профессиональных компетенций. Следовательно, можно заключить, что процесс профессионализации IT-специалистов представляет собой процесс системогенеза. Тем самым существенно расширяется и обогащается общая сфера действия всей концепции системогенеза, поскольку в ней включается принципиально новый класс деятельности — информационная. Однако, имеет место и своего рода «встречное движение»: сама информационная деятельность в целом, а также процесс ее генезиса в особенности, также получают новую теоретическую экспликацию, поскольку выступают как частное проявление концепции системогенеза.

Вместе с тем по отношению к информационной деятельности и ее генезису эксплицируется и то, что, в силу ее очевидной специфичности, сам процесс ее генезиса также обретает принципиально новые грани и развертывается не только в соответствии с классическими системогенетическими закономерностями, но и предстает как более сложный процесс

метасистемогенеза. Это означает, что процесс генезиса деятельности включает в себя становление и развитие не только тех детерминант — жестких навыков, которые имеют по отношению к ней как к системе внутреннюю локализацию, но и тех, которые имеют экстрасистемную локализацию — мягких навыков. Последние, функционально включаясь — «встраиваясь» в деятельность, конституируют один из уровней ее субъектных детерминант — уровень метакомпетенций, который и образован категорией мягких навыков (soft-skills). Тем самым генезис деятельности специалистов эксплицируется не только как процесс системогенеза, но и как более сложный процесс метасистемогенеза. В структуре генезиса развертываются сложные и комплексные взаимодействия между двумя категориями компетенций, основными среди которых выступают отношения компенсаторного типа. За счет этих отношений оказывается возможной минимизация тех дефицитов, которые присущи в случае недостаточного уровня их сформированности, а тем самым — и оптимизация деятельности в целом. На этой основе открываются и новые возможности для разработки практических рекомендаций, направленных на оптимизацию процесса профессиональной подготовки IT-специалистов.

Список литературы

- Анохин, П.К. (1978). Избранные труды. Москва: Изд-во «Наука».
- Бакунович, М.Ф., Станкевич, Н.Л. (2018). Самоконтроль как базовый элемент профессиональной компетентности будущих IT-специалистов. *Интеграция образования*, 22(4), 681–695.
- Гласс, Дж., Стэнли, Дж. (1976). Вероятностные методы в педагогике и психологии. Москва: Изд-во «Педагогика».
- Гольдратт, Э., Кокс, Д. (2009). Цель. Процесс непрерывного совершенствования. Москва: Изд-во «Цифровая книга».
- Карпов, А.А. (2018). Структура метакогнитивной регуляции управленческой деятельности. Москва: Изд-во РАО.
- Карпов, А.А. (2019). Новые методики исследования метакогнитивной регуляции управленческой деятельности. Москва: Изд-во Московского психолого-социального ун-та.
- Карпов, А.В. (2017). Метасистемная организация индивидуальных качеств личности. Москва: Изд-во РАО.
- Карпов, А.В. (2022). Метасистемная организация субъектных детерминант профессиональной деятельности. *Вестник Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки*, 16(2), 312–325. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2022-2-212-325>
- Карпов, А.В. (2015). Психология деятельности: в 5 тт. Москва: Изд-во РАО.
- Карпов, А.В. (2021). Методологические основы психологии информационной деятельности. Москва: Изд-во РАО.
- Карпов, А.В. (1999). Психология менеджмента. Москва: Изд-во «Гардарики».
- Карпов, А.В., Чемякина, А.В. (2021). Психологическая специфика профессиональной деятельности субъектно-информационного класса. *Вестник ЯрГУ. Гуманитарные науки*, (3), 422–433.
- Карпов, А.В. (2024). Специфика состава и организации субъектных детерминант управленческой деятельности. *Современная конкуренция*, 18(1), 92–109. <https://doi.org/10.37791/2687-0657-2024-18-1-92-10>
- Кастельс, М. (2000). Информационная эпоха. Экономика, общество и культура. Москва: Изд-во Высшей школы экономики.
- Кузнецова, О.В., Скрыльникова, Н.И. (2017). Компаративный анализ направлений исследований в области киберпсихологии в России и за рубежом. *Современная зарубежная психология*, 6(4), 66–76.
- Курильчик, А.В., Геращенко, К.С. (2021). Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности специалистов IT-сферы. В кн.: *Современные научные исследования и разработки. Материалы Междунар. (заочной) науч.-практич. конф. (18 марта, 2021 г.)*. Под ред. А.И. Вострецово. (С. 224–234). Нефтекамск: Изд-во «Мир науки».
- Лежнева, М.С. (2013). Технология формирования готовности будущих IT-специалистов к межпрофессиональному взаимодействию. *Инженерный вестник Дона*, 24(1), 70.
- Леонтьев, А.Н. (1931). Развитие памяти: Экспериментальное исследование высших психологических функций. Москва; Ленинград: Изд-во «Учпедгиз».
- Мартин, Р. (2012). Идеальный программист. Санкт-Петербург: Изд-во «Питер».

