

10. Маркова Л. А. Конец века – конец науки? – М.: Наука, 1992. С. 86–87.

11. Pelican J. The idea of the University. A Reexamination. – New Haven and L.: Yale Univ. Press, 2002. P. 79.

Features of interaction of scientific and educational technologies

Elena Victorovna Vodopyanova, Doctor of philosophy Sciences, Professor, Professor of the Department of pedagogy, psychology and social-humanitarian disciplines, Moscow Witte University

The article is devoted to analysis of the correlation between scientific and educational technologies, which are considered in methodological, functional and historical aspects. There is identified the phenomenon of the lag of educational technology, but also established the conditions under which it can be overcome in the modern world.

Key words: education, science, technology, dynamics of development.

УДК 007:331.015.11

**АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

*Валентин Викторович Нечаев, профессор кафедры,
e-mail: nechaev@mirea.ru,*

*Алиса Викторовна Богорадникова, ассистент кафедры,
e-mail: bogoradnikova@mirea.ru,*

*Виктор Михайлович Панченко, профессор кафедры,
e-mail: pvt36@yandex.ru,*

*Борис Борисович Чумак, доцент кафедры,
e-mail: chumak@mirea.ru,*

*Московский технологический университет (МИРЭА),
<https://www.mirea.ru>*

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-1-8-14

В статье рассматриваются психологические типы личности (ПТЛ) и возможные комбинации их встречаемости в системе «преподаватель – студент». Взаимодействующие пары ранжируются по шкалам ПТЛ и психологической совместимости – ПС. Вводится функция психофункциональной объективности и строится диаграмма объективного контроля знаний.

Ключевые слова: контроль знаний; психологический тип личности; студент; преподаватель.

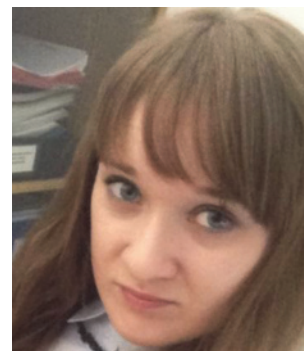
Проблема объективного контроля знаний (КЗ) обучаемых, включающая комплекс неоднородных задач, имеет актуальное, непреходящее важное социальное и дидактическое значение [1]. В традиционной системе «преподаватель – студент» (П–С) целесообразно выделить в качестве существенных по крайней мере три группы факторов объективного КЗ. Первая группа включает показатели качества и эффективности сформированных знаний (умений, навыков), а также объективные критерии их оценки. Вторая группа включает такие факторы, как квалификация (в широком смысле) преподавателя, характеризующая, в частности, степень организованности и богатством хранимой в мозгу преподавателя модели учебной дисциплины; знанием объективных критериев КЗ обучаемых, а также умением правильно их использовать. Третья группа факторов объективного КЗ определяется психологическими особенностями как преподавателя, так и студента, их доминантными психологическими типами.



В.В. Нечаев

Логический анализ трех изолированных групп выделенных факторов, их бинарных и тернарных комбинаций дает возможность вскрыть основные причины субъективизма при контроле знаний обучаемых, а также определить путь и методы их объективизации.

В настоящей статье рассматриваются основные факторы объективного КЗ, относящиеся только к третьей группе. Решаемая задача при этом ограничена логическим анализом объективности психологического типа личности (ПТЛ), а также бинарных комбинаций ПТЛ в системе П–С. В основу такого анализа положены результаты исследований R. L. Aschoff и C. W. Churchman [2, 3]. Рассмотрение задачи анализа психологических факторов объективного КЗ начнем с описания и классификации ПТЛ преподавателей и студентов.



А.В. Богорадникова



В.М. Панченко

Естественно, что любой человек (субъект) S^r может существовать только в определенной окружающей среде S^o , в которую он «погружен». Субъект S^r связан и взаимодействует со своей средой S^o – внешним миром (рис. 1), причем среда S^o воздействует на субъект S^r , а последний, в свою очередь, воздействует на среду S^o . Действие среды S^o на субъект S^r определим как актуацию A_o^r и запишем в символической



