

К разработке инструментария оценки критических компетенций работников аграрного сектора

А.А. Алетдинова¹, З.А. Капелюк², А.И. Кипришева¹

¹Новосибирский государственный технический университет, пр. Карла Маркса 20, Новосибирск, Россия, 630073

²Сибирский университет потребительской кооперации, пр. Карла Маркса 26, Новосибирск, Россия, 630087

Аннотация. Одним из инструментариев оценки критических компетенций работников может стать экспертная система. Авторы провели теоретическое исследование критических компетенций и выделили следующие группы актуальные в аграрном секторе: интеллектуально-образовательные, коммуникативные, мотивационно-волевые, менеджмента, сетевого взаимодействия, экологические. Рассматривая компетенции как переменные экспертной системы, необходимо определиться с методикой получения их значений. Сегодня отсутствуют методики по оценке критических компетенций. Поэтому авторы решили использовать результаты анкетирования респондентов после адаптации существующих методик определения особенности личности в психологии. Авторы на основе корреляционного анализа результатов анкетирования респондентов исключили мультиколлинеарность компетенций и выбрали значимые переменные, которые рекомендовали к использованию при создании экспертной системы.

1. Введение

Экономику на современном этапе развития называют цифровой экономикой или экономикой компетенций. Работникам аграрного сектора в условиях научно-технического прогресса потребуется приобрести новые компетенции в тех областях, которые раньше не относились к агропромышленному комплексу, потребуются новые умения в области экологии и устойчивого развития, ИКТ (информационно-коммуникационных технологий), и других новых технологий сельского хозяйства. Оценить какие компетенции будут давать большую экономическую отдачу можно разработкой экспертной системы. Основная сложность возникает с отбором переменных.

2. Теоретическая часть

Просим Вас следовать данным инструкциям как можно более внимательно, чтобы все статьи конференции имели одинаковый стиль оформления первой страницы.

Использование экспертных систем происходит в разных областях. Так, проблемами окружающей среды занимаются итальянские исследователи из университета Milano-Bicocca, кафедра Земли и наук об окружающей среде, Francesca Grisonia, Viviana Consonnia, Marco Vighia, Sara Villaa, Roberto Todeschini их работа посвящена прогнозированию фактора биоконцентрации согласно регламенту REACH [7]. А.О.Мазилев и Р.И.Баженов показали

применение экспертной системы для диагностирования неисправности персонального компьютера [12].

За долгое время исследований была доказана теоретическая продуктивность внедрения задач построения экспертных систем в области психодиагностических исследований для контроля оснований установленных систем психологического познания. Интерес к области гуманитарных наук зарождает принцип создания идей и методов самих экспертных систем.

Экспертные системы представляют собой компьютерные системы, содержащие базу знаний в узкой предметной области, а также средства доступа и оперирования этими знаниями. С целью принятия человеком рациональных решений экспертные системы предварительно прорабатываются экспертами, которые являются специалистами в некоторой области. Принцип работы с системой основан на опросе пользователя и вынесении системой мнения о случае по фиксированным показателям.

Состояние автоматизации психодиагностики и профессионального консультирования определяется наличием довольно большого количества отдельных программ, автоматизирующих стадию предъявления тестов и дешифрацию результатов по ключу. Такие системы, как правило, выделяют на выходе числовые векторные или шаблонные заготовки интерпретации этих векторов, которые не отражают индивидуальные характеристики испытуемых. Это положение связано с объективной сложностью индивидуальных психологических механизмов, получение которых требует участия профессиональных экспертов, способных и желающих поделиться своим опытом и навыками.

База знаний служит важнейшим компонентом экспертной системы, основной целью которой является оказание помощи менее опытным людям в поиске существующего описания способа решения какой-либо проблемы предметной области. Выделим критические компетенции, которыми обладают работники аграрного сектора в условиях сетевой экономики как переменные экспертной системы.

Вопросами формирования критических компетенций занимались А. Маслоу (теория самоактуализации, раскрытие творческих способностей, пирамида Маслоу), Г.Олпорт (свободная реализация человеческих потенциалов), К. Роджерс (достижение модели «Я – идеальный»), Й. Расмуссен (модель производительности индивидуумов) и др.