- Мехтиханова, Н.Н. (2024). Управление персоналом: психологическая оценка персонала. Москва: Изд-во «Юрайт».
- Плоткина, Л.Н. (2010). Социально-психологический анализ профессионально-значимых характеристик специалистов в области информационных технологий (ИТ). *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 12(5–1), 137–144.
- Профессионализм современного педагога. (2011). Под ред. В.Д. Шадрикова. Москва: Изд-во «Логос».
- Равен, Д. (2002). Компетентность в современном обществе. Москва: Изд-во «Когито-центр».
- Смолл, Г., Ворган, Г. (2011). Мозг Онлайн. Москва: Изд-во «Колибри».
- Хусенов, М. (2020). Психология IT-специалистов. *Центр научных публикаций*, 1(1), 199–202.
- Шадриков, В.Д. (1982). Проблемы системогенеза профессиональной деятельности. Москва: Изд-во «Наука».
- Attrill, A., Fullwood, C. (2016). *Applied Cyberpsychology. Practical Applications of Cyberpsychological. Theory and Research*. London: Palgrave Macmillan Publ.
- An Introduction to Cyberpsychology. (2016). In: I. Connolly et al., (eds). Abingdon: Routledge Publ.
- Metcalfe, J., Shimamura, A.P., (eds.). (1994). *Metacognition: Knowing about Knowing*. Cambridge: MIT Press.
- Wallace, J. (1993). *Hard Drive: Bill Gates and the Making of the Microsoft Empire*. New York: Harper Collins Publishers.

