

УДК 159.9

Горюнова Л.Н.^а, Верещагина Л.А.^а, Воскресенская Н.В.^б, Усольцева Т.Д.^а,
Рогов О.К.^в, Федоров С.И.^а

^аСанкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

^бАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция», Сосновый Бор, Россия

^вЛаппеенрантский университет технологии, Лаппеенранта, Финляндия

Психологические предикторы профессиональной адаптации операторов блочного щита управления атомной электрической станции

Psychological Predictors of Professional Adaptation of Block Control Panel Operators of a Nuclear Power Plant

Аннотация

Статья посвящена проблеме повышения эффективности функционирования такой сложной социотехнической системы как атомная электрическая станция. Известно, что надежность таких объектов обусловлена как состоянием технического звена (техническим объектом), так и «человеческим фактором», т.е. свойствами и характеристиками операторов, управляющих этой системой. Значимыми для надежной работы операторов являются их профессиональная пригодность, сформированность профессионально важных качеств и профессиональных компетенций, состояние психического и физического здоровья. В нашей работе рассмотрена проблема профессиональной адаптированности персонала, как неотъемлемого этапа их профессионализации, и тех психологических и психофизиологических предикторов, которые способствуют или, напротив, препятствуют этому процессу. В результате эмпирического исследования, проведенного на базе Ленинградской атомной электрической станции (ЛАЭС), был выявлен ряд личностных характеристик и проявлений психофизиологической сферы, которые являются предикторами (показателями) успешной профессиональной адаптации персонала блочного щита управления станции. Вместе с тем, установлены такие характеристики, которые требуют психологического мониторинга, чтобы предотвратить их переход в предпатологические или патологические проявления, особенно это важно для работников более старшей возрастной категории.

Ключевые слова: надежность оператора, человеческий фактор, профессиональная пригодность, профессионально-важные качества операторов атомной станции, профессиональная адаптированность, профессионализация

Abstract

The article is devoted to the problem of functioning efficiency increasing for such a complex socio-technical system as a nuclear power plant. It is known that the reliability of such objects is due to both the technical link state (technical object) and the "human factor", i.e. features and characteristics of operators who control the system. Operator's professional suitability, formation of professionally important qualities and professional competencies, the state of mental and physical health are significant for the reliable work. In our research, we consider personnel professional adaptation problem as an integral stage of their professionalization, and those psychological and psychophysiological predictors that contribute to or, on the contrary, hinder this process. As a result of empirical study conducted on the basis of Leningrad Nuclear Power Plant (LNPP), a number of personal characteristics and psychophysiological sphere manifestations were identified, which are predictors (indicators) of plant block control panel personnel successful professional adaptation. At the same time, characteristics established require psychological monitoring to prevent their transition to pre-pathological or pathological manifestations, this is especially important for workers of an older age category.

Keywords: operator's reliability, human factor, credentials, power plant operators professionally important qualities, employability, professionalization

Введение

Проблема безопасной работы сложных технических систем является объектом пристального внимания практических психологов во всем мире. Это обусловлено, прежде всего, ценой тех последствий, которые сопровождают все техногенные катастрофы современного мира, примером тому являются потери (материальные, экологические, социологические и др.) после катастрофы на Чернобыльской АЭС (1986 год), катастрофы на АЭС Фукусима-1 (2011 год) и др. Общество несет слишком большие утраты от таких трагедий и катастроф. В современных российских и зарубежных работах (Абрамова, 2009; Анохин, 2009; Ломов, 1966, 1984; Третьяков, 1993; Чачко, 1992; Чернецкая, 2016; Kvalheim, 2016; Rasmussen, 1980 и др.) обосновывается необходимость инженерно-психологического изучения сложных технических объектов деятельности и человека-оператора как звена эргатической системы, прежде всего, для обеспечения надежности их функционирования. К таким сложным социотехническим объектам и относится атомная электрическая станция. Известно, что человек-оператор, как звено системы человек-машина (СЧМ), во многом, обуславливает надежность функционирования всей системы. Неслучайно, что при возникновении какой-либо неполадки на объекте управления, анализируются обстоятельства этого события и в числе причин, нередко, называется «человеческий фактор». Под надежностью СЧМ, чаще всего, понимается вероятность безошибочного выполнения задач этой системы, принимая во внимание, что эффективность работы такого объекта определяется суммой безошибочного функционирования как технического, так и операторского звена. Известно, что продуктивность деятельности человека-оператора в системе человек-машина обусловлена такими факторами как: профессиональная пригодность работника, сформированная у него система профессионально-важных качеств, требуемый уровень профессиональной подготовленности, психическое и физическое здоровье. Все вышеназванные

переменные, в той или иной степени, проявляются на этапе профессиональной адаптации работников, которая и стала предметом нашего эмпирического изучения. Данный этап неизбежен в любой деятельности, он обуславливает темпы профессионализации работников, их надежное функционирование. В то же время, эффективность самого процесса профессиональной адаптации, во многом, зависит от внешних обстоятельств и от внутренних факторов, таких как психологические, психофизиологические особенности работников, их рабочие или функциональные состояния.

Профессиональная адаптация персонала

Проблема профессиональной адаптации является одной из основных при работе с персоналом в организации. Под адаптацией, чаще всего, понимают процесс приспособления человека к окружающей среде или построения оптимальных соотношений между организмом и средой. В работах отечественных психологов адаптация понимается как динамическая система, которая формируется в единстве личности и общества; реализуется при взаимодействии субъектов в процессе социализации. Доминирующая роль отводится субъекту труда, в то время как социальная среда, выступающая в качестве объекта адаптации, рассматривается, в основном, без демонстрации взаимосвязи субъекта и объекта труда. Много внимания уделяется процессу становления личности, как усвоению действующих в обществе норм и правил, а также овладению приемами и средствами труда, что и определяет характер дальнейшего личностного развития. В контексте организационной психологии речь идет не «вообще» об адаптации, а о процессе приспособления работника к его профессиональной среде, имея в виду «многоаспектную» адаптацию и, прежде всего, психическую. Под этим видом адаптации Ф.Б. Березин (1988) понимает процесс установления оптимального соответствия личности и внешней среды в ходе осуществления свойственной человеку деятельности. М.А. Дмитриева (1979) уточняет, что

существует понятие не только психической адаптации, а психической профессиональной адаптации, под которой трактуется процесс становления и сохранения динамического равновесия в системе «субъект труда – профессиональная среда». Автор считает, что характеристиками человека как субъекта труда являются способности, опыт, мотивация и психические состояния. Профессиональная среда включает в себя следующие элементы: объект и предмет труда, орудия и цели труда, профессиональные задачи, условия труда.

