

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО РИСКА

**В.Н. Абрамова**

*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*



Традиционно в условиях вуза формируются компетенции работника промышленного объекта, главным образом, в сфере профессиональных знаний, умений и навыков. Профессионально важным личностным качествам уделяется мало внимания, в то время как эти качества, включая мотивы и отношения, не в меньшей степени предопределяют успешность или сбой в деятельности специалиста. Особенно важна психологическая подготовка человека к применению профессиональных знаний в условиях повышенного риска.

**Ключевые слова:** человеческий фактор, психологическая подготовка специалистов, объект использования атомной энергии, управление рисками.  
**Key words:** human factor, specialists' psychological education, unit of nuclear power usage, risks management.

Современная российская государственная политика в области использования атомной (ядерной) энергии нацеливает деятельность отрасли на минимизацию рисков – факторов, угрожающих безопасности, провоцирующих или допускающих нарушения в работе ядерно- и радиационно опасных объектов [1]. Выделяются два главных взаимосвязанных направления деятельности:

- управление физико-техническими рисками;
- управление рисками «человеческого фактора».

В комплексе, эти направления деятельности обеспечивают меры по «усилению защиты от возможного вредного влияния человеческого фактора на работу техники» [1] на предприятиях Государственной корпорации (ГК) «Росатом» как социотехнической системы в широком смысле слова.

«Вредное влияние» человеческого фактора выражается в негативных последствиях неправильных действий людей для деятельности социотехнических систем в целом.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Традиционно техническим вопросам безопасности в профессиональной подготовке и в работе по управлению персоналом на объектах использования

© В.Н. Абрамова, 2013

атомной энергии уделяется большое внимание, а вопросы человеческого фактора безопасности остаются практически в тени. При этом, что продуктивность и безопасность социотехнической системы в целом определяются уровнем надежности всех составляющих ее подсистем, каждая из которых имеет а) технические объекты и б) конкретных людей, создающих или эксплуатирующих технику. Очевидно, что безопасность техники зависит от уровня знаний, умений и ответственности этих людей.

Отметим, что надежность человека, в отличие от надежности техники, имеет очень важную составляющую, которая называется «успешностью».

Надежность человека в техническом значении определяется точностью и своевременностью выполнения им (как конкретным технологическим звеном в системе) производственных функций на заданном уровне качества, уровне профессиональных трудовых компетенций (знаний, умений и навыков), а также возможностями и способностями применять знания адекватно производственным целям и задачам.

Успешность человека как понятие имеет психологическую основу, является следствием не только технико-экономической, но и социальной эффективности его трудозатрат, удовлетворенности трудом, самореализации в труде, общественного признания достижений человека; зависит от уровня его притязаний, мотивации достижений, коммуникативных качеств, мотивации избегания неудач и других профессионально важных личностных качеств, индивидуальных особенностей.

Важно обеспечить надежное функционирование людей, т.е. снижение рисков их ошибок на каждом из этапов жизненного цикла организаций, в каждом технологическом процессе, так как ошибки людей на предшествующих этапах зачастую служат причиной нарушений в работе технических систем или ошибок людей на более поздних этапах жизненного цикла. Так, неправильные технические или эргономические решения, ошибки в проектировании, в монтаже и наладке техники приводят к чрезмерной сложности управления техникой, к перегрузкам операторов, в конечном итоге, к ошибкам эксплуатационного персонала.

Можно отметить, что интегральным показателем готовности человека к работе служит уровень его психологической подготовленности к деятельности в меняющихся внешних условиях труда (от монотонных до аварийных условий) и в условиях изменений внутреннего психологического и физического состояния (от бодрости и интереса к работе до нервно-психического истощения, апатии и отвращения к ней). К настоящему времени в отечественной и зарубежной психологии создана обширная научная база и накоплен опыт применения методов формирования психологической подготовленности к работе, сопряженной с рисками. Психологическая подготовленность определяется тем, насколько человек уверен в своих профессиональных знаниях, в их адекватности его производственным задачам, в своих способностях решать эти задачи, а также такими качествами, как ответственность, самоконтроль, коммуникабельность, наличие чувства долга; обеспечивается мотивацией и психологическими установками на успешность и надежность действий, удовлетворенностью условиями и содержанием труда, адекватностью самооценки [2, 3].