References

- An Introduction to Cyberpsychology. (2016). In: I. Connolly et al., (eds). Abingdon: Routledge Publ.
- Anokhin, P.K. (1978). Philosophical aspects of the theory of functional systems. Selected works. Moscow: Nauka Publ. (In Russ.)
- Attrill, A., Fullwood, C. (2016). *Applied Cyberpsychology. Practical Applications of Cyberpsychological. Theory and Research*. London: Palgrave Macmillan Publ.
- Bakunovich, M.F., Stankevich, N.L. (2018). Self-control as a Basic Element of Professional Competence of Future IT Specialists. *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*, 22(4), 681–695. (In Russ.). <https://doi.org/10.15507/1991-9468.093.022.201804.681-695>
- Castells, M. (2000). *Information Age. Economy, society and culture*. Moscow: Higher School of Economics Publ. (In Russ.)
- Glass, J., Stanley, J. (1976). *Statistical methods in pedagogy and psychology*. Moscow: Progress Publ. (In Russ.)
- Goldratt, E., Cox, J. (2009). *Purpose. A Process of Ongoing Improvement*. Moscow: Tsifrovaya kniga Publ. (In Russ.)
- Karpov, A. (2024). The Specifics of the Composition and Organization of the Subject Determinants of Management Activity. *Sovremennaya konkurentsia = Journal of Modern Competition*, 18(1), 92–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.37791/2687-0657-2024-18-1-92-109>
- Karpov, A.A. (2018). New methods for diagnosing metacognitive personality traits. Moscow: Moscow Psychological and Social University Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.A. (2018). The structure of metacognitive regulation of management activities. Moscow: Russian Academy of Education Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.V. (1999). *Psychology of management*. Moscow: Gardariki Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.V. (2015). *Psychology of activity: in 5 vol*. Moscow: Russian Academy of Education Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.V. (2017). *Metasystem organization of individual personality qualities*. Moscow: Russian Academy of Education Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.V. (2021). Methodological foundations of the psychology of information activity. Moscow: Russian Academy of Education Publ. (In Russ.)
- Karpov, A.V. (2022). Metasystem Organization of Subject Determinants of Professional Activity. *Vestnik Yaroslavskogo gosudarstvennogo universiteta im. P.G. Demidova. Seriya Gumanitarnye nauki = Bulletin of Yaroslavl State University named after. P.G. Demidov. Series Humanities Sciences*, (2), 312–325. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2022-2-212-325>
- Karpov, A.V., Chemyakina, A.V. (2021). Psychological Specificity of Professional Activity of the Subject-Information Class. *Vestnik Yaroslavskogo gosudarstvennogo universiteta im. P.G. Demidova. Seriya Gumanitarnye nauki = Bulletin of Yaroslavl State University named after. P.G. Demidov. Series Humanities Sciences*, (3), 422–433. (In Russ.)
- Karpov, A.V., Karpov, A.A. (2022). The structure of metacognitive regulation of information activity. Moscow: Russian Academy of Education Publ. (In Russ.)
- Khuseinov, M. (2020). Psychology of IT Specialists. *Tsentr nauchnykh publikatsii = Center for Scientific Publications*, 1(1), 199–202. (In Russ.)
- Kurilchik, A.V., Gerashchenko, K.S. (2021). Formation of psychological readiness for professional activities of IT specialists. In the Modern Scientific Research and Development. In: A.I. Vostretsovoi, (ed.). International Scientific Practical Conference (March 18, 2021), (pp. 224–234). Moscow: Mir nauki Publ. (In Russ.)
- Kuznetsova, O.V., Skrylnikova, N.I. (2017). Comparative Analysis of Research Directions in the Field of Cyberpsychology in Russia and Abroad. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya = Modern Foreign Psychology*, 6(4), 66–76. (In Russ.)
- Leontyev, A.N. (1931). *Development of memory: Experimental study of higher psychological functions*. Moscow; Leningrad: Uchpedgiz Publ. (In Russ.)
- Lezhneva, M.S. (2013). Technology of formation of readiness of future IT specialists for inter-professional interaction. *Inzhenernyi vestnik Dona = Engineering Bulletin of the Don*, 24(1), 70. (In Russ.)
- Martin, R. (2012). *Ideal programmer*. St. Petersburg: Peter Publ. (In Russ.)
- Mehtikhanova, N.N. (2024). Personnel management: staff psychological assessment. Moscow: Yurayt Publ. (In Russ.)
- Metcalfe, J., Shimamura, A.P., (eds.). (1994). *Metacognition: Knowing about Knowing*. Cambridge: MIT Press.
- Plotkina, L.N. (2010). Social and Psychological Analysis of Professionally Significant Characteristics of Specialists in the Field of Information Technology (IT). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk = News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 12(5–1), 137–144. (In Russ.)
- Professionalism of a modern teacher. (2011). In: V.D. Shadrikova, (ed.). Moscow: Logos Publ. (In Russ.)
- Raven, D. (2002). *Competence in modern society*. Moscow: Cogito-center Publ. (In Russ.)

Shadrikov, V.D. (1982). Problems of systemogenesis of professional activity. Moscow: Nauka Publ. (In Russ.)
Small, G., Vorgan, G. (2011). Brain Online. Moscow: Kolibri Publ. (In Russ.)
Wallace, J. (1993). Hard Drive: Bill Gates and the Making of the Microsoft Empire. New York: Harper Collins Publishers.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Анатолий Викторович Карпов, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, декан факультета психологии, заведующий кафедрой психологии труда и организационной психологии факультета психологии Ярославского университета им. П.Г. Демидова, anvikar56@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4547-2848>

Anatolii V. Karpov, Dr. Sci. (Psychology), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Dean of the Faculty of Psychology, Head of the Department of Occupational Psychology and Organizational Psychology of the Faculty of Psychology, the Yaroslavl University named after P.G. Demidov, anvikar56@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4547-2848>



Александр Анатольевич Карпов, доктор психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник кафедры психологии труда и организационной психологии факультета психологии Ярославского университета им. П.Г. Демидова, karpov.sander2016@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6432-8246>

Alexandr A. Karpov, Dr. Sci. (Psychology), Professor, Leading researcher at the Department of Occupational Psychology and Organizational Psychology of the Faculty of Psychology, the Yaroslavl University named after P.G. Demidov, karpov.sander2016@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6432-8246>



Сергей Олегович Присяжнюк, аспирант кафедры психологии труда и организационной психологии факультета психологии Ярославского университета им. П.Г. Демидова, sergei-op100698@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1684-2253>

Sergei O. Prisyazhnyuk, Postgraduate Student of the Department of Occupational Psychology and Organizational Psychology, the Faculty of Psychology, the Yaroslavl University named after P.G. Demidov, sergei-op100698@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1684-2253>

Поступила: 03.06.2024; получена после доработки: 18.06.2024; принята в печать: 05.10.2024.

Received: 03.06.2024; revised: 18.06.2024; accepted: 05.10.2024.