Интересным, в этом направлении, представляется концепция Е.К. Завьяловой (2017), в которой автор выделяет «узловые» точки в понимании адаптации, отражающиеся в следующих положениях:

- 1) адаптация – это целостный и системный процесс, который характеризует взаимодействие человека с природной и социальной средой;
- 2) основным механизмом адаптации выступает диалектическое противоречие между интересами среды и личности;
- 3) системообразующий фактор адаптации – цель, связанная с ведущей потребностью;
- 4) особенности процесса адаптации определяются психологическими свойствами человека, в том числе, уровнем его личностного развития, характеризующегося совершенством механизмов личностной регуляции поведения и деятельности;
- 5) критериями адаптированности можно считать не только выживаемость человека и нахождение места в социально-профессиональной структуре, но и его здоровье, способность к саморазвитию, субъективное чувство самоуважения;
- 6) процесс адаптации человека в новых условиях существования имеет временную динамику, этапы которой связаны с определенными психологическими изменениями, проявляющимися как на уровне состояния, так и на уровне личностных свойств.

На основании вышесказанного, попытаемся определить понятие психической профессиональной адаптации, содержание которой, по нашему мнению, заключается в следовании принципу гомеостатического уравнивания в системе «индивид – окружение». Психическая профессиональная адаптация понимается как интегральная характеристика, ответственная за общий уровень функционирования всех систем организма в динамике профессиональной деятельности. Это процесс установления оптимального соответствия личности и окружающей среды в ходе осуществления свойственной человеку деятельности. Такая адаптация позволяет индивидууму удовлетворять актуальные потребности и реализовывать связанные с ними значимые цели. Она способствует сохранению психического и физического здоровья и обеспечивает соответствие психической деятельности человека, его поведения, требованиям среды и, в том числе, работы.

При оценке системы «субъект труда – профессиональная среда» нередко используется комплексный подход, в рамках которого профессиональная адаптация и «раскрывается» такими понятиями как: индивидуальные особенности работника; организация труда; физические условия работы; жизненный путь человека как субъекта труда; его рабочие состояния.

Таким образом, введение новых переменных в понимание профессиональной адаптации, позволяет нам говорить о многообразии профессиональных сред, которые, как и субъект труда, обладающий определенными свойствами, характеризуются наличием специфических черт, и, будучи детерминированными социально-экономическими условиями общества, могут быть подразделены на предметные (вещественные) и личностные. В рамках профессиональной деятельности можно обнаружить существование и той, и другой среды – и в этом ее основная специфика (Верещагина, 2015). Как было сказано ранее, профессиональная адаптация

работников зависит от множества переменных, обусловленных спецификой деятельности, выполняемой работником, ее сложностью, трудоемкостью, условиями, в которых эта деятельность реализуется, включая экстремальные, и от особенностей самого работника – субъекта труда, среди которых значимое место занимают функциональные состояния, возникающие в динамике трудового процесса. Остановимся на их более подробном рассмотрении.

Функциональные (рабочие) состояния человека в труде

Под функциональным состоянием (ФС) человека – оператора чаще всего понимается комплекс характеристик, функций и качеств человека, которые обуславливают эффективное или менее эффективное выполнение деятельности (Зараковский с соавт., 2000). Возникновение того или иного функционального состояния зависит как от внутренних, так и от внешних, независимых от человека, факторов. К внутренним факторам можно отнести уровень мотивации, исходный уровень активности нервной системы, индивидуальные свойства высшей нервной деятельности. К внешним факторам относятся: содержание выполняемой деятельности, микроклиматические условия работы. Так, например, при неблагоприятных внешних условиях работы состояние напряжения, возникшее у работника, быстрее перейдет в утомление, чем в благоприятных для работы условиях внешней среды. Помимо этого, на формирование ФС человека влияет характер выполняемой деятельности. Если работа истощает ресурсные возможности человека (физические или психические), то результаты работы снижаются, и наступает преждевременное утомление. Следовательно, оптимальный уровень напряженности в деятельности способствует наиболее эффективной работе и, соответственно, более высоким результатам (Воскресенская, Степанюк, 2016).

Н.Н. Данилова (2012) дифференцирует факторы, определяющие уровень и особенность ФС. Она выделяет шесть групп факторов: (1)

содержание труда; (2) величина сенсорной нагрузки; (3) мотивация; (4) исходный фоновый уровень; (5) специфика и уровень функционального состояния; (6) фармакологические, электрические и другие воздействия на организм, то, ради чего осуществляется деятельность.

Изучение темы функциональных состояний касается не только физиологических, но и психологических и социально-психологических аспектов этой проблематики (Ткаченко, Караванов, Устинов, Холодов, 2017).

По мнению А.Б. Леоновой (2007), при изучении ФС необходимо рассматривать эти состояния как комплексную реакцию организма, проявляющуюся на разных уровнях: физиологическом, психологическом (когнитивный и рефлексивный) и поведенческом. При этом, ведущая роль в формировании состояний, по мнению автора, отводится мотивационной направленности работника. В исследованиях, проведенных А.Б. Леоновой, регистрировались такие физиологические показатели, как: параметры работы сердечно-сосудистой системы, дыхательной, двигательной, эндокринной и т.д. Показателями когнитивного уровня ФС стали процессы внимания, памяти, мышления. Рефлексивный уровень это: эмоционально-волевая сфера, самочувствие, субъективные переживания. Скорость, точность, производительность, эффективность и качество деятельности – это показатели поведенческого уровня проявления функциональных состояний.