Поэтому управление рисками человеческого фактора должно включать в себя не только подготовку по профессиональным знаниям и умениям, но и обеспечение психологической подготовленности людей к работе на всех эта-

пах жизненного цикла предприятий, от принятия решений по выбору мест для строительства предприятий до захоронения отходов ядерного производства.

Методология психологической подготовки содержит подходы, научные методы и методики функционально-структурного анализа деятельности, психологии формирования профессионально важных качеств, в том числе профессиональной мотивации и психологических установок высокой культуры безопасности и организационной культуры.



Рис. 1. Система управления человеческими ресурсами в организациях ГК «Росатом»

На рисунке 1 схематически показана система управления человеческими ресурсами в организациях ГК «Росатом», состоящая из подсистемы профессиональной и психологической подготовки персонала и управления успешностью деятельности каждого работника *на индивидуальном уровне*, и подсистемы управления успешностью работы персонала в целом, как *коллектива*, включая социальное управление и обеспечение социальной безопасности.

Психологические и психофизиологические ресурсы работающего человека определяют адекватность его реагирования на воздействие внешней среды, формируют состояние готовности к работе. Состояние имеет медицинский, физический, физиологический, психофизиологический и психологический аспекты.

Пока человек-оператор не коснулся переключателей на щите управления технического агрегата, социуму безразлично, в аспекте безопасности производства, как влияет среда на состояние этого человека. Однако в условиях непосредственной близости к средствам управления техническими устройствами человек при неблагоприятных обстоятельствах может превратиться в источник риска аварии или иного инцидента. Если функциональное состояние работника неадекватно (дрожат руки, внимание снижено и т.п.), вероятность совершения ошибки-промаха резко возрастает. При неадекватной мотивации (потеря интереса к работе, неудовлетворенность карьерным ростом и т.п.) протест против влияния социу-

ма выражается в осознанном неправильном действии, знания в конкретный критический момент не применяются, правила нарушаются.

### **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ**

Для профессиональной успешности важно воспитание таких психологических качеств, как ответственность, чувство долга, социально-психологический и психофизиологический самоконтроль, стрессоустойчивость, способность к саморегуляции психоэмоционального состояния. Формирование (воспитание) профессионально важных личностных и психофизиологических качеств возможно в процессе профессиональной подготовки персонала с учетом возрастных особенностей психики.

Психологическая подготовленность представляется важной составляющей социокультурных компетенций работников и руководителей всех уровней ответственности. В комплексе с профессиональными компетенциями (профессиональными знаниями, навыками и умениями) факторы психологической подготовленности определяются как *трудовые компетенции* работников и руководителей.

Методология психологической подготовки задана психолого-педагогической направленностью научного знания о поведении человека в условиях производства, содержит подходы, научные методы и методики формирования профессионально важных качеств, в том числе профессиональной мотивации.

Для создания эффективной среды обеспечения надежности и успешности функционирования людей в условиях отрасли в целом необходимы системные меры по профессиональной подготовке человеческих ресурсов в аспекте кадрового, организационного, инженерно-психологического и эргономического обеспечения всех видов потенциально опасных работ (относящихся к деятельности всех структур управленческого, инженерно-проектировочного, пусконаладочного, эксплуатационного, ремонтного персонала, а также специалистов, инспектирующих безопасность в атомной энергетике и промышленности). Это означает, что для минимизации рисков необходимо откорректировать систему подготовки персонала объектов использования атомной энергии, усилить в этой системе ту ее часть, которая дает знания о человеческом факторе в общей социотехнической системе — в ГК «Росатом». Речь идет не только о необходимых знаниях, умениях и навыках, но и о психологии работающего человека. Высокий уровень культуры безопасности может быть обеспечен при *реальной приверженности* работающих людей *ценностям жизни, безопасности* путем укрепления нравственного здоровья работников и руководителей, снизу доверху в социуме, что воспитывается в продолжении всей сознательной жизни человека.