На наш взгляд, для работников аграрного сектора будут значимы следующие группы компетенций: интеллектуальных и образовательных; коммуникативных; мотивационных и волевых; менеджмента; сетевого взаимодействия; экологических. Анализ научных публикаций и веб ресурсов показывает, что нет базы с данными по владению критическими компетенциями работниками аграрного сектора России. Кроме того, для оценки этих компетенций не разработан инструментарий.

3. Методы

Переменные в экспертных системах определяются набором задач, стоящим перед пользователем. В нашем случае этот перечень ограничивается оценкой человеческого капитала работников аграрного сектора.

Следующим требованием, предъявляемым к переменным экспертных систем, представляется способ и метод формирования экспертной системы. Методы психологии позволяют получить экспертные самооценки респондентов по каждой из компетенций. В качестве ограничения будет выступать погрешность в самооценках респондентов, часто выдаваемые оценки могут быть лучше реальной ситуации, таким образом, они будут близки к модели "Я - идеальный" (К. Роджерса). Кроме того, экспертная система будет иметь и другие ограничения, определяемые степенью общности (конкретности) знаний об организации труда в аграрном секторе, доступной пользователю.

Немаловажным требованием к переменным стоит необходимый язык общения и организация диалога системы с конечным пользователем.

Современные ученые и педагоги ставят задачу изменения модели подготовки специалистов, в которой на первое место должны выходить когнитивные способности людей. Когнитивность – это способность к умственному восприятию, переработке внешней информации. В психологии

этим понятием отражают убеждения, желания и намерения личности. В более широком смысле его используют для описания познания или самопознания. К когнитивным процессам относятся память, внимание, восприятие, действие, принятие решений, воображение. Ученые пытаются выделить когнитивные составляющие и в эмоциях. В качестве особенностей оценки когнитивных способностей работников следует отметить:

- отсутствие единой методики;
- применение методов психодиагностики для их выявления и оценки;
- неточности в силу субъективности мнений, как респондентов, так экспертов и лиц, проводящих исследования.

Большинство критических компетенций основаны на когнитивных навыках, поэтому возникает сложность в их оценке статистическими методами. Приходится прибегать к методикам психодиагностики или экспертным оценкам.

Таким образом, авторами выделены методики психологии, которые можно адаптировать под цели исследования (табл. 1, 2, 3, 4).

Таблица 1. Модификация методик психологии для оценки интеллектуально-образовательных компетенций.

Название методики	Авторы	Особенности модификации или исключение из инструментария
Оценка способности к саморазвитию и самообразованию	В.И. Андреев [1]	Увеличены диапазоны для ключа
Готовность к саморазвитию	В.Л. Павлов [6]	Увеличены диапазоны для ключа
Ценностный опросник	Ш. Шварц [8, 9]	Помимо изменения оценочной шкалы требуется серьезная модификация и сокращение вопросов
Креативность	Э.П. Торренс [10]	Методика исключена из рассмотрения
Креативность	Н. Вишневская [6]	Методика исключена, т.к. основана на анализе рисунков, имеет сложности в обработке в переводе результатов в статистические данные
Креативность	Н. Вишневская [6]	Увеличены диапазоны для ключа

Отбирались методики русскоязычных ученых или модифицированные для российских респондентов.

В группе сетевого взаимодействия необходимо определить одну компетенцию – владение информационно-коммуникационными технологиями. Она не когнитивная, но приобретает в условиях цифровизации экономики важное значение. Авторами была разработан опросник по владению ИКТ, т.к. методик психологии определяющих эту компетенцию найдено не было.

Экологические компетенции позволяют сформировать экологическое общество. К сожалению, для их оценки не были найдены психологические тесты, поэтому авторы разработали опросник «Бережливое производство» «Продвижение Концепции устойчивого развития».

Таблица 2. Модификация методик психологии для оценки коммуникативных компетенций.

Название методики	Авторы	Особенности модификации
Индекс толерантности	Г. У. Солдатова, О. А. Кравцова, О. Е. Хухлаев, Л. А. Шайгерова [8, 13]	Увеличены диапазоны для ключа
Измерение толерантности	В.С.Магун, М.С.Жамкочьян, М.М.Магура [14]	Без изменений
Коммуникативной толерантности	В.В. Бойко [3]	Требуется увеличение и изменение границ диапазона в связи с дублированием значений в них, переформулированы выводы
Диагностика «помех» в установлении эмоциональных контактов	В.В. Бойко [3]	Увеличены диапазоны для ключа

Таблица 3. Модификация методик психологии для оценки мотивационных и волевых компетенций.

