

Научная статья
УДК 159.98
DOI: 10.20323/1813-145X_2023_4_133_170
EDN: PLRCCE

Развитие интеллектуальных операций в условиях различной степени свободы в деятельности у взрослых профессионалов

Татьяна Николаевна Соболева

Доктор психологических наук, профессор, Дальневосточный государственный университет путей сообщения. 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, д. 47
t.n.s.25vivat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5644-8769>

Аннотация. Статья посвящена малоизученной проблеме развития интеллектуальных операций в условиях различной степени свободы в деятельности. Предлагается понимание свободы в профессиональной деятельности как отношение субъекта к объективной неопределенности условий и требований деятельности. Методологической основой исследования выступает теория деятельности и способностей В. Д. Шадрикова, позволяющая раскрывать внутренние психологические механизмы реализации профессиональной деятельности, в качестве которых могут выступать интеллектуальные операции. Выявлены различные степени свободы в профессиональной деятельности, обусловленные нормативным, скомбинированным и новым способами действия. Интеллектуальные операции обеспечивают реализацию способа действия в условиях различной степени свободы. В результате проведения психологического анализа деятельности машиниста железнодорожного транспорта было установлено, что каждой степени свободы в деятельности, обусловленной способом действия, соответствуют конкретные интеллектуальные операции.

Низкая степень свободы в деятельности выводит на первый план такие интеллектуальные операции, как идентификация и структурирование. Средняя степень свободы — операции понимания и моделирования. Высокая степень свободы — операции аргументирования и доказательства. Основное предположение исследования заключалось в том, что целенаправленное развитие интеллектуальных операций у взрослых профессионалов может оказать непосредственное влияние на результат деятельности в условиях различной степени свободы. Исследование было организовано по плану формирующего эксперимента. Впервые доказано развитие интеллектуальных операций через степень свободы в деятельности. Выявлено, что целенаправленное обучение интеллектуальным операциям способствует повышению степени их проявления у взрослых профессионалов и позволяет осознанно применять их в ситуации устранения технической неисправности на тренажере в условиях низкой, средней и высокой степени свободы в деятельности. Установлено, что профессионалы экспериментальной группы достигают более высокого результата, чем профессионалы контрольной группы, в условиях различной степени свободы. Интеллектуальные операции и степень свободы являются детерминантами различной меры успешности деятельности.

Ключевые слова: свобода в деятельности; нормативный способ действия; интеллектуальные операции; результат деятельности; взрослые профессионалы

Для цитирования: Соболева Т. Н. Развитие интеллектуальных операций в условиях различной степени свободы в деятельности у взрослых профессионалов // Ярославский педагогический вестник. 2023. № 4 (133). С. 170-181. http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X_2023_4_133_170. <https://elibrary.ru/PLRCCE>

Original article

Development of intelligent operations in the context of various degrees of freedom in adult professionals' activities

Tatiana N. Soboleva

Doctor of psychological sciences, professor, Far Eastern state university of railways. 680021, Khabarovsk, Seryshev st., 47
t.n.s.25vivat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5644-8769>

Abstract. The article is devoted to the little-studied problem of the development of intellectual operations in conditions of varying degrees of freedom in activity. The understanding of freedom in professional activity as the

attitude of the subject to the objective uncertainty of the conditions and requirements of activity is proposed. The methodological basis of the study is the theory of activity and abilities of V. D. Shadrikov, which allows us to reveal the internal psychological mechanisms for implementing professional activity, which can be intellectual operations. A different degree of freedom in professional activity is revealed, due to the normative, combined and new way of acting. Intelligent operations provide implementing the mode of action in conditions of varying degrees of freedom. As a result of a psychological analysis of a railway driver's activities, it was found that each degree of freedom in the activity due to the method of action corresponds to specific intellectual operations. The low degree of freedom in activity brings to the fore such intellectual operations as identification and structuring. The average degree of freedom is operations, comprehension and modeling. A high degree of freedom is operations, argumentation and proof. The main assumption of the study was that the purposeful development of intellectual operations in adult professionals can have a direct impact on the result of activities in conditions of varying degrees of freedom. The study was organized according to the plan of the formative experiment. For the first time, the development of intellectual operations through the degree of freedom in activity is proved. It was found out that purposeful training in intellectual operations helps to increase their measure of manifestation in adult professionals and allows them to consciously apply them in a situation of solving a technical malfunction on a simulator in conditions of low, medium and high degree of freedom in activity. It was established that the professionals of the experimental group achieve a higher result of activity than the professionals of the control group in conditions of varying degrees of freedom. Intellectual operations and the degree of freedom are determinants of various measures of success of activity.

Keywords: freedom of activity; normative mode of action; intelligent operations; the result of the activity; adult professionals

For citation: Soboleva T. N. Development of intelligent operations in the context of various degrees of freedom in adult professionals' activities. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2023; (4): 170-181. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X_2023_4_133_170. <https://elibrary.ru/PLRCCE>

Постановка проблемы

Новизна настоящего исследования определяется тем, что крайне мало работ, которые показывали бы развитие психических свойств, качеств субъекта в условиях различной степени свободы в деятельности. Однако идея целенаправленного развития интеллектуальных операций не нова. Л. С. Выготским разрабатывалось теоретическое положение о развитии высших психических функций через овладение субъектом культурами способами и средствами [Выготский, 1983]. В. Д. Шадриков развивает положение Л. С. Выготского и с позиции системогенетического подхода раскрывает интеллектуальные операции как осознанные психические действия, развитие которых осуществляется под влиянием цели, требований и условий конкретной деятельности [Выготский, 1983; Шадриков, 2009]. Исследования развития профессионально важных качеств, мнемических способностей [Черемошнина, 1990], способностей восприятия, духовных способностей [Макарова, 2006], профессиональной одаренности и др., выполненные в научной школе В. Д. Шадрикова убедительно доказывают, что овладение субъектом интеллектуальными операциями способствует развитию на качественно новом уровне способностей, интеллекта и одаренности человека и более того, это качественное развитие способствует успешной дея-

тельности [Шадриков, 2022; Шадриков, 2009; Шадриков 1990].