В литературе, посвященной проблеме функциональных состояний, имеется множество публикаций по классификации этих состояний. К таким работам можно отнести классификацию А.В. Филиппова (2006), А.Б. Леоновой (1984), И.А. Корецкой, О.А. Куприной, С.Ю. Манухиной, (2014) и др. В этих работах авторы выделяют и дают характеристику отдельным состояниям, приводят их перечень, динамику (изменение) в течение рабочего дня и другие составляющие данной предметной области. Понятно, что в процессе труда, особенно в сложных социотехнических системах, таких как АЭС, у оператора возникают не самые благоприятные

функциональные состояния, как, например, состояние функционального комфорта (Юрьев, 1988). Анализируя условия труда человека-оператора в системах «человек – техника – среда» (СЧТС) А.И. Юрьев утверждал, что в любой деятельности есть осознанность цели, средства ее достижения и результат этой деятельности в том или ином виде. Только наличие всех трех составляющих обуславливает благоприятное состояние, к нему и относится состояние функционального комфорта, когда есть цель деятельности, средства, с помощью которых она достигается, и очевидность (прогнозируемость) результата. Во всех остальных случаях чего-то не хватает, например, в состоянии психической напряженности у оператора сформулирована цель его деятельности, он знает, чего ему надо достичь (результат), но недостаточно средств достижения этой цели: мало информации, не хватает оборудования, неблагоприятные условия работы и т.д. Состояние тревожности обуславливается отсутствием или неосознанностью цели деятельности, недостаточностью или отсутствием средств ее достижения, только очевиден результат (одна из трех составляющих, обуславливающих функциональное состояние). Наша задача состоит в том, чтобы с помощью внешне проявляемых и измеряемых показателей оценить эти состояния и предотвратить их переход в предпатологическое или патологическое течение. Для этого необходимо остановиться на тех показателях, которые измеряются (регистрируются) в процессе работы операторов АЭС.

Для измерения того или иного функционального состояния, чаще всего регистрируются психофизиологические показатели (частота сердечных сокращений, уровень артериального давления, дыхательные функции, кожно-гальваническая реакция, ритм сна и бодрствования и др.); психологические показатели (внимание, память, мышление и др.); личностные особенности (агрессивность, тревожность, раздражительность и др.); социально-психологические факторы (конфликтность, неуживчивость и др.). Следует

отметить, что функциональное состояние изменчиво в течение рабочего дня, поэтому его необходимо оценивать как в начале рабочей смены, так и по ее окончании. Кроме того, при оценке функционального состояния нельзя ориентироваться на средние групповые данные, так как показатели индивидуальны у каждого работника. Так, для одного работника частота сердечных сокращений 80-90 ударов в минуту – это его индивидуальная норма, а для другого это уже условная тахикардия, и для него норма – 60-70 ударов в минуту. Или, например, уровень артериального давления. Для одних 130/80 – оптимальные значения, для других – это уже высокие показатели, они чувствуют себя комфортно при величинах артериального давления 110/70 и т.д.

В ряде работ авторы пытаются классифицировать функциональные состояния по комплексу показателей, которые демонстрируют то или иное функциональное состояние в его динамике. Так, в работе А.В. Машина (2007) описываются проявления функционального состояния, от полного покоя до состояния психической или физической напряженности, и выделяется ряд градаций такого состояния. Понятно, что любое из этих состояний, в той или иной мере, отражаются на эффективной работе операторов. Вместе с тем, функциональное состояние, профессиональная подготовленность работников и их адаптированность к деятельности, обусловлены их психологическими и личностными характеристиками, о чем свидетельствуют многочисленные исследования, проведенные на базах электроснабжающих организаций и атомных электрических станциях в нашей стране.

Так, в исследовании, в котором приняло участие 250 сотрудников «Читаэнерго», было установлено, что в числе психологических свойств, способствующих эффективной работе, как в штатном, так и в нештатном режиме, наиболее значимыми оказались эмоциональная устойчивость работников и их интеллектуальное развитие (Ворона, Короченко, 2016).

Ранее, в другой работе было установлено, что у операторов, имеющих сниженные показатели по устойчивости к стрессу наблюдался чрезмерно повышенный уровень физиологической напряженности в течении смены, что приводит к истощению адаптационных ресурсов, отрицательно влияет на поддержание культуры безопасности, снижает надежность профессиональной деятельности и приводит к ошибочным действиям (Злоказова, Качина, Осинкина, 2013).

В исследовании, проведенном на базе ЛАЭС (Ленинградской атомной электростанции), была установлена взаимосвязь стрессоустойчивости с рядом личностных и психофизиологических характеристик (Акиндинова, 2016). Было выявлено, что наиболее устойчивы к стрессу эмоционально стабильные операторы с высоким уровнем самоконтроля, низкой тревожностью, с хорошими показателями переключения и концентрации внимания, высоким интеллектом.

В другом исследовании, проведенном на базе ЛАЭС, изучалось влияние внешних и внутренних факторов на работу персонала (Воскресенская, Степанюк, 2016). Было установлено, что эффективность работников различных должностных позиций определяется множеством переменных. Так, было установлено, что высокое нервно-эмоциональное напряжение испытывают руководители оперативного персонала БЦУ, поэтому для снижения этого неблагоприятного по своей сути состояния необходимо проводить специальные реабилитационные мероприятия психологической и психофизиологической поддержки в лаборатории психофизиологического обеспечения.

В лонгитюдном исследовании изучались эффективные стратегии совладания и саморегуляции в напряженных условиях (Кузнецова, Титова, 2016). Эффективность этих стратегий определялась через степень адаптации к новым условиям. Просоциальное поведение, которое включало общение, разговоры и обмен шутками с коллегами способствовало успешной

адаптации к инновациям, а также недопущению развития хронических состояний и личностных деформаций. Это исследование еще раз подтверждает данные о большом значении социальной поддержки в компенсации негативных эмоциональных переживаний (Freidman, 2003). Развитые коммуникативные навыки помогают поддерживать хорошие отношения в команде и использовать тактику просоциального поведения. В свою очередь, это помогает получить поддержку от коллег и конструктивную эмоциональную разрядку, что отражается на уровне адаптации ФС.

В исследовании 83 оперативных работников Балаковской АЭС показано, что самообладание в критических ситуациях, предыдущий опыт, самостоятельность, умение быстро и качественно анализировать информацию, соблюдение требований и норм, умение безошибочно действовать в критических ситуациях, наряду с общей профессиональной компетентностью, обеспечивают надежную и эффективную деятельность оперативных работников АЭС (Макаров, Анохин, Петросов, 2007).