Название методики	Авторы	Особенности модификации
Потребность в достижении цели	Ю.М. Орлов [5]	Требуется увеличение и изменение границ диапазона, переформулированы выводы
Жизнестойкости	С. Мадди, адаптация Д.А. Леонтьева, Е.И. Рассказовой [6]	Без изменений
Степень готовности (склонности) к риску	А.М. Шуберт [4]	Требуется увеличение и изменение границ диапазона, переформулированы выводы
Мотивацию к успеху	Т. Элерс [4]	Требуется увеличение и изменение границ диапазона, переформулированы выводы

Модификация существующих методик психологии свелась к увеличению или изменению границ диапазона для ключа, изменению формулировки выводов, сокращению части вопросов, направленных на выявление других характеристик людей. Это связано со спецификой нашего исследования.

После модификации методик требуется их апробация на выборочной группе респондентов и проведении корреляционного анализа полученных результатов, т.е. расчете кросстабуляции,

маржинальных частот и коэффициентов ассоциации, определении сопряженности компетенций и выявлении мультиколлинеарных компетенций).

Таблица 4. Модификация методик психологии для оценки компетенций менеджмента.

Название методики	Авторы	Особенности модификации
Уровень самоактуализации личности (САТ или опросник САМОАЛ)	Э. Шостр, адаптация Л. Я. Гозман, Ю.А. Алешиной, М.В. Загикой, М.В. Кроз, Н.Ф. Калины [2]	Без изменений
Морфологический тест жизненных ценностей (МТЖЦ)	И.Г. Сенин, адаптация В.Ф. Сопов, Л.В. Карпушина [11]	Уменьшено количество рассматриваемых сфер
Диагностики направленности личности	Методика В. Смекала, М. Кучера, измененная анкета Б. Басса [15]	Переформулированы выводы
Эмоциональный интеллект	Н. Холл [16]	Выводы и оценочная шкала изменена (разделена на три интервала)

Кросстабуляция заключается в создании таблиц сопряженности признаков, отражающих совместное распределение двух или более переменных с ограниченным количеством категорий или определенными значениями (табл. 5).

Таблица 5. Матрица сопряженности признаков.

Компетенции	Наличие признака	Отсутствие признака	Маргинальные частоты
Компетенция X_i	a	b	a+b
Компетенция X_j	c	d	c+d
Маргинальные частоты	a+c	b+d	

Кросстабуляция позволяет совместить частоты появления наблюдений на разных уровнях рассматриваемых признаков. Маргинальные частоты позволяют оценить распределение частот в отдельных столбцах и строках таблицы сопряженности признаков X_i и X_j (в нашем случае компетенций). Коэффициент ассоциации рассчитывается по формуле:

$$r_a = \frac{a \cdot d - c \cdot b}{\sqrt{(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)}}. \quad (1)$$

В данном случае проверка достоверности выявленных связей возможна сравнением значений $r_a \sqrt{N-1}$ и $r_{\text{акрит}} \sqrt{N-1}$. Критический коэффициент ассоциации определяется по табличным значениям. Если $p \leq 0.05$, наличие обнаруженной связи считается достоверным.

Расчет коэффициентов ассоциации позволил выявить взаимосвязи признаков и проанализировать наличие мультиколлинеарности. Исключить мультиколлинеарность можно на основе, например, введения результирующей переменной (Y) как самооценок респондентов на у них наличие критических компетенций и анализе связей с результатами, полученными по методикам психологии.

4. Результаты исследования

Для выборочного исследования привлечено 200 работников аграрного сектора в возрасте 18–68 лет. После первичного отбора методик и дополнении их разработанными опросниками получилось 18 опросных листов. Введены следующие обозначения (таблица 6).

Таблица 6. Обозначения компетенций, определяемых по отобранным методикам.