Развитие интеллектуальных операций в условиях различной степени свободы представляется новым направлением в исследовании психологической системы деятельности. Теория деятельности и способностей В. Д. Шадрикова позволяет рассматривать развитие интеллектуальных операций в неразрывной связи с функциональной системой профессиональной деятельности. Цель и требования деятельности определяют меру проявления и конкретный набор интеллектуальных операций [Шадриков, 2022; Шадриков, 2009; Шадриков, 1990]. Н. А. Бернштейн подчеркивал, что усложнение задачи способствует обогащению, разнообразию психических действий, которые приобретают большую дифференцированность и точность под влиянием ее требований, что в свою очередь усложняет смысловую сторону психического действия и поступка человека в целом [Бернштейн, 2004].

Предназначение интеллектуальных операций в психологической системе деятельности состоит в качественной переработки информации и той части опыта субъекта, которая необходима для достижения цели деятельности. Интеллектуальные операции обеспечивают формирование психического образа, регулирующего деятельность субъекта. Д. А. Ошанин, исследуя оперативный образ в предметной деятельности, отмечает, что

психологическая переработка информации посредством умственных действий заключается в противоборстве афферентного типа оперативного образа, отражающего текущее состояние объекта, с эффекторным типом оперативного образа, отражающего настоящий или прошлый опыт человека. Операционный аспект переработки информации проявляется в целесообразном структурировании, перестройке, доработке, подгонке оперативного образа к требованиям деятельности [Ошанин, 1999].

У взрослых профессионалов развитие интеллектуальных операций осуществляется как тонкое, гибкое приспособление к требованиям конкретной деятельности, то есть они приобретают качественную специфику предметного содержания деятельности [Ошанин, 1999; Шадриков, 2022]. В работах Ю. К. Стрелкова, Ю. К. Корнилова отмечается, что существенной чертой интеллектуальных процессов профессионала является одновременное выделение тонких особенностей и типовых аспектов трудовой деятельности, в связи с чем мыслительные операции осуществляются во взаимовлияющих процессах — разворачивания и сворачивания. Развитие обобщенных интеллектуальных умений происходит как расширение спектра отражаемых характеристик объекта, требований и условий трудовой деятельности [Стрелков, 2001; Корнилов, 2000]. Т. В. Кудрявцев обнаружил, что совершенствование технического мышления наступает тогда, когда у испытуемых формируется широкая ориентировочная основа деятельности, которая включает задачи различного содержания, что приводит к формированию обобщенных алгоритмов и на этой основе творческим, рационализаторским способам решения [Кудрявцев, 1975].

В процессах переработки информации профессионал выполняет визуальный, сенсорный и словесно-речевой способы кодирования информации. По результатам исследований В. М. Мунипова, В. П. Зинченко, Т. П. Зинченко сенсорный способ характеризуется тем, что субъект сканирует лишь те признаки информации, которые связаны с целью деятельности. Однако в условиях вариативности характеристик сигнала оператор осуществляет развернутые процессы информационного поиска, идентификации, сличения и опознания, что происходит после сканирования и повторного сканирования. Словесно-речевой способ переработки информации проявляется взрослыми профессионалами в семантических кодах информационно значимых

сведений. Семантическая обработка информации субъектом представляется совокупностью операций, обеспечивающих оценку соответствия наличной поступающей информации и образа результата действия [Зинченко, 2000; Мунипов, Зинченко, 2001].

Исследования Л. М. Веккера, А. В. Карпова, М. А. Холодной, В. Д. Шадрикова свидетельствуют о наличии разноуровневой системы интеллектуальных операций в процессах восприятия, памяти, мышления и в понятиях. Высшим уровнем развития системы интеллектуальных операций учеными признается метасистемный (интегральный) уровень. К метаинтеллектуальным операциям относят целеполагание, принятие решения, контроль, программирование, понимание, аргументирование, доказательство, моделирование, рефлексию и др. Они включены во все уровни иерархической организации системы операций, опосредствуя их проявление и развитие [Веккер, 2000; Карпов, 2021; Холодная, 2002; Шадриков, 2009]. Преимущественно метаинтеллектуальные операции как системные психические образования характеризуют зрелый интеллект субъекта. М. А. Холодная отмечает, что эксперты приобретают целый ряд особых интеллектуальных качеств, таких как мгновенное опознание релевантных деталей проблемной ситуации, выработка индивидуально-своеобразных стратегий принятия решений и т. д. [Холодная, 2020]. Основу интеллектуального развития взрослых составляет оперирование знаковыми системами, значениями, понятиями через призму развития нравственного осознания своих возможностей, потребностей и требований деятельности. Это позволяет вырабатывать оптимальную стратегию профессионального и жизненного пути [Абульханова, 2018; Абульханова, 2019; Деркач, 2004; Деркач, 2016].

В нашем исследовании процесса формирования профессиональной одаренности в условиях различной степени свободы в деятельности теоретически прорабатывался вопрос о свободе в профессиональной деятельности [Соболева, 2021]. Сформулировано следующее определение: свобода в профессиональной деятельности — это отношение субъекта к объективной неопределенности условий и требований деятельности, которое проявляется в его инициативе в аспекте репродуктивной или продуктивной активности, определяется его мотивами, профессионально важными качествами, уровнем квалификации и реализуется в выборе пригодного способа действия. В свою

очередь, выбор способа действия осуществляется субъектом с ориентацией на основные показатели нормативного результата деятельности. Разработаны три степени свободы субъекта деятельности: низкая — обусловлена нормативным способом действия; средняя — скомбинированным способом из имеющихся алгоритмов в инструкциях и опыте субъекта, высокая — новым способом действия [Соболева, 2021]. При таком подходе интеллектуальные операции как осознанные психические действия субъекта могут рассматриваться в качестве внутренних условий, обеспечивающих реализацию способа действия при различной степени свободы.

В результате проведения психологического анализа деятельности машиниста железнодорожного транспорта было установлено, что каждой степени свободы в деятельности, обусловленной способом действия, соответствуют конкретные интеллектуальные операции [Соболева, 2021].