Таким образом, анализ данных литературы, результатов эмпирических исследований, выполненных на базах атомных электрических станций, энергоснабжающих организаций, в других отраслях свидетельствует о том, что профессиональная психологическая адаптация обуславливает эффективную работу персонала и проявляется благоприятным функциональным состоянием, сниженным уровнем тревожности и напряженности, устойчивыми когнитивными проявлениями (внимания, памяти, интеллектуальных способностей и др.) и психофизиологическими реакциями. Вместе с тем, в силу изменчивости функциональных состояний в динамике трудового процесса под влиянием как факторов деятельности, условий и организации работы, так и «внутренних» переменных, таких как психофизиологические, психологические, личностные характеристики самих работников, необходимо психологическое сопровождение таких специалистов, разработка и уточнение тех показателей, которые будут

объективно отражать состояние конкретного специалиста (оператора) в динамике его работы. Изучению психологических предикторов профессиональной психологической адаптации операторов БЩУ ЛАЭС и посвящено выполненное нами эмпирическое исследование.

Организация и проведение исследования

Цель исследования – изучение показателей функционального состояния, отражающихся на эффективности профессиональной психологической адаптации операторов БЩУ ЛАЭС.

Гипотезы исследования:

- эффективная профессиональная психологическая адаптация оперативного персонала ЛАЭС определяется устойчивыми личностными характеристиками такими как: общительность, эмоциональная устойчивость, самоконтроль;
- выявляемые с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-М» психофизиологические показатели определяют профессиональную адаптацию персонала и позволяют дифференцировать ее уровень (от наименьшего до оптимального);
- возраст работников отражается на адаптированности персонала: чем моложе работники, тем процесс профессиональной адаптации у них по психофизиологическим показателям более стабилен, по сравнению с более возрастными работниками.

Описание выборки испытуемых

В исследовании приняли участие 70 человек (мужчины), в возрасте от 30 до 71 года (средний возраст – 48 лет). Участники исследования занимают на ЛАЭС следующие оперативные должности:

- начальник смены станции (НСС) – 9 человек;
- начальник смены блока (НСБ) – 18 человек;
- ведущий инженер по управлению блоком (ВИУБ) – 13 человек;

- ведущий инженер по управлению реактором (ВИУР) - 17 человек;
- ведущий инженер по управлению турбиной (ВИУТ) – 13 человек.

Методы психодиагностического и психофизиологического исследования

Для диагностики личностных особенностей использовались:

- 16-ти факторный личностный опросник Кеттелла;
- личностный опросник ММИЛ (Собчик, 2003), позволяющий определять акцентуации характера и невротизацию личности.

Для оценки психофизиологических показателей использовался программно-аппаратный комплекс «Омега-М», регистрирующий электрокардиограмму, преобразующий ее в цифровую форму с последующим расчетом показателей функционального состояния. Для практического применения данного комплекса использовалось «Руководство по эксплуатации системы комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека “Омега”» (НПФ «Динамика», 2019). При проведении диагностики у обследуемого оцениваются следующие показатели: уровень адаптации сердечно-сосудистой системы, показатель вегетативной регуляции, показатель центральной регуляции, психоэмоциональное состояние. После их математической обработки выводится интегральный показатель функционального состояния – «Н». Таким образом, интегральный показатель «Н» отражает функциональное состояние работника и, соответственно, его профессиональную адаптацию. Показатели адаптированности условно подразделяются на три уровня:

- пониженный уровень адаптации, при котором показатели функционального состояния ниже нормальных (среднестатистических) – это проявляется в низком уровне психоэмоциональной и физиологической активности;

- нормальный уровень адаптации, при котором наблюдаются незначительные отклонения показателей функционального состояния от нормы – средний уровень психоэмоциональной и физиологической активности;
- оптимальный уровень адаптации, при котором показатели функционального состояния соответствует нормальным значениям – высокий уровень психоэмоциональной и физиологической активности.

Вышеназванные психодиагностические методики и программно-аппаратный комплекс «Омега» включены руководством ЛАЭС в перечень нормативных актов, регулирующих работу психофизиологической лаборатории станции для аттестации, подбора и обучения оперативного персонала.

Выборка участников разделялась по группам в соответствии с результатами психофизиологического обследования на аппарате «Омега-М», где 1 группа – неудовлетворительный уровень саморегуляции, 2 группа – нормальный уровень саморегуляции, 3 группа – оптимальный уровень саморегуляции. В 1 группу вошло 23 человека, во 2 группу – 26 человек, в 3 группу – 21 человек. Средний возраст выборки составил 48 лет, средний возраст в 1 группе – 57 лет, во 2 группе – 45 лет, в 3 группе – 42 года.

В качестве независимых переменных в эмпирическом исследовании выступали значения по шкалам личностного опросника Кеттелла и показатели шкал опросника ММИЛ. Зависимой переменной в исследовании являлся показатель адаптации по проявлению функционального (психофизиологического) состояния оператора. Данный интегральный показатель (общей) адаптации и показатель наличного уровня адаптации – номинативная переменная, которая позволяет разделить выборку испытуемых на три группы: 1 группа – неудовлетворительный уровень функционального состояния и, соответственно, адаптации, 2 группа –

нормальный уровень функционального состояния (средний уровень адаптации), 3 группа – оптимальный уровень функционального состояния (оптимальный уровень адаптации).

Для статистической обработки данных были использованы методы корреляционного анализа и регрессионного анализа.

Анализ результатов исследования

Для определения возможных взаимосвязей личностных особенностей операторов и количественных показателей функциональных состояний (по психофизиологическим проявлениям) использовалась процедура корреляционного анализа, результаты которого показали, что есть статистически значимая (при $p=0,05$) взаимосвязь между показателями адаптированности и личностными особенностями. В исследовании выявлена отрицательная связь с положительным полюсом факторов: L (Подозрительность); Q4 (Внутренняя напряженность); 1-я шкала (шкала невротического сверхконтроля). Фактор А (Общительность) положительно взаимосвязан с показателями адаптированности.

Уровень адаптации определяет способность организма поддерживать устойчивое равновесие в изменяющихся условиях внешней / внутренней среды и взаимосвязан с психическим состоянием, генетическими факторами, возрастом и состоянием здоровья.