Важнейшим элементом в системе формирования отношения работников к вопросам безопасности и продуктивности работ в организациях ГК «Росатом», соответствующим концепции культуры безопасности, являются знания о психологии людей. Знания о человеке, о закономерностях психологии поведения в штатных и нештатных ситуациях необходимы в повседневной работе инженера, в его общении с коллегами, с подчиненными и руководителями. Особенно важны психологические знания для руководителя любого уровня в работе по управлению персоналом. Знания о психологии работающих людей, о собственной психологии необходимы персоналу, руководителям на всех уровнях ответственности, на каждом из этапов жизненного цикла в атомной отрасли.

Таблица 1

**Предложения по включению дисциплин психологического направления в учебные планы и программы подготовки специалистов технического профиля, а также специалистов медицинской физики, лечебного дела, дизайнера, менеджмента для организаций ГК «Росатом»**

Шифр и наименование специальности	Предложения по включению в РУП дисциплин
140400 – Техническая физика. Бакалавр техники и технологии	Психология культуры безопасности (ПКБ). Организационная психология (ОП). Эргономика (Э)
140305 – Ядерные реакторы и энергетические установки. Инженер-физик	ПКБ, ОП, Э.
140306 – Электроника и автоматика физических установок. Инженер-физик	ПКБ, Инженерная психология (ИП), Э
140404 – Атомные электрические станции и установки. Инженер-физик-теплоэнергетик	ПКБ, ОП, Э
140801 – Электроника и автоматика физических установок. Инженер	ПКБ и ОП, ИП, Э
141403 – Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг. Инженер	ПКБ, ОП, Э
150600 – Материаловедение и технология новых материалов. Бакалавр техники и технологии	ПКБ и ОП
150601 – Материаловедение и технология новых материалов. Инженер	ПКБ, ОП, Э I
200102 – Приборы и методы контроля качества и диагностики. Инженер	ПКБ и ОП, ИП и Э
230000 – Информатика и вычислительная техника. Бакалавр, магистр техники и технологий	ПКБ, ИП и Э, Педагогическая психология (ПП)
230102 – Автоматизированные системы обработки информации и управления. Инженер	ПКБ и ОП, ИП и Э, ПП
230201 – Информационные системы и технологии. Инженер	ПКБ и ОП, ИП и Э, ПП
230101 – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Инженер-системотехник	ПКБ, ОП, Психология труда и Э
010707 – Медицинская физика. Физик	ПКБ, Э
010701 – Физика. Бакалавр, магистр физики	ПКБ, ОП, Э
140307 – Радиационная безопасность человека и окружающей среды	ПКБ, ОП, Э
510200 – Прикладная математика и информатика. Бакалавр прикладной математики и информатики	ОП, Психология мышления, Э
510400 – Физика. Бакалавр, магистр физики	ПКБ, ОП, Э
080500 – Менеджмент. Бакалавр, магистр менеджмента	ПКБ, ОП, ПП
080507 – Менеджмент организации. Менеджер	ПКБ, ОП, ПП
060101 – Лечебное дело. Врач	Деонтология, Медицинская психология
080100 – Экономика. Бакалавр, магистр экономики	Психология управления, ОП
070601 – Дизайн. Дизайнер	ИП, Психология образного мышления, Психология творчества

## **НОВЫЕ ИДЕИ**

Методологическая основа решения указанных вопросов определяется необходимостью и спецификой решения четырех задач управления человеческими ресурсами (ЗУЧР) на каждом из этапов жизненного цикла:

- определение условий труда, организационных факторов и трудовых компетенций ответственных лиц, принимающих важные решения о стратегии развития отрасли, о количестве и качестве человеческих ресурсов, необходимых для постановки и решения реалистичных и целесообразных стратегических задач развития отрасли, формирование соответствующих компетенций в системе профессиональной подготовки;

- определение и формирование трудовых компетенций руководителей, исследователей, специалистов и инженеров, разрабатывающих технические устройства, проектирующих и конструирующих, испытывающих новые технические средства на предприятиях ГК «Росатом»;

- определение и формирование трудовых компетенций руководителей, специалистов и инженеров, занятых на этапе пуско-наладочных работ на предприятиях ГК «Росатом»;

- определение и формирование трудовых компетенций руководителей, специалистов и инженеров, занятых на этапе эксплуатации техники на предприятиях ГК «Росатом».