Низкая степень свободы в деятельности характеризуется нормативными параметрами функционирования электропоезда и рабочей среды. Цель деятельности для машиниста состоит в поддержании и сохранении нормативных требований. Субъект реализует репродуктивную активность, и в этом случае его инициативные действия являются нормативными, за них он несет ответственность. Низкая степень свободы выводит на первый план такие интеллектуальные операции, как идентификация и структурирование. Это проявляется в том, что субъект регулярно и последовательно наблюдает за измерительными приборами, зрительно соотносит реальное состояние пути, наличие светофоров, дорожных знаков с корешком предупреждений. Ключевая роль операций идентификации и структурирования определяется нормативным способом действия.

Средняя степень свободы в деятельности характеризуется сочетанием нормативных и ненормативных параметров функционирования электропоезда и рабочей среды. Основная цель деятельности состоит в ликвидации отклонений в работе электропоезда. Машинист реализует продуктивную активность, и в этом случае его инициативные действия включают элементы творчества. В связи с этим мера ответственности повышается, поскольку имеется риск того, что «свой» способ действия может привести к нарушению требований безопасности. Средняя степень свободы выводит на первый план такие операции, как понимание, моделирование, прогнозирование. Это проявляется в решении субъектом ряда задач: выявление смыслового со-

держания конкретной технической неисправности, отличное от других неисправностей; прогнозирование состояния в силовых цепях поезда в зависимости от сложности участка пути; мысленная реконструкция качественной специфики силовых цепей и места неисправности и др. Ключевая роль операций — понимание, моделирование, прогнозирование — определяется скомбинированным способом действия.

Высокая степень свободы в деятельности характеризуется ненормативными параметрами функционирования электропоезда и рабочей среды. В этом случае основная цель деятельности состоит в ликвидации ненормативных отклонений. Машинист реализует продуктивную активность, его инициативные действия являются ненормативными. В этом случае субъект проявляет творческий подход к выполнению профессиональных обязанностей, а мера ответственности является довольно высокой, поскольку высока цена ошибки. Высокая степень свободы выводит на первый план такие операции, как умозаключение, аргументирование, доказательство. Ключевая роль этих операций определяется ненормативным способом действия, реализация которого обеспечивается глубокой мыслительной разработкой объяснений с аргументами и доказательными фактами пригодности и безопасности нового способа действия для устранения технической неисправности в ситуации разбора происшествия совместно с экспертами.

Система психических действий и система интеллектуальных операций работают во взаимодействии, и только низкая, средняя и высокая степень свободы в деятельности определяет конкретные психические действия, ключевые интеллектуальные операции, обеспечивающие получение и переработку информации.

Важной проблемой выступают вопросы целенаправленного обучения интеллектуальным операциям зрелых профессионалов. В. Д. Шадриков считает, что следует уделять внимание проблеме развития метакогниций не только в общеобразовательной школе, но и в высшем и послевузовском образовании [Шадриков, 2009]. Отметим, что аспект целенаправленного обучения рассматривается в работах крайне редко, когда речь идет о зрелых профессионалах. Взрослые характеризуются высокой вариативностью, индивидуальной изменчивостью в реализации одного и того же способа действия. Более того, как выявлено Д. Н. Завалишиной, в целях совершенствования способов практической деятельности профессионалы часто нарушают алгоритмы выполнения

действий, что свидетельствует об их творческой активности [Завалишина, 2005]. Это определяет сложность диагностики профессионально важных качеств и методик обучения взрослых. Требуется соблюдение приоритетности самостоятельного обучения, то есть самостоятельности с сочетанием совместной деятельности обучающихся. Одним из важных условий обучения взрослых профессионалов выступает использование материала нестандартных задач. Это способствует обновлению профессиональных знаний, умений и навыков, что в итоге может проявляться как рост показателей результата деятельности [Стрелков, 2001].

Полученные результаты психологического анализа деятельности железнодорожного машиниста позволяют осуществить планирование формирующего эксперимента. Основное предположение заключалось в том, что целенаправленное развитие интеллектуальных операций у взрослых профессионалов может оказать непосредственное влияние на результат деятельности в условиях различной степени свободы.

Методы исследования

Обучение интеллектуальным операциям реализовалось по плану формирующего эксперимента с предварительной и итоговой оценкой их развития. Цель обучения заключалась в том, чтобы субъект овладел интеллектуальными операциями и смог применить их в решении профессиональной задачи на компьютерном тренажерном комплексе, имитирующем три степени свободы в деятельности железнодорожного машиниста. В нашем исследовании мы повторили принцип обучения — обучение на отдельных действиях до предстоящей деятельности, предложенный в системогенетическом исследовании М. М. Князевым (см. его дис. «Оптимизация системы обучающих воздействий на основе анализа структуры производственной деятельности»).

Программа обучения состоит из трех разделов: 1) обучение операциям идентификации и структурирования в условиях низкой степени свободы базируется на репродуктивной активности участника, когда от него требуется воспроизведение материала в высоких показателях скорости и точности; 2) обучение операциям понимания и моделирования в условиях средней степени свободы базируется на продуктивной активности участника, когда он должен понять и создать модель, используя готовый материал; 3) обучение операциям аргументирования и доказательства в условиях высокой степени свободы базируется на продуктивной активности

участника, когда от него требуется создать новый продукт (результат), при этом аргументировать и доказать его адекватность и безопасность.

Материал для экспериментального обучения подбирался с учетом следующих условий: должен 1) отражать содержание деятельности машиниста; 2) способствовать ясному пониманию и быть стимулом для активизации мыслительной деятельности; 3) сопровождаться вопросами о деятельности машиниста, которые способствуют выражению собственного мнения, самостоятельной точки зрения.

Предварительная и итоговая оценка владения интеллектуальными операциями проводилась с использованием специально разработанных тестов, а также в ситуации решения технической неисправности на тренажерном комплексе под влиянием низкой, средней и высокой степени свободы. Критерием освоения интеллектуальных операций выступала субъективная оценка интеллектуальных операций и их осознанное применение в ситуации решения технической неисправности на тренажерном комплексе.