На основании корреляционного анализа была установлена значимая отрицательная взаимосвязь возраста работников и показателей их адаптированности ($r=-0,505$, при $p>0,001$), что свидетельствует о более эффективной приспособляемости молодых сотрудников (по психофизиологическим показателям) к выполняемой деятельности и условиям, в которой она реализуется. Более молодые операторы лучше справляются с каждодневными трудностями в силу большего ресурса здоровья. Стоит отметить, что данный вывод носит статистический

характер. В каждом индивидуальном случае мы можем видеть показатели низкого уровня адаптации у некоторых операторов и 45, и 43, и 38 лет, а также высокий уровень адаптации у пятидесятилетних операторов. Кроме возраста, состояния здоровья, уровень адаптации может быть связан с предыдущим опытом работы и полученными рабочими навыками. Тем не менее, мы видим, что возраст взаимосвязан с адаптацией на высоком уровне значимости $p > 0,001$. Результаты корреляционного анализа представлены на рисунке 1.

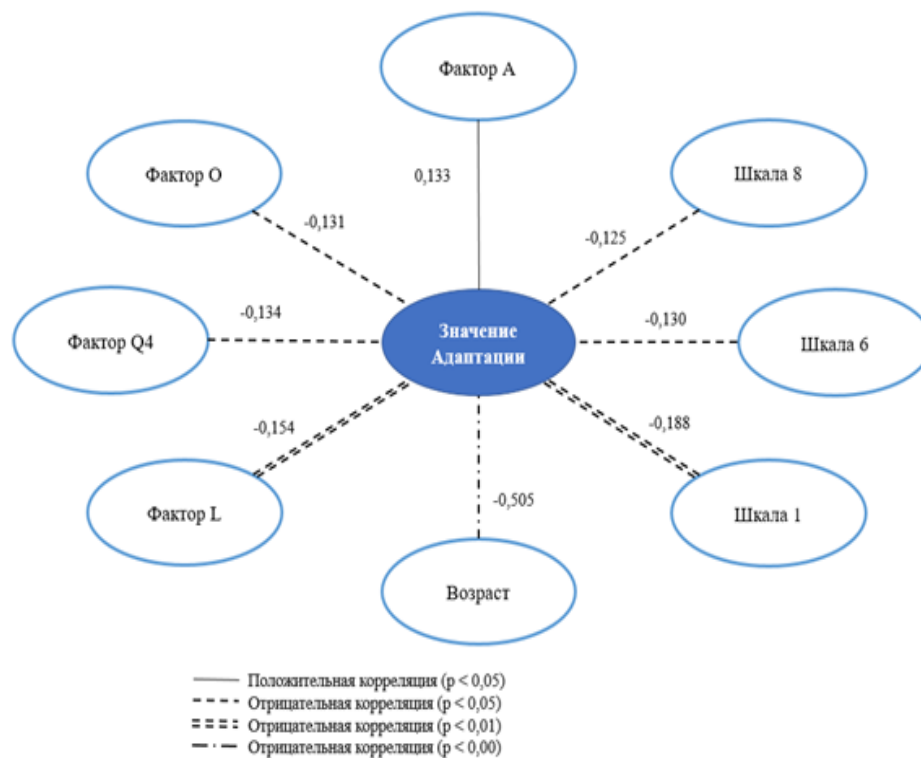


Рисунок 1 – Результаты корреляционного анализа

Применение метода многомерной линейной регрессии привело к следующей регрессионной модели: профессиональная адаптация (общий показатель адаптации) обусловлена влиянием некоторых, включенных в модель, личностных особенностей работников.

Коэффициент R в регрессивной модели отражает связь переменной «Адаптация» с прогнозом, построенным на основе всех предикторов, включенных в модель ($R = 0,334$), а параметр R^2 ($R^2 = 0,111$) показывает, что

11,1% процентов дисперсии переменной «Адаптация» обусловлено влиянием включенных в модель личностных предикторов. Переменные, которые могли влиять, но не были учтены в данном исследовании – психологические особенности профессиональной деятельности, характеристики рабочей среды и предыдущий опыт работы. Личностные характеристики, которые являются значимыми предикторами в этой модели, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты регрессии

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знач.
	B	Стандартная Ошибка	Бета		
(Константа)	84,692	19,206		4,410	,000
Фактор А	2,009	,872	,133	2,305	,022
Фактор В	3,015	1,347	,124	2,238	,026
Фактор L	-2,821	,938	-,169	-3,007	,003
Фактор Q4	-1,747	,810	-,116	-2,157	,032
1	-,941	,237	-,215	-3,975	,000

Значимое влияние на переменную «Адаптация» оказывают следующие предикторы: шкалы А, В, L, Q4 опросника Кеттелла и шкала 1 опросника ММИЛ.

Бета-коэффициенты регрессии отражают относительную степень влияния каждого из предикторов на переменную «Адаптация». Из бета-коэффициентов регрессии предикторов Фактор А и Фактор В следует, что при возрастании значений по факторам А (общительность) и В (интеллект), возрастает и значение переменной «Адаптация». То есть, чем выше значения по этим факторам, тем выше переменная «Адаптация» и, наоборот, чем ниже значения по этим факторам, тем она ниже. При возрастании значений по факторам L (подозрительность) и Q4 (внутренняя напряженность) и по шкале

1 (шкала невротического сверхконтроля), значение переменной «Адаптация», наоборот, снижается.

Таким образом, личностные характеристики общительности (фактор А), интеллекта (фактор В), подозрительности (фактор L), внутренней напряженности (Q4) и шкала невротического сверхконтроля (шкала 1) являются статистически значимыми предикторами адаптированности в этой модели.

Обсуждение полученных результатов

Анализ результатов эмпирического исследования, направленного на выявление психологических предикторов профессиональной адаптации оперативного персонала БЩУ ЛАЭС, позволил установить ряд закономерностей. Исходя из полученных результатов, можно заключить следующее. Предикторами успешной адаптированности операторов являются такие личностные качества как общительность (фактор А), интеллект (фактор В), подозрительность (фактор L), внутренняя напряженность (Q4) и невротический сверхконтроль (шкала 1). Чем выше общительность и интеллект, тем выше адаптированность. Чем выше подозрительность, внутренняя напряженность и невротический сверхконтроль, тем ниже адаптированность.

Способствуют успешности процесса адаптации такие качества личности как общительность, открытость, естественность, непринужденность, готовность к сотрудничеству, внимание к окружающим, готовность к совместной работе, развитое абстрактное мышление, оперативность, сообразительность.