Компетенция	Авторы методик	Обозначения
Саморазвитие, самообразование	В.И. Андреев	X1
Саморазвитие	В.Л. Павлов	X2
Креативность	Н. Вишневская	X3
Толерантность	Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова, О.Е. Хухлаев, Л.А. Шайгерова	X4
Толерантность	В.С.Магун, М.С.Жамкочьян, М.М.Магура	X5
Коммуникативная толерантность	В.В. Бойко	X6
Установление эмоциональных контактов	В.В. Бойко	X7
Потребность в достижении цели	Ю.М. Орлов	X8
Жизнестойкость	С. Мадди	X9
Степень готовности к риску	А.М. Шуберт	X10
Мотивация к успеху	Т. Элерс	X11
Самоактуализация личности	Э. Шостр	X12
Профессиональная самореализация	И.Г. Сенин	X13
Наличие компетенций группы менеджмента	В. Смекала, М. Кучера	X14
Эмоциональный интеллект	Н. Холл	X15
Владение ИКТ	разработаны авторами	X16
Бережливое производство	разработаны авторами	X17
Продвижение Концепции УР	разработаны авторами	X18

Таблица 7. Обоснование исключения из рассмотрения компетенций.

Обозначение переменных	Значение коэффициента ассоциации с Y	Переменные, подлежащие исключению
X1	0,63	
X2	0,58	+
X3	0,38	
X4	0,37	
X5	0,36	+
X6	0,49	
X7	0,45	+
X8	0,43	+
X9	0,30	+
X10	0,33	
X11	0,46	
X12	0,42	+
X13	0,43	+
X14	0,39	
X15	0,43	
X16	0,63	
X17	0,48	+
X18	0,56	

На основе расчета коэффициента ассоциации выявлена мультиколлинеарность между компетенциями X1 и X2, X4 и X5, X6 и X7, X9 и X10, X8 и X11, X1 и X12, X2 и X12, X8 и X12, X11 и X12, X1 и X13, X2 и X13, X8 и X13, X11 и X13, X12 и X13, X7 и X15, X2 и X16, X17 и

X18, т.е. для них выполнилось условие $r_a \geq 0.7$. Частично это объясняется наличием похожих методик по выявлению одной и той же компетенции. Устраним мультиколлинеарность (табл. 7). Таким образом, исключены X2, X5, X7, X8, X9, X12, X13, X17.

В качестве переменных в экспертной системе предлагаются к использованию следующие компетенции: саморазвитие, самообразование (модификация методики В.И. Андреева), креативность (модификация методики Н. Вишневецкой), толерантность (модификации методики Г.У. Солдатовой, О.А. Кравцовой, О.Е. Хухлаева, Л.А. Шайгеровой), коммуникативная толерантность (модификация методики В.В. Бойко), готовности к риску (модификация методики А.М. Шуберта), мотивация к успеху (модификация методики Т.Элерса), менеджмент (модификация методики В.Смекала, М. Кучера), эмоциональный интеллект (модификация методики Н. Холла), владение ИКТ (анкета авторов), продвижение концепции устойчивого развития (анкета авторов). Все эти переменные оказались значимыми, а результаты анкетирования можно признать достоверными.

5. Выводы

Таким образом, одной из основных проблем при разработке экспертной системы оценки критических компетенций работников аграрного сектора нужно рассматривать отбор переменных. Проведенный авторами анализ научных публикаций, статистических сборников, веб-обзоров показывает отсутствие не только данных, но и инструментария для их оценки. Это привело к предложению использовать для оценки критических компетенций модификаций методов психологии. Были сгруппировали критические компетенции с учетом особенностей работы в аграрном секторе, выделив не только интеллектуально-образовательные, коммуникативные, мотивационно-волевые, менеджмента, сетевого взаимодействия, но и экологические компетенции, отражающие продвижение Концепции устойчивого развития. Анализ существующих методик психологии показал необходимость их адаптации под цель исследования и необходимость разработки анкет для оценки компетенций по владению ИКТ, бережливому производству и продвижению Концепции устойчивого развития.

Проведенное выборочное исследование работников аграрного сектора по модифицированным методикам психологии и разработанным анкетам позволило проанализировать и устранить мультиколлинеарность среди компетенций. Исключено восемь переменных. Авторы предлагают использовать в экспертной системе следующие компетенции: саморазвитие, самообразование; креативность; толерантность; коммуникативная толерантность; готовность к риску; мотивация к успеху; менеджмент; эмоциональный интеллект; владение ИКТ; продвижение концепции устойчивого развития.