Для оценки интеллектуальных операций использовались авторский субъективный опросник оценки интеллектуальных операций (понимание, моделирование, программирование, прогнозирование) в решении ситуации технической неисправности на тренажере; в авторской модификации тесты для оценки операций идентификации и структурирования стабิโลграфическим методом (разработчики — С. С. Слива и др., 2001 г.); авторская субъективная оценка совместно с экспертом операций аргументирования и доказательства на материале технической экспертизы; тест «Умозаключение» (разработан Дж. Фланаганом и адаптирован В. А. Чикер, 2003) для оценки интеллектуальной операции умозаключения. Проведена процедура валидности и надежности по авторским опросникам и модифицированным методикам. Вместе с этим отметим, что осуществлялась диагностическая оценка всех девяти интеллектуальных операций в условиях каждой степени свободы: идентификация, структурирование, понимание, моделирование, программирование, прогнозирование, аргументирование, доказательство, умозаключение.

Для оценки результата деятельности железнодорожного машиниста использовался компьютерный тренажерный комплекс «Торвест-Видео» в моделях «ВЛС-80», «Ярмак» (разработаны и изготовлены в ЗАО научно-производственном центре «СПЕКТР» г. Екатеринбург, 2003 г.).

Таблица 1

Характеристики низкой, средней и высокой степени свободы в деятельности на компьютерном тренажерном комплексе

Критерии	Низкая степень свободы в деятельности	Средняя степень свободы в деятельности	Высокая степень свободы в деятельности
1. Профиль пути 24 км: спуски и подъемы, кривые	Уклоны от 0,0 до 4 ‰. Нет кривых	Уклоны от 0,0 до 7 ‰. Кривая большого радиуса	Уклоны от 0,0 до 12 ‰. Кривая малого радиуса
2. Условия деятельности	Встречный, порывистый ветер до 12 м/с на участке протяженностью 300 м	Плановые ремонтные работы на конкретном участке пути протяженностью 300 м	Неожиданное постепенное прибывание сточных вод и погружение рельсов под воду на участке протяженностью 300 м
3. Способ деятельности	Нормативный способ действия	Комбинирование нормативных способов действия	Переструктурирование нормативных способов действия
4. Тип ситуации неисправности	При ведении электропоезда загорается сигнальная лампа ЗБ (зарядка батарей), нет зарядки аккумуляторных батарей	При ведении электропоезда прекратилась работа вспомогательных машин	При ведении электропоезда происходит отключение главного выключателя в обеих секциях

Примечание: Ситуации неисправности под влиянием высокой степени свободы в деятельности подбирались на основе малой вероятности характерных причин неисправности и редкости их встречаемости в работе машиниста; ‰ — знак, обозначающий промилле, уклон железнодорожного пути. Тип локомотива и подвижного состава задавался одинаковым для трех степеней свободы.

В Таблице 1 представлены критерии и характеристики низкой, средней и высокой степени свободы в деятельности, которые задавались на компьютерном тренажерном комплексе в ситуации экспериментального исследования.

Применялись следующие математико-статистические методы обработки эмпирических данных: показатели описательной статистики; непараметрические критерии Крускала — Уолеса, Манна — Уитни, Вилкоксона. При обработке данных использовался пакет статистических программ SPSS Statistica версия 17.0.

Результаты исследования

Прежде всего отметим, что в экспериментальных группах установлен факт осознанного использования интеллектуальных операций субъектом в ситуации решения технической неисправности на тренажере в условиях различной степени свободы после экспериментального воздействия. Это проявляется в более высокой результативности интеллектуальных операций и деятельности, чем до воздействия на этапе предварительного тестирования (критерием Вилкоксона, для $n = 18$).

Рассмотрим различия степени проявления интеллектуальных операций между контрольными и экспериментальными группами критерием Манна — Уитни при учете следующих критических значений: $U_{кр} = 109$ для $p \leq 0,05$; $U_{кр} = 88$ для $p \leq 0,01$; при $n = 18$.

В условиях низкой степени свободы в деятельности статистически значимое превосходство показала экспериментальная группа в сте-

пени проявления операций идентификации ($U_{эм} = 47$; $p \leq 0,01$) и структурирования ($U_{эм} = 31$; $p \leq 0,01$) в сравнении с контрольной. Получены неожиданные статистически значимые различия в степени проявления операции программирования ($U_{эм} = 106$; $p \leq 0,05$) в пользу экспериментальной группы. В условиях средней степени свободы в деятельности статистически значимое превосходство показала вновь экспериментальная группа в мере проявления операций понимания ($U_{эм} = 98$; $p \leq 0,05$) и моделирования ($U_{эм} = 58,5$; $p \leq 0,01$) в сравнении с контрольной. В условиях высокой степени свободы в деятельности статистически значимое превосходство показала вновь экспериментальная группа в степени проявления операций аргументирования ($U_{эм} = 66$; $p \leq 0,01$) и доказательства ($U_{эм} = 77,5$; $p \leq 0,01$), в сравнении с контрольной группой, которая обучения не проходила. Получены неожиданные статистически значимые различия в степени проявления операции умозаключения ($U_{эм} = 106,5$; $p \leq 0,05$) в пользу экспериментальной группы.

Таким образом, целенаправленное обучение интеллектуальным операциям способствует повышению степени их проявления у взрослых профессионалов и позволяет им осознанно использовать операции в ситуации решения технической неисправности на тренажере в условиях низкой, средней и высокой степени свободы в деятельности. Проявление в высокой мере операций программирования и умозаключения вне экспериментального воздействия свидетельствует о функциональной взаимосвязи всей системы

интеллектуальных операций через общие мыслительные операции — анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование. Можно констатировать, что методика обучения интеллектуальным операциям в условиях различной степени свободы в деятельности является валидным и надежным инструментом. Валидность заложена в материале упражнений, профессиональных задач, который отражал элементы пульта управления локомотивом, электротехническое оборудование, отдельные участки профиля пути, технические экспертизы и др. Надежность определяется наличием полученных статистически значимых различий в мере проявления интеллектуальных операций до и после обучения групп машинистов.