В таблице 1 приведены *предложения* по введению в образовательные стандарты, в учебные планы и программы подготовки дисциплин, представляющих познавательную базу формирования должного отношения и основу для профессиональной деятельности специалистов в процессе обучения в НИЯУ МИФИ.

Предложены дисциплины по психологической подготовке к проектированию деятельности человека, по оптимизации эргономических и технологических условий труда и по управлению успешностью деятельности. Предложены также важные для формирования адекватного отношения к личностным особенностям людей дисциплины для подготовки специалистов по медицинской физике, лечебному делу, менеджменту и экономике, промышленному дизайну.

В рамках указанных в табл. 1 дисциплин должны быть предусмотрены практические занятия по формированию организационной культуры, культуры безопасности, а также по основам саморегуляции психоэмоционального состояния, самоконтролю и самооценке успешности у студентов, по получению навыков применения основ психологического знания в дальнейшей работе на производстве.

Время ставит новые задачи. Одна из них – формирование руководителей нового поколения, которые смогут не только успешно работать сейчас и в перспективе на российских площадках, но и прийти в международные проекты и работать с иностранным персоналом, на строящихся атомных станциях по российским проектам в Китае, Вьетнаме, Индии, Турции, Иране, в Болгарии. В НИЯУ МИФИ развивается на площадке ИАТЭ в Обнинске международная программа подготовки иностранных специалистов из этих стран, есть вопросы по адаптации студентов иностранцев, последствия которых непременно от-

разятся в процессах взаимопонимания на производстве в будущем, на отношении к нашим специалистам и руководителям за рубежом.

Задача современности – формирование способностей к коммуникациям и к деятельности на должном уровне культуры безопасности в интернациональной среде.

Работы психологической службы отрасли, предшествующие внедрению психологических знаний в систему вузовской подготовки кадров для организаций ГК «Росатом», составляют научно-методическую основу психологического обеспечения надежности и успешности работы персонала организаций ГК «Росатом» и содержат следующие направления [2, 3].

- Изучение компетенций на рабочих местах на ядерных объектах, разработка критериев профессионального соответствия, совершенствование профессиональных стандартов.

- Научно-методическое обеспечение и проведение анализа трудовых компетенций по должностям сотрудников ядерных объектов.

- Изучение психологического профиля (данных стандартизированного тестирования) сотрудников ядерных объектов и определение влияния индивидуальных особенностей на профессиональную надежность и успешность деятельности, создание профессиональных стандартов в части психологических качеств работников и руководителей.

- Проведение «оценки» руководителей и работников ядерных объектов в соответствии с профессиональными стандартами. Разработка и совершенствование нормативной методической документации психолога по оценке персонала и другим задачам по управлению персоналом.

- Организация и проведение подготовки и повышения квалификации психологов на кафедре психологии в ИАТЭ для работы в структурах объектов использования атомной энергии.

- Выполнение психофизиологических и психологических обследований, выделение групп рисков (так называются группы лиц, нуждающихся в коррекции или реабилитации профессионально важных качеств, мотивации) по направлениям выявленных слабых характеристик и выполнение мер функциональной реабилитации и психокоррекции руководителей и работников ядерных объектов.

- Программное обеспечение создания и ведение базы данных по результатам психологических и психофизиологических обследований персонала ядерных объектов, результатов анализа факторов социальной безопасности.

- Проведение семинаров, посвященных проблемам культуры безопасности, надежности человеческого фактора, успешности работы персонала и проблемам обеспечения надежности.