6. Литература

- [1] Андреев, В.И. Педагогика творческого саморазвития. Инновационный курс. Кн. 1. – Казань: Из-во Каз. ун-та, 1996. – С. 538-543.
- [2] Леонтьев, Д.А. Тест жизнестойкости / Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова. – М.: Смысл, 2006. – 63 с.
- [3] Райгородский, Д.Я. Диагностика коммуникативной толерантности: в книге Практическая психодиагностика. Методики и тесты. – Самара: Изд. дом «Бахрах-М», 2001. – 672 с.
- [4] Эммонс, Р. Психология высших устремлений: мотивация и духовность личности. – М.: Смысл, 2004. – 416 с.
- [5] Магун, В.С. Вопросник для измерения толерантности / В.С. Магун, М.С. Жамкочьян, М.М. Магура // Психодиагностика толерантности личности. – 2008. – С. 51-59.
- [6] Миронова, Е.Е. Сборник психологических тестов. – Мн.: Женский ин-т ЭНВИЛА, 2006. – С. 9-12.
- [7] Grisonia, F. Expert QSAR system for predicting the bioconcentration factor under the REACH regulation / F. Grisonia, V. Consonnia, M. Vighia, S. Villaa, R. Todeschinia // Environmental Research. – 2016. – Vol. 148. – P. 507-512.
- [8] Schwartz, S.H. Are there universal aspects in the structure and contents of human values? // Journal of social issues. – 1994. – Vol. 50(4). – P. 19-45.

- [9] Schwartz, S.H. Toward a universal psychological structure of human values / S.H. Schwartz, W. Bilsky // *Journal of personality and social psychology*. – 1987. – Vol. 53(3). – P. 550.
- [10] Torrance, E.P. The nature of creativity as manifest in its testing // *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives*. – 1988. – Vol. 43.
- [11] Логинова, М.В. Жизнестойкость как внутренний ключевой ресурс личности // *Вестник Московского университета МВД России*. – 2009. – № 6. – С. 23-28.
- [12] Мазиллов, А.О. Разработка экспертной системы диагностирования неисправности персонального компьютера / А.О. Мазиллов, Р.И. Баженов // *NaukaRastudent*. – 2015. – Т. 6, № 18. – С. 23.
- [13] Солдатова, Г.У. Психодиагностика толерантности / Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова, О.Е. Хулаев // *Психологи о мигрантах и миграции в России: инф.-аналит. бюллетень*. – 2002. – № 4. – С. 59-65.
- [14] Солдатова, Г.У. Историко-эволюционная перспектива человечества: от парадигмы конфликта к парадигме толерантности / Г.У. Солдатова, Т.А. Нестик // *Национальный психологический журнал*. – 2011. – № 2.
- [15] Методика диагностики направленности личности Б. Басса (Опросник Смекала-Кучера) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psycabi.net/testy/233-metodika-diagnostiki-napravlennosti-lichnosti-b-bassa-oprosnik-smekala-kuchera> (12.08.2018).
- [16] Тест на эмоциональный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psycabi.net/testy/21-emotsionalnyj-intellekt-eq> (13.08.2018).

For developing a toolkit of assessing the critical competencies of agricultural employees

А.А. Aletdinova¹, З.А. Kapelyuk², А.И. Kiprisheva¹

¹Novosibirsk State Technical University, K. Marksa Avenue 20, Novosibirsk, Russia, 630073

²Siberian University of Consumer Cooperatives, K. Marksa Avenue 20, Novosibirsk, Russia, 630087

Abstract. Expert system can be one of the tools for assessing the critical competencies of employees. The authors conducted a theoretical study of critical competencies and identified the following groups relevant in the agricultural sector: intellectual-educational, communicative, motivational-volitional, management, networking, environmental. It is necessary to determine the method for obtaining their values to considering competences as variables of the expert system. Today there are no methods for assessing critical competencies. Therefore, the authors decided to use the results of the survey of respondents after the adaptation of existing methods for determining personality characteristics in psychology. The authors excluded the multicollinearity of competences and selected significant variables that were recommended for use in creating an expert system, based on the correlation analysis of the results of the survey.