Далее рассмотрим статистические различия в мере проявления показателей результата деятельности и субъективной оценки способа действия контрольных и экспериментальных групп, осуществляющих управление поездом на тренажере в условиях различной степени свободы в деятельности. Применялся критерий Манна — Уитни.

В условиях низкой степени свободы получены статистически значимые различия в продолжительности поездки, времени устранения ситуации неисправности, количестве нарушений безопасности движения между контрольной и экспериментальной группами в пользу экспериментальной (Таблица 2).

Таблица 2

Различия по критерию Манна — Уитни в степени проявления показателей результата деятельности в условиях низкой степени свободы контрольной и экспериментальной групп

Показатели результата деятельности на компьютерном тренажере в условиях низкой степени свободы		Первая группа КГ, n = 18		Вторая группа ЭГ, n = 18		U _{эмп} Манна — Уитни
		X _{ср}	σ	X _{ср}	σ	
1. Продолжительность поездки, с		2781	541,8	2488,8	372,3	108,000
2. Время устранение ситуации неисправности, с		360,3	155,9	247,9	111,3	94,000
3. Количество нарушений безопасности движения поезда		2,6	1,8	1,4	1,1	100,000
4. Уровень управления автотормозами, баллы		2,5	0,6	2,6	0,48	141,000
Субъективная оценка	нормативного способа действия, баллы	23,5	3,2	23,3	4,05	154,000
	скомбинированного способа действия, баллы	19,6	3,7	19,6	2,4	151,500
	нового способа действия, баллы	15,6	4,2	16,5	3,6	140,500

Субъективная оценка трех способов действия в условиях низкой степени свободы управления поездом на тренажере не имеет значимых различий между группами. Однако следует отметить, что испытуемые контрольной и экспериментальной

групп дают точную субъективную оценку всем трем способам действия, и нормативный способ имеет самую высокую меру выраженности, так как является ведущим в условиях низкой степени свободы (Таблица 2).

Таблица 3

Различия по критерию Манна — Уитни в мере проявления показателей результата деятельности в условиях средней степени свободы контрольной и экспериментальной групп

Показатели результата деятельности на компьютерном тренажере в условиях средней степени свободы		Первая группа КГ, n = 18		Вторая группа ЭГ, n = 18		U _{эмп} Манна — Уитни
		X _{ср}	σ	X _{ср}	σ	
1. Продолжительность поездки, с		5386,3	1559	4433,5	1171,2	96,000
2. Время устранение ситуации неисправности, с		570,6	175,6	395	136,9	69,000
3. Количество нарушений безопасности движения поезда		3,05	2,7	2,2	1,8	140,000
4. Уровень управления автотормозами, баллы		2,2	0,7	2,6	0,6	122,000
Субъективная оценка	нормативного способа действия, баллы	18,5	5,09	19,2	3,1	145,000
	скомбинированного способа действия, баллы	20,7	5,4	24,8	3,1	93,000
	нового способа действия, баллы	16,3	7,6	15,7	7	154,000

Из Таблицы 3 следует, что получены статистически значимые различия в мере проявления продолжительности поездки и времени устранения

неисправности под влиянием средней степени свободы между контрольной и экспериментальной группами в пользу экспериментальной.

Также получены значимые различия в мере проявления субъективной оценки скомбинированного способа действия в пользу экспериментальной группы. Однако следует отметить, что испытуемые контрольной и экспериментальной групп

дают точную субъективную оценку всем трем способам действия, и скомбинированный способ имеет самую высокую меру выраженности, так как является ведущим в условиях средней степени свободы.

Таблица 4

Различия по критерию Манна — Уитни в мере проявления показателей результата деятельности в условиях высокой степени свободы контрольной и экспериментальной групп

Показатели результата деятельности на компьютерном тренажере в условиях высокой степени свободы		Первая группа КГ, n = 18		Вторая группа ЭГ, n = 18		U _{эмт} Манна — Уитни
		X _{ср}	σ	X _{ср}	σ	
1. Продолжительность поездки, сек		6236,8	1032	6008,7	1389,5	151,500
2. Время устранение ситуации неисправности, с		716,1	185	580,5	139,3	80,500
3. Количество нарушений безопасности движения поезда		4,6	2,6	3,5	3,07	116,000
4. Уровень управления автотормозами, баллы		2,6	0,6	2,9	0,2	116,500
Субъективная оценка	нормативного способа действия, баллы	15,7	3,5	13,5	3,9	101,000
	скомбинированного способа действия, баллы	19,8	3,1	20,8	4,3	131,000
	нового способа действия, баллы	24,6	3,2	26,1	1,8	121,000

Из Таблицы 4 следует, что успешность деятельности отчетливо различается только по одному показателю — времени устранения неисправности под влиянием высокой степени свободы между группами в пользу испытуемых экспериментальной группы. Возможно, условия высокой степени свободы требуют от субъекта реализовать индивидуальные возможности в предельно высокой мере, что способствует сглаживанию различий в достижении результата деятельности. Получены статистически значимые различия в мере проявления субъективной оценки нормативного способа действия в пользу контрольной группы. Однако следует отметить, что испытуемые первой и второй групп дают точную субъективную оценку всем трем способам действия и новый способ имеет самую высокую меру выраженности, так как является ведущим в условиях высокой степени свободы.

Таким образом, целенаправленное обучение интеллектуальным операциям способствует достижению субъектом более высокого результата деятельности в условиях низкой, средней и высокой степени свободы. Железнодорожные машинисты осознанно используют интеллектуальные операции для решения технической неисправности в процессе управления поездом на тренажере в условиях различной степени свободы. Однако различия в успешности деятельности между контрольными и экспериментальными группами снижаются в зависимости от повышения степени свободы в деятельности.