Б.Б. Чумак

форме $S^o \rightarrow S^r$. Действующие факторы (стимулы) обозначим векторным множеством \bar{X}_o^r . Тогда воздействие среды S^o на субъект S^r можно представить записью вида

$$\bar{X}_o^r = A_o^r \{S^o \rightarrow S^r\}. \quad (1)$$

Обозначая действие субъекта S^r на среду S^o векторным множеством \bar{Y}_r^o и определяя его как актуацию A_r^o , можно записать

$$\bar{Y}_r^o = A_r^o \{S^r \rightarrow S^o\}. \quad (2)$$

Поскольку человек (субъект) S^r является активной системой (в смысле В. Н. Букова [4]), то он подвержен взаимодействиям \bar{X}_o^r не только среды S^o , но и своим собственным внутренним стимулам, которые обозначим \bar{X}_x^r . При этом будет иметь место актуация

$$\bar{X}_x^r = A_{xr}^r \{S_x^r \rightarrow S_x^r\}. \quad (3)$$

С другой стороны, совершенно очевидно, что субъект S^r способен не только воздействовать на среду S^o – запись (2), но и модифицировать в зависимости от обстановки свое собственное поведение, т. е. воздействовать на самого себя. Данный факт может быть представлен в форме записи вида

$$\bar{Y}_r^r = A_{yr}^r \{S_y^r \rightarrow S_y^r\}. \quad (4)$$

Таким образом, записи (1)–(4) отражают все основные виды связей и взаимодействий в модели рис. 1. С учетом модели (см. рис. 1) и ее описания перейдем к рассмотрению ПТЛ и их классификации.

В зависимости от вида связей субъекта S^r со средой S^o принято различать интровертивный (внутренне сосредоточенный) и экстравертивный (внешне сосредоточенный) ПТЛ. Для экстравертивных ПТЛ действующие стимулы характеризуются выражениями (1) и (2). Интровертивные ПТЛ определяются в соответствии с (3) и (4). В зависимости от интенсивности акцентуации A_o^r поведение субъекта S^r различно. Если

субъект S^r чувствителен к внешней среде S^o и реагирует даже на слабые стимулы \bar{X}_0^r (1), то он относится объективизированному ПТЛ [2]. В тех случаях, когда субъект S^r не чувствителен к внешней среде S^o , а реагирует на внутренние стимулы \bar{X}_r^r (3), то согласно [2] он относится к субъективизированному ПТЛ.

Анализ поведенческих реакций субъекта S^r на стимулы \bar{X}_0^r и \bar{X}_r^r – выражения (1) и (3) соответственно – дает возможность выделить еще два дополнительных ПТЛ: экстерналистический и интерналистический. Если субъект S^r склонен воздействовать на внешний мир S^o (2) и приспособлять его для решения своих собственных проблем, то имеет место экстерналистический ПТЛ. В тех случаях, когда субъект S^r при решении проблем проявляет тенденцию адаптировать свое собственное поведение к условиям внешнего мира S^o посредством воздействия на самого себя (4), имеет место интерналистический ПТЛ. Следует отметить, что субъективизированный и интерналистический ПТЛ проявляют тенденцию к доминантному поведению на основе и под воздействием собственного внутреннего мира S^o и, следовательно, являются интровертивными ПТЛ. Объективизированный и экстерналистический ПТЛ, напротив, имеют тенденцию к доминантному взаимодействию с внешним миром, т. е. средой S^o , и, следовательно, относятся к экстравертивному ПТЛ. Выделенные выше четыре ПТЛ в реальной действительности в чистом виде, как правило, не встречаются. На практике имеют место их смешанные варианты. Формирование смешанных ПТЛ осуществляется на основе введения и объединения двух типов

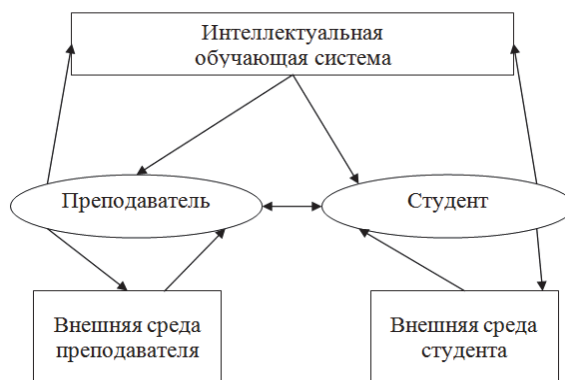


Рис. 1. Психофункциональные взаимодействия в системе «преподаватель – студент – интеллектуальная обучающая система»

шкал. В итоге образуются четыре смешанных ПТЛ [3] и один выделенный особо – центровертивный ПТЛ (рис. 3), сбалансированно включающий в себя все остальные. Таким образом, анализ поведения субъекта S^r при взаимодействии с внешней средой дал возможность выделить: четыре доминантных ПТЛ – объективизированный, субъективизированный, экстерналистический и интерналистический; четыре смешанных ПТЛ как комбинации доминантных и, наконец, один центровертивный. Отметим, что центровертивный ПТЛ, на наш взгляд, имеет особо важное значение для дидактических систем, в частности, как психологическая характеристика преподавателя. Чем выше степень центровертивности, тем более сбалансированы все психологические характеристики субъекта S^r . Степень центровертивности, в определенном смысле, может служить оценкой психологической зрелости, профессиональной силы и пригодности преподавателя.