Препятствиями к адаптации выступают такие качества как подозрительность, эгоцентричность, настороженность по отношению к окружающим, фрустрированность, беспокойство, напряженность, раздражительность, сверхконтроль.

Анализируя работу оперативного персонала БЦУ, можно утверждать, что их работа связана с высоким уровнем ответственности за надежное функционирование сложного социотехнического объекта. От операторов требуется ответственность, организованность, сосредоточенность на объекте управления, они не должны отвлекаться от процесса управления, соблюдать нормы и правила технического регламента. По-сути, вышеназванные личностные особенности входят в перечень профессионально важных качеств данных специалистов. У операторов высокий уровень самоконтроля, они не склонны к риску, соблюдают общепринятые нормы и правила поведения, умеют работать в команде.

Работа на БЦУ любой атомной станции реализуется группой операторов, находящихся в одном помещении и в одной рабочей зоне, поэтому управление станцией – это коллективная работа группы специалистов. Несмотря на то, что задачи, решаемые членами этой группы, специфичны и строго регламентированы, тем не менее, работа данных специалистов является коллективной. Так, оператор блока координирует работу других операторов, включая оператора, управляющего реактором (СИУР), заместитель начальника смены станции (ЗНСС) координирует работы всего оперативного персонала БЦУ, следовательно, все они работают в команде, выполняя каждый свои конкретные (специфические) задачи. Влияние социально-психологического климата в коллективе как на функциональное состояние каждого работника, так и на эффективность работы группы операторов трудно переоценить. Благоприятный социально-психологический климат на БЦУ ЛАЭС, по нашему мнению, во многом обусловлен достаточно высокими значениями фактора А у операторов (7,8 балла из 12-ти максимально набранных операторами по опроснику Кеттелла). Это проявляется в социальной направленности работников, готовности к взаимодействию со своими коллегами, что подтверждается и низкими показателями по шкале L (3,35 балла из 9 максимально набранных в

группе), что свидетельствует о доверительных, открытых отношениях в группе. Это объяснимо, так как управление атомной станцией требует от всех работников консолидации своих усилий, поддержки и помощи со стороны своих коллег, так как у всех одна цель – обеспечить надежное функционирование этого сложного социотехнического объекта. Известно, что благоприятный социально-психологический климат обеспечивает эффективную работу всего коллектива, но вместе с тем позволяет каждому работнику сохранять требуемый уровень профессиональной адаптированности посредством психологических и психофизиологических показателей своего функционального состояния. По сути, это внутренние резервы каждого работника, составляющими которого являются, в дополнение к вышеназванным характеристикам, устойчивость в эмоциональной сфере, адекватное представление о процессах, происходящих в управляемом ими объекте (данные по шкале 1 опросника ММИЛ). Это позволяет оперативному персоналу успешнее решать как повседневные задачи, так и справляться с нештатными ситуациями. Таким образом, задействовав внешний ресурс, при определенном наборе характеристик, можно в течение длительного времени поддерживать оптимальный уровень ФС. То есть, такой человек может получить поддержку и эмоциональную разрядку в коллективе, довериться и положиться на него. Такие возможности действительно позволяют снимать определенную часть напряжения, которую операторы получают в течение смены.

Но опираться можно также и на внутренний ресурс, который кроется в эмоциональной сфере. Известно, что эмоциональная устойчивость и адекватное восприятие происходящего помогают создать и поддержать, в данном случае, оптимальный уровень ФС. Возможно, низкий уровень подозрительности, низкие значения невротического сверхконтроля позволяют легче воспринимать и переносить ту напряженность, которая сопровождает операторов как в течение смены, так и при нештатных

ситуациях. Помимо этого, способность брать себя в руки в сложных ситуациях (фактор Q4), не абстрагироваться, а действовать быстро и без ошибок тоже помогают сохранять и поддерживать оптимальный уровень ФС.

Фактор В, хоть и называется «интеллект», но рассматривается не как показатель уровня интеллекта. Он ориентирован на измерение оперативности мышления и умение ориентироваться в ситуации. Таким образом, сообразительность, быстрая обучаемость и развитое абстрактное мышление также способствуют успешности саморегуляции.

Выводы

В соответствии со сформулированными гипотезами по итогам эмпирического исследования было установлено следующее:

1) Для оценки психофизиологических показателей целесообразно использование программно-аппаратного комплекса «Омега-М», регистрирующего следующие показатели: уровень адаптации сердечно-сосудистой системы, показатель вегетативной регуляции, показатель центральной регуляции, психоэмоциональное состояние.

2) На основании корреляционного анализа были установлены значимые взаимосвязи личностных особенностей операторов и количественных показателей функциональных состояний (по психофизиологическим проявлениям). В исследовании выявлена отрицательная связь с положительным полюсом факторов: L (Подозрительность); Q4 (Внутренняя напряженность); 1-я шкала (шкала невротического сверхконтроля). Фактор А (Общительность) положительно взаимосвязан с показателями адаптированности.

3) Была установлена значимая отрицательная взаимосвязь возраста работников и показателей их адаптированности ($r = -0,505$, при $p < 0,001$), что свидетельствует о более эффективной адаптации молодых сотрудников (по

психофизиологическим показателям) к выполняемой деятельности и условиям в которой она реализуется.

4) Результаты многомерного линейного регрессионного анализа показали, что статистически значимыми предикторами адаптированности персонала БЩУ ЛАЭС являются такие личностные особенности работников как общительность (фактор А), интеллект (фактор В), подозрительность (фактор L), внутренняя напряженность (Q4) (шкалы опросника Кеттелла) и невротический сверхконтроль (шкала 1) (по опроснику ММИЛ). Чем выше общительность и интеллект, тем выше адаптированность. Чем выше подозрительность, внутренняя напряженность и невротический сверхконтроль, тем адаптированность ниже.

Таким образом, в результате исследования был выявлен ряд личностных характеристик и проявлений психофизиологической сферы, которые являются предикторами успешной профессиональной адаптации персонала блочного щита управления станции, а также установлены характеристики, которые требуют психологического мониторинга.