Обсуждение результатов

Развитие интеллектуальных операций через степень свободы в деятельности представляется новым аспектом в психологии профессиональной деятельности и профессиональном обучении. Результаты нашего исследования показывают, что целенаправленное обучение интеллектуальным операциям на отдельных действиях до предстоящей деятельности в условиях различной степени свободы позволяет испытуемым экспериментальной группы осознано и целенаправленно применять их для решения профессиональных задач. Время решения ситуации технической неисправности на тренажере значимо сократилось после обучения интеллектуальным операциям, причем во всех трех моделируемых условиях свободы в деятельности. На основе вербальных отчетов испытуемых в ходе решения ситуации технической неисправности на тренажере, опроса и наших наблюдений можно отметить, что испытуемые целенаправленно осуществляли идентификацию признаков неисправности в силовых цепях поезда, мысленно структурировали информативные признаки неисправности, мысленно реконструировали электросхему для выявления точки неисправности в силовых цепях электропоезда, понимали основную причину неисправности. Эта осознанная интеллектуальная переработка информации о технической неисправности позволила испытуемым выбрать нормативный способ решения, а в условиях повышенной неопределенности — разработать пригодный алгоритм ее устранения. Кроме того, ис-

пытуемые были способны объяснить с аргументами и доказательными фактами пригодность и адекватность нового способа действия в совместном взаимодействии с экспертами по устранению технической неисправности в условиях высокой степени свободы.

Испытуемые овладели интеллектуальными операциями и осознано их применяли в решении ситуации технической неисправности. Однако каждый профессионал — это субъект с индивидуальным опытом решения различного спектра профессиональных задач, уровнем компетентности, характером фактических результатов в профессиональной деятельности [Деркач, 2004]. Профессионал обладает сложным уровнем психической регуляции деятельности — это уровень мировоззренческих коррекций, когда в процессе рефлексии изменяется система знаний и убеждений, относящихся к профессиональной деятельности [Голиков, 2003]. Поэтому результаты нашего исследования не могут быть интерпретированы однозначно — требуется изучение интеллектуальных операций в зависимости от индивидуальных свойств и качеств профессионала. В связи с этим интерес представляют результаты исследования типологических особенностей формирования гностических действий «чувства времени», выполненных С. И. Асфандияровой в лаборатории под руководством Е. А. Климова [Климов, 2020]. Показано, что обучение, по методике с обеспеченной обратной связью, способствует совершенствованию чувства микроинтервалов времени как у подвижных, так и у инертных испытуемых. Однако эта успешность во многом определяется типологическими различиями между инертными и подвижными испытуемыми, которые проявляются в различной тактике слежения и оптимистичной или пессимистичной оценке сенсорно-перцептивных сведений, необходимых для совершенствования чувства времени [Климов, 2020].

Сопоставление результатов развития интеллектуальных операций показало, что у испытуемых экспериментальных групп операции проявляются в большей мере, чем у испытуемых контрольных групп и эти различия статистически достоверны. Можно отметить, что доказано развитие отдельных интеллектуальных операций через степень свободы в деятельности. Это направление является приоритетным в области профессионального обучения, повышения квалификации и аттестации профессионалов. Однако для взрослых профессионалов, работающих в

сфере транспорта и производства, не разработаны программы обучения, которые включали бы развитие интеллектуальных операций. Для подтверждения того, что интеллектуальные операции выступают приоритетными механизмами реализации профессиональной деятельности, обратимся к исследованию концептуальной модели энергоблока атомной станции оператора, проведенного А. А. Обозновым, Д. Н. Завалишиной, Е. Д. Чернецкой. Учеными показано, что когнитивные представления оператора о взаимовлиянии технических звеньев энергоблока оказались менее структурированными, а наиболее структурированными — коммуникативные представления о взаимодействии операторов дежурной смены энергоблока. Как указывают авторы, технические звенья энергоблока наименее предсказуемы для ведущих инженеров по управлению реактором, поскольку в их представлениях адекватно отражались нелинейные, нестабильные взаимовлияния технических звеньев [Обознов, 2016]. На наш взгляд, когда речь идет о слабой возможностью предвидения в условиях высокой нестабильности требований деятельности, на первый план выступает систематическая профессиональная подготовка, основу которой может составлять обучение сознательному применению интеллектуальных операций в решении нерасчетных профессиональных задач [Деркач, 2016; Деркач, 2004].

Высокую результативность деятельности на тренажере в условиях различной степени свободы по отдельным показателям продемонстрировали испытуемые экспериментальных групп, в сравнении с испытуемыми контрольных групп. Предварительное развитие интеллектуальных операций на отдельных действиях до предстоящей деятельности оказало влияние на рост успешности в деятельности экспериментальных групп. Данный факт согласуется с результатами, полученными в системогенетическом исследовании М. М. Князевым, где экспериментально доказано, что развитие профессионально важных качеств осуществляется на отдельных действиях до предстоящей деятельности и проявляется в более ее высоких результатах [Князев, 1973]. В исследовании В. Л. Марищука выявлено положительное воздействие предварительного формирования профессионально значимых качеств на успешность профессиональной подготовки и последующей профессиональной деятельности (см. дис. «Психологические основы формирования профессионально значимых качеств»).

Полученные результаты нашего исследования позволяют рассматривать развитие интеллектуальных операций в качестве внутренних детерминант различной успешности деятельности, реализуемой субъектом в условиях низкой, средней и высокой степени свободы.

Следует отметить, что испытуемые экспериментальной группы проявили продуктивную активность в условиях низкой степени свободы в деятельности, когда требовалось реализовать нормативный способ. Это может свидетельствовать о новом качественном уровне психической регуляции деятельности благодаря развитию интеллектуальных операций. Значимый интерес представляет исследование рефлексивных способностей В. А. Мазилова и Ю. Н. Слепка, в котором установлена выраженная тенденция к преобладанию отрицательной связи между уровнем развития интеллектуальных и рефлексивных способностей. Одним из возможных объяснений этого факта, по мнению ученых, является преобладание репродуктивных форм работы в академическом обучении студентов вуза [Мазилов, 2022]. В нашем исследовании целенаправленное обучение интеллектуальным операциям позволило перевести способность переработки информации взрослых профессионалов на качественно новый уровень. Возможно, это и способствовало проявлению в более высокой мере рефлексивности нормативного способа действия и творческой активности. Между тем испытуемые контрольной группы проявили репродуктивную активность в реализации нормативного способа деятельности.