При анализе психологических факторов объективного КЗ рассмотренные выше ПТЛ необходимо ранжировать по шкале ПТЛ. В основу такого ранжирования целесообразно положить два критерия – объективности ПТЛ и склонности к конфликтам. Введенная шкала служит основой для построения диаграммы психологической объективности КЗ. Логический анализ основных характеристик поведения пяти смешанных ПТЛ приводит к выводу, что максимальной объективностью Ob_{max} по психологическим критериям обладают центровертивные ПТЛ. Минимальная объективность Ob_{min} , или, что то же самое, максимальная субъективность Sb_{max} , присуща объективным интерналистам (ОИ) и субъективным экстерналистам (СЭ). Ранжирование ПТЛ на шкале осуществим следующим образом. Центровертивный ПТЛ расположим в середине шкалы. Левая граница шкалы ПТЛ ограничивается ОИ-типом, а правая – СЭ-типом. СИ и ОЭ психологические типы будем рассматривать как промежуточные, определяющие соответственно середины отрезков ОИ-Ц и Ц-СЭ (см. рис. 2).

Для оценки степени объективности (субъективности) ПТЛ введем относительную

количественную меру. Положим, что максимальная объективность (субъективность) ПТЛ оценивается единицей, $Ob_{max} = 1$ ($Sb_{max} = 1$), а минимальная – равна нулю, $Ob_{min} = 0$ ($Sb_{min} = 0$). Тогда рассматриваемые характеристики ПТЛ будут изменяться в пределах

$$0 \leq Ob \leq 1, 0; 0 \leq Sb \leq 1, 0. \quad (5)$$

Естественно, что свойства объективности Ob и субъективности Sb присущи одновременно одному и тому же субъекту (ПТЛ). Изменение этих свойств происходит в противофазе. Максимальной объективности $Ob_{max} = 1$ соответствует минимальная субъективность $Sb_{min} = 0$. Напротив, максимальная субъективность $Sb_{max} = 1$ предполагает минимальную объективность $Ob_{min} = 0$. Достаточно интересен и заслуживает специального рассмотрения случай, когда объективность и субъективность равны: $Ob = Sb$.

Таким образом, не реализованная в субъекте объективность Ob точно в такой же мере замещается противоположной категорией – субъективностью Sb . Следовательно, суммарная величина Ob и Sb , характеризующая одного и того же субъекта (ПТЛ), всегда равна единице:

$$Ob + Sb = 1. \quad (6)$$

С учетом вышеизложенного на шкале ПТЛ построим диаграмму объективности ПТЛ. В качестве аппроксимирующей функции используем косинусоиду (рис. 3). Следует отметить, что минимальная объективность Ob_{min} ОИ и СЭ ПТЛ имеет в корне различную психологическую основу. ОИ учитывает действие факторов внешней среды S^o и адаптирует к нам свое поведение. Напротив, СЭ не учитывает влияния внешней среды S^o и в то же время изменяет или пытается изменить эту среду S^o в соответствии со своими личными целями. Следовательно, в случае ОИ хотя и имеет место минимальная объективность Ob_{min} или (Sb_{max}) ПТЛ, однако провоцируемость конфликтных ситуаций при взаимодействии с другими ПТЛ минимально вероятна. В случаях же СЭ, напротив, конфликты весьма вероятны.

Дальнейший анализ психологических факторов объективности КЗ связан с рассмотрением задачи взаимодействия ПТЛ. В традиционной системе индивидуального обучения (функция КЗ) психофункциональное взаимодействие осуществляется в системе «преподаватель – студент». Следовательно, будем рассматривать структурную модель, объединяющую две компоненты-модели (рис. 1). В качестве существенно важного фактора из общей внешней среды S^o особо выделяется индивидуальная внешняя среда преподавателя S_p^o и студента S_c^o (см. рис. 1).