- Разработка, совершенствование и применение научно-методического обеспечения работы специалистов по человеческому фактору в составе комиссий по расследованию нарушений в работе организаций с участием человеческого фактора, а также в анализе нарушений в работе незначительного для безопасности уровня.

- Создание и ведение банка данных по неправильным действиям

персонала, приведшим к нарушениям в работе АС и других организаций, а также по непосредственным и коренным причинам неправильных действий.

- Эргономическое обследование условий труда персонала, технологий и технической документации.

- Социально-психологические исследования климата в трудовых коллективах.

- Разработка профессиональных требований и участие в аттестации подразделений психологической службы на ядерных объектах на право ведения работ в области их компетенций.

- Разработка проблем профессиональной надежности и профессиональной успешности персонала в условиях изменений технологий и рабочих функций персонала.

- Анализ кадровых проблем на ядерных объектах, построение прогноза ситуации социальной напряженности и разработка рекомендаций для руководства по урегулированию проблем и конфликтов.

- Анализ непосредственных и коренных причин неправильных действий персонала в случаях нарушений в работе ядерных объектов и разработка рекомендаций по предупреждению ошибок персонала мотивационного характера, связанных со снижением культуры безопасности, а также ошибок по незнанию, промахов.

- Научно-методическое психологическое сопровождение подготовки и переподготовки персонала в службах подготовки персонала: в учебно-тренировочных пунктах и других учебных подразделениях.

Указанные направления деятельности психологической службы создают условия для работы целостной системы психологической поддержки персонала в процессе профессиональной подготовки и производственной деятельности. При правильной постановке деятельности психологической службы в организации целенаправленное формирование профессионала начинается со школьной скамьи, продолжается в вузе и повышает безопасность и эффективность работы людей на производстве.

В настоящее время создана база для дальнейшего развития этой системы. На атомных станциях, на многих предприятиях ГК «Росатом» созданы и успешно функционируют более 35-ти лабораторий психофизиологического обеспечения, где работают специалисты-психологи, социологи и физиологи. Только на атомных станциях более 10000 работников проходят психофизиологическое обследование, около 7000 работников получают психологическую и психофизиологическую поддержку. В рамках обеспечения профессиональной надежности, сохранения, поддержания и повышения уровня профессиональной работоспособности и успешности деятельности работников АЭС проводятся

- консультации для оперативного персонала и членов их семей;
- тренинги перед занятиями на полномасштабных тренажерах;
- психологические занятия по коррекции психоэмоционального состояния.

В ходе психолого-педагогического сопровождения учебного процесса проводится ежегодно более 3000 часов психологических занятий, в которых при-

нимает участие более 5600 человек в год. В настоящее время на московской площадке НИЯУ МИФИ и на кафедре психологии ИАТЭ НИЯУ МИФИ в научно-исследовательской лаборатории психологии труда и управления разрабатывается методическое обеспечение применения бесконтактных методов использования биоинформации, которые значительно раздвинут горизонт психологического обеспечения надежности работы персонала. Психологи ЛПФО АС участвуют в работе комиссий по расследованию нарушений в работе АЭС; ими проводятся социально-психологические исследования, ежегодный мониторинг по оценке индикаторов культуры безопасности.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Учебные программы и программы дисциплин, направленных на психологическую подготовку персонала промышленных предприятий в вузе, должны быть ориентированы на изучение психологии культуры безопасности, организационной психологии, психологии мотивационно-установочной регуляции деятельности, инженерной психологии и психологии труда, возрастной и дифференциальной психологии, социальной психологии труда, психологии развития личности, психологии надежности и успешности деятельности, педагогической психологии.

Для решения практических проблем профессорско-преподавательского состава по формированию психологической готовности студентов – будущих работников организаций ГК «Росатом» применимы профессиональные психологические методы анализа и инженерно-психологического проектирования деятельности, методы формирования мотивации и психологических установок. Применимы тренинговые технологии по формированию психологической готовности человека к работе, включая тренинги на стрессоустойчивость, на эмоциональную уравновешенность, развитие самоконтроля и на саморегуляцию функционального состояния.