Установлено, что субъект реализует индивидуальный результат деятельности в зависимости от степени свободы и условий развития интеллектуальных операций. Когда субъект оказывается в условиях повышенной неопределенности требований деятельности, нормативный способ действия сдерживает и сковывает его продуктивную активность. Это начинает проявляться в снижении показателей результата деятельности. На примере деятельности машиниста железнодорожного транспорта установлена высокая успешность в деятельности в условиях низкой степени свободы. Чем выше степень свободы в деятельности, тем ниже результативность продолжительности поездки и времени устранения ситуации неисправности, тем больше случаев нарушения безопасности движения поезда, но выше качественный уровень управления авторемозами. Степень субъективной оценки норма-

тивного способа действия снижается, а степень субъективной оценки скомбинированного способа и нового способа действия повышается с ростом степени свободы субъекта в деятельности.

Заключение

Предложено понимание свободы в профессиональной деятельности как отношения субъекта к объективной неопределенности условий и требований деятельности. На основе психологического анализа деятельности машиниста железнодорожного транспорта показано, что, несмотря на жесткую стандартизацию (правила технической безопасности), у него имеется возможность проявить свободу выбора способа действия в зависимости от степени неопределенности условий и требований деятельности.

Впервые доказано развитие интеллектуальных операций через степень свободы в деятельности. Целенаправленное обучение интеллектуальным операциям способствует повышению степени их проявления у взрослых профессионалов и позволяет им осознанно использовать интеллектуальные операции в ситуации решения технической неисправности на тренажере в условиях низкой, средней и высокой степени свободы в деятельности.

Субъект достигает более высокого результата деятельности, обусловленного нормативным, скомбинированным и новым способом действия, при условии предварительного развития интеллектуальных операций на отдельных действиях до предстоящей деятельности, чем субъект, у которого результативность деятельности ниже, при условии развития интеллектуальных операций под влиянием требований деятельности в ходе профессионализации.

Условия развития интеллектуальных операций являются детерминантами различной меры успешности деятельности, реализуемой субъектом в условиях низкой, средней и высокой степени свободы.

Библиографический список

1. Абульханова К. А. Сознание личности как жизненная способность // Мир психологии. 2018. № 2 (94). С. 30-36.
2. Абульханова К. А. Сознание личности как проблема / К. А. Абульханова, А. Н. Славская // Вестник Московского государственного областного университета. Серия : Философские науки. 2019. № 4. С. 8-23.
3. Бернштейн Н. А. Биомеханика и физиология движений : избранные психологические труды. Москва : Московский психолого-социальный институт ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 2004. 688 с.
4. Веккер Л. М. Психика и реальность: единая

теория психических процессов. Москва : Смысл, 2000. 685 с.

5. Выготский Л. С. Собрание сочинений : в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики / под ред. А. М. Матюшкина. Москва : Педагогика, 1983. 368 с.

6. Голиков Ю. Я. Методология психологических проблем проектирования техники. Москва : ПЕР СЭ, 2003. 223 с.

7. Деркач А. А. Акмеологические основы развития профессионала. Москва : Московский психолого-социальный ин-т ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 2004. 752 с.

8. Деркач А. А. Об актуальных и перспективных исследованиях в сфере личностно-профессионального развития человека // Развитие профессионализма. 2016. № 1 (1). С. 19-20.

9. Завалишина Д. Н. Практическое мышление: специфика и проблемы развития. Москва : Институт психологии РАН, 2005. 241 с.

10. Зинченко Т. П. Когнитивная и прикладная психология. Москва : МПСИ ; Воронеж : Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. 608 с.

11. Карпов А. В. Методологические основы психологического анализа информационной деятельности : монография. Ярославль : Филигрань, 2021. 616 с.

12. Корнилов Ю. К. Психология практического мышления : монография. Ярославль : ДИА-пресс, 2000. 205 с.

13. Климов Е. А. Избранные психологические труды : в 3 т. Т. 1. Индивидуальный стиль деятельности / ред.-сост. А. Б. Леонова, О. Г. Носкова. Москва : Издательство Московского университета, 2020. 359 с.

14. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач). Москва : Педагогика, 1975. 304 с.

15. Мазилев В. А. Развитие рефлексивных способностей студентов — будущих учителей начальных классов / В. А. Мазилев, Ю. Н. Слепко, А. А. Костригин // Перспективы науки и образования. 2022. № 3 (57). С. 470-485.

16. Мунипов В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды : учебник / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. Москва : Логос, 2001. 95 с.

17. Обознов А. А. Концептуальные модели у операторов человеко-машинных комплексов / А. А. Обознов, Д. Н. Завалишина, Е. Д. Чернецкая // Организационная психология и психология труда. 2016. Т. 1. № 1. С. 186-199.

18. Ошанин Д. А. Предметное действие и оперативный образ. Москва : Московский психолого-социальный ин-т ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 1999. 512 с.

19. Рубинштейн С. Л. Человек и мир. Проблемы общей психологии. Москва : Педагогика, 1973. 400 с.

20. Стрелков Ю. К. Инженерная и профессиональная психология : учебное пособие для студентов

высших учеб. заведений. Москва : Академия; Высшая школа, 2001. 360 с.

21. Холодная М. А. Многомерная природа показателей интеллекта и креативности: методические и теоретические следствия // Психологический журнал. 2020. Т. 43. № 3. С. 18-31.

22. Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. Санкт-Петербург : Питер, 2002. 272 с.

23. Шадриков В. Д. Системогенез ментальных качеств человека. Москва : Институт психологии РАН, 2022. 287 с.

24. Шадриков В. Д. От индивида к индивидуальности: введение в психологию. Москва : Институт психологии РАН, 2009. 656 с.

25. Шадриков В. Д. Мнемические способности: развитие и диагностика / В. Д. Шадриков, Л. В. Черемошкина. Москва : Педагогика, 1990. 176 с.

Reference list

1. Abul'hanova K. A. Soznanie lichnosti kak zhiznen-naja sposobnost' = Consciousness of personality as a vital ability // Mir psihologii. 2018. № 2 (94). S. 30-36.