Список использованных источников

- Абрамова В.Н. Организационная психология, организационная культура и культура безопасности в атомной энергетике. М., Обнинск, ИГ-СОЦИН, 2009.
- Акиндинова И.А. Характеристики стрессоустойчивости оперативного персонала Ленинградской атомной электростанции // Актуальные вопросы ядерно-химических технологий и экологической безопасности, 2016. С. 322-327.
- Анохин А.Н., Острейковский В.А. Вопросы эргономики в ядерной энергетике. М., Энергоатомиздат, 2001.
- Березин Ф.Б. Психологическая и психофизиологическая адаптация человека. М., 1988.
- Верещагина Л.А. Психология профессионально деформации персонала: учебное пособие. СПб., Изд-во СПбГУ, 2015.
- Ворона О.А., Короченко Т.Ю. Эмоционально-личностные характеристики в структуре профессионально важных качеств оперативного персонала энергетической отрасли // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского, 2012. № 5(46). С. 206-212.

- Воскресенская Н.В., Степанюк Д.А. Влияние внешних и внутренних факторов на эффективную деятельность персонала АЭС // Человеческий фактор в сложных технических системах и средах, 2016. С. 406-411.
- Данилова Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов. М., Аспект Пресс, 2012.
- Дмитриева М.А., Крылов А.А., Нафтульев А.И. Психология труда и инженерная психология. Л., ЛГУ, 1979.
- Завьялова Е.К., Латуха М.О. Управление развитием человеческих ресурсов. СПб., Изд-во СПбГУ, 2017.
- Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Диагностика функциональных состояний / В кн.: Психические состояния. Сост. и общ. ред. Л.В. Куликова. СПб., Изд-во «Питер», 2000. С. 121- 130.
- Злоказова Т.А., Качина А.А., Осинкина О.Ю. Индивидуальная устойчивость к стрессу и регуляция профессиональной деятельности у оперативного персонала ГЭС // Психология стресса и совладающего поведения, 2013. № 2(2). С. 236-238.
- Корецкая И.А., Куприна О.А., Манухина С.Ю. Функциональные состояния как показатель эффективности деятельности // Вестник университета, 2014. № 9. С. 264-266.
- Кузнецова А.С., Титова М.А. Эффективная саморегуляция состояния в напряженных условиях как дифференцирующая компетенция // Институт психологии Российской Академии Наук. Организационная психология и психология труда, 2016. Т. 1. № 1. С. 84-109.
- Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. М., Изд-во Моск. ун-та, 1984.
- Леонова А.Б. Психологические технологии управления состоянием человека / А.Б. Леонова, А.С. Кузнецова. М., Смысл, 2007.
- Ломов Б.Ф. Человек и техника // Сов. Радио, 1966.
- Макаров Э.Б., Анохин А.Н., Петросов Э.Г. Об относительной важности личных качеств операторов АЭС // Диагностика и прогнозирование состояния сложных систем. Сборник научных трудов № 17 кафедры АСУ / Под ред. д.т.н., проф. А.В. Антонова. Обнинск, ИАТЭ, 2007. С. 57-68.
- Машин В.А. Психическая нагрузка, психическое напряжение и функциональное состояние операторов систем управления // Вопросы психологии, 2007а. № 6. С. 86-96.
- Собчик Л.Н. СМЛ. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности. СПб., Речь, 2003.
- Ткаченко Н.Н., Караванова А.А., Устинов И.Ю., Холодов О.М., Конев С. Роль и место функционального состояния в поведении человека // В сборнике: Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни. Сборник научных статей VI Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Г.В. Бугаева, И.Е. Поповой, 2017. С. 286-292.
- Третьяков В.П. Психология безопасности эксплуатации АЭС. М., Энергоатомиздат, 1993.
- Филиппов М.М. Психофизиология функциональных состояний: Учебное пособие. Киев, МАУП, 2006.
- Чачко С.А. Предотвращение ошибок операторов на АЭС. М., Энергоатомиздат, 1992.

- Чернецкая Е.Д. Структурная организация концептуальных моделей у операторов атомных станций: автореферат дис. ... кандидата психологических наук. М., 2016.
- Юрьев А.И. Психологические проблемы обеспечения труда человека в СЧТ / В кн.: Эргономика. Под ред. А.А. Крылова, Г.В. Суходольского. Л., ЛГУ, 1988. С. 45- 74.
- Friedman I.A. Self-efficacy and burnout in teaching: the importance of interpersonal-relations efficacy // *Social Psychology of Education*, 2003. Vol. 6. Pp. 191-215.
- Kvalheim S.A. Dahl Ø. Safety compliance and safety climate: A repeated cross-sectional study in the oil and gas industry// *Journal of Safety Research*, 2016. Vol. 59. Pp. 33-41.
- Rasmussen J. The human as a system component. New York, 1980.

References

- Abramova V.N. Organizatsionnaia psikhologiya, organizatsionnaia kul'tura i kul'tura bezopasnosti v atomnoi energetike [Organizational psychology, organizational culture and safety culture in nuclear energy]. Moscow, Obninsk, IG-SOTsIN Publ., 2009. (In Russian)
- Akindinova I.A. Kharakteristiki stressoustoichivosti operativnogo personala Leningradskoi atomnoi elektrostantsii [Characteristics of stress resistance of the operational staff of Leningrad Nuclear Power Plant] // *Aktual'nye voprosy iaderno-khimicheskikh tekhnologii i ekologicheskoi bezopasnosti*, 2016. Pp. 322-327. (In Russian)
- Anokhin A.N., Ostreikovskii V.A. Voprosy ergonomiki v iadernoi energetike [Ergonomics issues in Nuclear Power Engineering]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 2001. (In Russian)
- Berezin F.B. Psikhologicheskaya i psikhofiziologicheskaya adaptatsiya cheloveka [Person psychological and psychophysiological adaptation]. Moscow, 1988. (In Russian)
- Vereshchagina L.A. Psikhologiya professional'no deformatsii personala: uchebnoe posobie [Personnel professional deformation psychology]. St. Petersburg, SPbSU Publ., 2015. (In Russian)
- Vorona O.A., Korochenko T.Iu. Emotsional'no-lichnostnye kharakteristiki v strukture professional'no vazhnykh kachestv operativnogo personala energeticheskoi otrasli [Emotional and Personal Characteristics in the Structure of Professionally Important Qualities of the Operational Staff of the Energy Sector] // *Uchenye zapiski Zabaikal'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta im. N.G. Chernyshevskogo*, 2012. No. 5(46). Pp. 206-212. (In Russian)
- Voskresenskaia N.V., Stepaniuk D.A. Vliianie vneshnikh i vnutrennikh faktorov na effektivnuiu deiatel'nost' personala AES [External and internal factors influence on the NPP personnel effective activity] // *Chelovecheskii faktor v slozhnykh tekhnicheskikh sistemakh i sredakh*, 2016. Pp. 406-411. (In Russian)
- Danilova N.N. Psikhofiziologiya: Uchebnik dlia vuzov [Psychophysiology]. Moscow, Aspekt Press Publ., 2012. (In Russian)
- Dmitrieva M.A., Krylov A.A., Naftul'ev A.I. Psikhologiya truda i inzhenernaia psikhologiya [Labor and industrial psychology]. Leningrad, LGU, 1979. (In Russian)
- Zav'ialova E.K., Latukha M.O. Upravlenie razvitiem chelovecheskikh resursov [Human resources development management]. St. Petersburg, SPbSU Publ., 2017. (In Russian)