Инновационный подход к решению проблем повышения надежности, связанных с человеческим фактором, посредством поиска и внедрения психологических знаний, данных науки об управлении успешностью деятельности персонала в учебный процесс подготовки кадров для организаций ГК «Росатом» позволит эффективнее решать задачи достижения высокого уровня культуры безопасности и организационной культуры производства.

### **Литература**

1. Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденные Приказом Президента РФ № Пр-539 от 1 марта 2012 г.
2. *Абрамова В.Н.* Организационная психология, организационная культура и культура безопасности в атомной энергетике. Часть 1, 2. / М. – Обнинск: Изд-во ИГ-СОЦИН. 2011.
3. Труды психологической службы в атомной энергетике и промышленности. – Обнинск: Изд-во ИГ-СОЦИН. 2002 – 2010. Том 1-4.

Поступила в редакцию 30.04.2013

presented. It is shown that efficiency of the direct conversion of the nuclear reactor thermal energy into the energy of directional flow light radiation can be high enough (80–90%).

**УДК 629.039.58+331.44+316.6**

*Methodological principles of industrial enterprises personnels psychological education for work in high-risk conditions \ V.N. Abramova; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Hier Scools. Nuclear Power Engineering) – Obnibsk, 2013. 9 pages, 1 table, 1 illustration. – References, 3 titles.*

Traditionally at universities industrial enterprise workers competence is mainly developed in the sphere of professional knowledge and skills.

Professionally important personal qualities are paid less attention to whereas these qualities, motives, and relations not in the less predetermine specialists success or failure. Persons psychological training for professional knowledge application in high-risk conditions is particularly important. Psychological training methodology contains approaches, scientific methods, and methodology of functional and structural activity analysis, psychology of developing professionally important skills including professional motivation and mental attitude toward high culture safety and organizational culture.

**УДК 621.039.543.6**

*Computational studies of global nuclear energy development under the assumption of the worlds heterogeneous development \ A.F. Egorov, V.V. Korobeynikov, E.V. Poplavskaya, G.A. Fesenko; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Hier Scools. Nuclear Power Engineering) – Obnibsk, 2013. 8 pages, 5 tables, 3 illustrations. – References, 4 titles.*

We study the mathematical model of Global nuclear energy development until the end of this century. For comparative scenarios analysis of transition to sustainable nuclear energy systems, we use models of heterogeneous world with an allowance for specific national development. Selected models are closely to real picture of the World of the future, according to international experts. Global Model Scenarios by end of 2100 yr are interdependent and formulated in such a way that the total capacity of Nuclear Energy development in all scenarios was constant and equal. There are two options in this scenarios: 5000 GW for high and 2,500 GW for moderate by the end of 2100 yr.

**УДК 621.039.526:621.039.59**

*Minor actinides incineration in neutron spectra of uranium-235 or plutonium fission \ G.L. Khorasanov, A.I. Blokhin; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Hier Scools. Nuclear Power Engineering) – Obnibsk, 2013. 8 pages, 4 tables, 1 illustration. – References, 10 titles.*

In the paper with the aim to incinerate minor actinides (neptunium, americium and curium) the possible ways of increasing the mean energy of neutrons in nuclear power installations are considered. These ways may be following: the usage of slow moderating coolant from lead–208 in innovative fast reactors, optimization of core dimensions in critical and subcritical reactors, the usage of high enriched fuel and at last considering the possibility of minor actinides incineration in neutron spectra of uranium-235 or plutonium fission.

**УДК 621.039.526:621.039.51**

*Special aspects of the initial fuel loading phase in BN-1200 reactor core \ I.V. Malysheva, A.N. Tsarapkina, V.A. Eliseev, A.V. Egorov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetica» (Communications of Hier Scools. Nuclear Power Engineering) – Obnibsk, 2013. 6 pages, 1 table, 3 illustrations. – References, 4 titles.*

Different methods are presented for excess reactivity reduction in the initial fuel loading