2. Abul'hanova K. A. Soznanie lichnosti kak problema = Personality consciousness as a problem / K. A. Abul'hanova, A. N. Slavskaja // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija : Filosofskie nauki. 2019. № 4. S. 8-23.

3. Bernshtejn N. A. Biomehanika i fiziologija dvizhenij: izbrannye psihologicheskie trudy = Biomechanics and movement physiology: selected psychological works. Moskva : Moskovskij psihologo-social'nyj institut ; Voronezh : NPO «MODJeK», 2004. 688 s.

4. Vekker L. M. Psihika i real'nost': edinaja teorija psihicheskikh processov = Psyche and reality: a unified theory of mental processes. Moskva : Smysl, 2000. 685 s.

5. Vygotskij L. S. Sbranie sochinenij : v 6 t. T. 3. Problemy razvitija psihiki = Collected works: in 6 vols. V. 3. Mental development problems / pod red. A. M. Matjushkina. Moskva : Pedagogika, 1983. 368 s.

6. Golikov Ju. Ja. Metodologija psihologicheskikh problem proektirovanija tehniki = Methodology of psychological problems of engineering design. Moskva : PER SJe, 2003. 223 s.

7. Derkach A. A. Akmeologicheskie osnovy razvitija professionala = Acmeological fundamentals of professional development. Moskva : Moskovskij psihologo-social'nyj in-t ; Voronezh : NPO «MODJeK», 2004. 752 s.

8. Derkach A. A. Ob aktual'nyh i perspektivnyh issledovanijah v sfere lichnostno-professional'nogo razvitija cheloveka = On current and promising research in the field of personal and professional development of a person // Razvitie professionalizma. 2016. № 1 (1). S. 19-20.

9. Zavalishina D. N. Prakticheskoe myshlenie: specifika i problemy razvitija = Practical thinking: specifics and development problems. Moskva : Institut psihologii RAN, 2005. 241 s.

10. Zinchenko T. P. Kognitivnaja i prikladnaja psihologija = Cognitive and applied psychology. Moskva : MPSI ; Voronezh : Izd-vo NPO «MODJeK», 2000. 608 s.
11. Karpov A. V. Metodologicheskie osnovy psihologicheskogo analiza informacionnoj dejatel'nosti = Methodological basis for psychological analysis of information activity : monografija. Jaroslavl' : Filigran', 2021. 616 s.
12. Kornilov Ju. K. Psihologija prakticheskogo myshlenija = The psychology of practical thinking: monografija. Jaroslavl' : DIA-press, 2000. 205 s.
13. Klimov E. A. Izbrannye psihologicheskie trudy = Selected psychological works : v 3 t. T. 1. Individual'nyj stil' dejatel'nosti / red.-sost. A. B. Leonova, O. G. Noskova. Moskva : Izd-vo Moskovskogo universiteta, 2020. 359 s.
14. Kudrjavcev T. V. Psihologija tehničeskogo myshlenija (Process i sposoby reshenija tehničeskix zadach) = Psychology of technical thinking (Process and methods of solving technical problems). Moskva : Pedagogika, 1975. 304 s.
15. Mazilov V. A. Razvitie reflektivnyh sposobnostej studentov — budushhih uchitelej nachal'nyh klassov = Development of reflective abilities of students — future primary school teachers / V. A. Mazilov, Ju. N. Slepko, A. A. Kostrigin // Perspektivy nauki i obrazovanija. 2022. № 3 (57). S. 470-485.
16. Munipov V. M. Jergonomika: chelovekoorientirovannoe proektirovanie tehniki, programmnyh sredstv i sredy = Ergonomics: human-oriented design of equipment, software and environment : uchebnik / V. M. Munipov, V. P. Zinchenko. Moskva : Logos, 2001. 95 s.
17. Oboznov A. A. Konceptual'nye modeli u operatorov cheloveko-mashinnyh kompleksov = Conceptual models for human-machine complex operators / A. A. Oboznov, D. N. Zavalishina, E. D. Cherneckaja // Organizacionnaja psihologija i psihologija truda. 2016. T. 1. № 1. S. 186-199.
18. Oshanin D. A. Predmetnoe dejstvie i operativnyj obraz = Subject action and operational image. Moskva : Moskovskij psihologo-social'nyj in-t ; Voronezh : NPO «MODJeK», 1999. 512 s.
19. Rubinshtejn S. L. Chelovek i mir. Problemy obshhej psihologii = Man and the world. Problems of general psychology. Moskva : Pedagogika, 1973. 400 s.
20. Strelkov Ju. K. Inzhenernaja i professional'naja psihologija = Engineering and professional psychology : uchebnoe posobie dlja studentov vysshix ucheb. zavedenij. Moskva : Akademija; Vysshaja shkola, 2001. 360 s.
21. Holodnaja M. A. Mnogomernaja priroda pokazatelej intellekta i kreativnosti: metodicheskie i teoreticheskie sledstvija = Multidimensional nature of intelligence and creativity indicators: methodological and theoretical consequences // Psihologicheskij zhurnal. 2020. T. 43. № 3. S. 18-31.
22. Holodnaja M. A. Psihologija intellekta. Paradoxy issledovanija = Psychology of intelligence. Research paradoxes. Sankt-Peterburg : Piter, 2002. 272 s.
23. Shadrikov V. D. Sistemogenez mental'nyh kachestv cheloveka = Systemogenesis of human mental qualities. Moskva : Institut psihologii RAN, 2022. 287 s.
24. Shadrikov V. D. Ot individa k individual'nosti: vvedenie v psihologiju = From individual to personality: an introduction to psychology. Moskva : Institut psihologii RAN, 2009. 656 s.
25. Shadrikov V. D. Mnemicheskie sposobnosti: razvitie i diagnostika = Mnemonic Abilities: Development and Diagnosis / V. D. Shadrikov, L. V. Cheremoshkina. Moskva : Pedagogika, 1990. 176 s.

Статья поступила в редакцию 19.04.2023; одобрена после рецензирования 29.05.2023; принята к публикации 04.08.2023.

The article was submitted 19.04.2023; approved after reviewing 29.05.2023; accepted for publication 04.08.2023.