- Zarakovskii G.M., Korolev B.A., Medvedev V.I., Shlaen P.Ia. Diagnostika funktsional'nykh sostoianii [Functional states diagnostics] / V kn.: Psikhicheskie sostoianii. Sost. i obshch. red. L.V. Kulikova. St. Petersburg, Piter Publ., 2000. Pp. 121- 130. (In Russian)
- Zlokazova T.A., Kachina A.A., Osinkina O.Iu. Individual'naia ustoichivost' k stressu i reguliatsiia professional'noi deiatel'nosti u operativnogo personala GES [Individual stress resistance and professional activities regulation in operating personnel] // Psikhologiya stressa i sovladaiushchego povedeniia, 2013. No. 2(2). Pp. 236-238. (In Russian)
- Koretskaia I.A., Kuprina O.A., Manukhina S.Iu. Funktsional'nye sostoianiiia kak pokazatel' effektivnosti deiatel'nosti [Functional state as an indicator of efficiency of activity] // Vestnik universiteta, 2014. No. 9. Pp. 264-266. (In Russian)
- Kuznetsova A.S., Titova M.A. Effektivnaia samoregulatsiia sostoianiiia v napriazhennykh usloviakh kak differentsiruiushchaia kompetentsiia [Efficient self-regulation of human functional states in tensed work conditions as differentiative competence] // Institut psikhologii Rossiiskoi Akademii Nauk. Organizatsionnaia psikhologiya i psikhologiya truda, 2016. Vol. 1. No. 1. Pp. 84-109. (In Russian)
- Leonova A.B. Psikhodiagnostika funktsional'nykh sostoianii cheloveka [Human functional states Psychodiagnosics]. Moscow, MSU Publ., 1984. (In Russian)
- Leonova A.B. Psikhologicheskie tekhnologii upravleniia sostoianiem cheloveka [State management psychological techniques] / A.B. Leonova, A.S. Kuznetsova. Moscow, Smysl Publ., 2007. (In Russian)
- Lomov B.F. Chelovek i tekhnika [Man and technology] // Sov. Radio, 1966. (In Russian)
- Makarov E.B., Anokhin A.N., Petrosov E.G. Ob otnositel'noi vazhnosti lichnykh kachestv operatorov AES [On the relative importance of the personal qualities of NPP operators] // Diagnostika i prognozirovanie sostoianiiia slozhnykh sistem. Sbornik nauchnykh trudov No. 17 kafedry ASU / Pod red. d.t.n., prof. A.V. Antonova. Obninsk, IATE Publ., 2007. Pp. 57-68. (In Russian)
- Mashin V.A. Psikhicheskaya nagruzka, psikhicheskoe napriazhenie i funktsional'noe sostoianie operatorov sistem upravleniia [Control systems operators psychic load, mental stress and functional state] // Voprosy psikhologii, 2007a. No. 6. Pp. 86-96. (In Russian)
- Sobchik L.N. SMIL. Standartizirovannyi mnogofaktorny metod issledovaniia lichnosti [Standardized multifactorial method of personality research]. St. Petersburg, Rech' Publ., 2003. (In Russian)
- Tkachenko N.N., Karavanova A.A., Ustinov I.Iu., Kholodov O.M., Kone S. Rol' i mesto funktsional'nogo sostoianiiia v povedenii cheloveka [The role and place of the functional state in human behavior] // V sbornike: Mediko-biologicheskie i pedagogicheskie osnovy adaptatsii, sportivnoi deiatel'nosti i zdorovogo obraza zhizni. Sbornik nauchnykh statei VI Vserossiiskoi zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Pod redaktsiei G.V. Bugaeva, I.E. Popovoi, 2017. Pp. 286-292. (In Russian)
- Tret'iakov V.P. Psikhologiya bezopasnosti ekspluatatsii AES [NPP operation safety psychology]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 1993. (In Russian)
- Filippov M.M. Psikhofiziologiya funktsional'nykh sostoianii: Uchebnoe posobie [Functional states psychophysiology]. Kiev, MAUP Publ., 2006. (In Russian)
- Chachko S.A. Predotvrashchenie oshibok operatorov na AES [Nuclear power plants operator's error prevention]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 1992. (In Russian)

- Chernetskaia E.D. Strukturnaia organizatsiia kontseptual'nykh modelei u operatorov atomnykh stantsii: avtoreferat dis. ... kandidata psikhologicheskikh nauk [Structural organization of conceptual models for operators of nuclear power plants]. Moscow, 2016. (In Russian)
- Iur'ev A.I. Psikhologicheskie problemy obespecheniia truda cheloveka v SChT [Psychological problems of ensuring human labor in the system “man-technique”] / V kn.: Ergonomika. Pod red. A.A. Krylova, G.V. Sukhodol'skogo. Leningrad, LGU, 1988. Pp. 45-74. (In Russian)
- Friedman I.A. Self-efficacy and burnout in teaching: the importance of interpersonal-relations efficacy // Social Psychology of Education, 2003. Vol. 6. Pp. 191-215.
- Kvalheim S.A. Dahl Ø. Safety compliance and safety climate: A repeated cross-sectional study in the oil and gas industry// Journal of Safety Research, 2016. Vol. 59. Pp. 33-41.
- Rasmussen J. The human as a system component. New York, 1980.