Рассмотренные выше ПТЛ отражают индивидуальные психофункциональные свойства как преподавателя (P), так и студента (C). Однако, с точки зрения, психофункциональной совместимости P и C и, как следствие, объективности КЗ, принципиально важное значение имеет анализ возможных сочетаний ПТЛ в системе $P-C$. В общем случае, в такой системе может возникать достаточно большое (169) число вариантов психофункционального взаимодействия. В данной работе ограничимся рассмотрением наиболее важных случаев. Это дает возможность существенно сократить масштабы задачи. Для рассмотренных ранее пяти ПТЛ, с учетом взаимодействия в системе $P-C$ (см. рис. 1), возникает двадцать пять различных вариантов психофункционального взаимодействия.

С целью логического анализа объективности КЗ при психофункциональном взаимодействии в системе $P-C$, построим диаграмму психофизической объективности КЗ в системе $P-C$ (рис. 3). Эта диаграмма основана на данных и диаграмме объективности ПТЛ (см. рис. 2).

Анализ диаграммы объективности приводит к выводу, что в традиционной системе индивидуального обучения максимальная объективность Ob_{max} КЗ будет достигать-

ся в тех случаях, когда и преподаватель P и студент C принадлежат к центровертивно-му ПТЛ (см. рис. 2). Уменьшение объективности КЗ и, как следствие, увеличение субъективности происходит при движении от ее центра к периферии, или по косинусоидам объективности P и C (см. рис. 2).

Максимальная субъективность Sb_{max} будет иметь место при взаимодействии субъективных экстерналистов, а также объективных интерналистов «ОИп – ОИс».

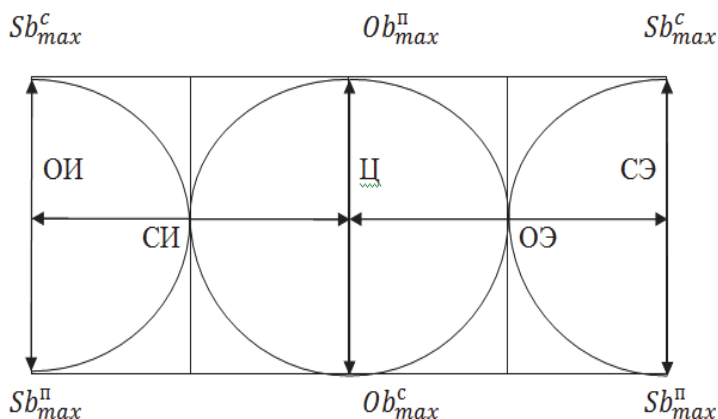


Рис. 2. Диаграмма объективности контроля знаний в системе П–С

Взаимодействующая пара «СЭп – СЭс» наиболее предрасположена к возникновению конфликтных ситуаций. В то же время в паре «ОИп – ОИс», несмотря на минимальную объективность $Ob_{min}^с$ КЗ по психологическому критерию, риск возникновения конфликта крайне мал. Все остальные случаи психофункционального взаимодействия в системе П–С являются промежуточными между тремя рассмотренными. Среди них целесообразно отметить пары «СИп – СИс», а также «ОЭп – ОЭс». При взаимодействии указанных ПТЛ степень объективности $Ob_{п}^с$ и субъективности $Sb_{п}^с$ как бы уравниваются: $Ob_{п}^с = Sb_{п}^с$. В таких П–С отсутствует как «позитивная», так и «негативная» предвзятость. Однако пара «ОЭп – ОЭс» предрасположена к конфликтам в большей мере, чем пара «СИп – СИс». Завершая рассмотрение вопроса психофункционального взаимодействия в системе П–С и на его основе уровня объективности КЗ, следует отметить, что в данной работе учтены только граничные (асимптотические и характерные) точки функции объективности КЗ.

О	Интерналистский	Экстерналистский	Э
Воздействие внешнего мира	Объективный интерналист (ОИ)	Объективный экстерналист (ОЭ)	Объектив. ПТЛ
	Субъективный интерналист (СИ)	Субъективный экстерналист (СЭ)	Субъектив. ПТЛ
И	Воздействие на внешний мир		С

Рис. 3. Диаграмма доминантных и смешанных ПТЛ

возникать отношения содействия, противодействия и нейтралитета. Содействие может быть реализовано в форме коалиции, содружества или позитивного симбиоза, в пределе переходящего в единство. Противодействие может выражаться в форме соперничества, конфликта и негативного симбиоза, крайней формой выражения которого является антагонизм. Содействие и противодействие в их наиболее близкой форме, разделены между собой отношением типа нейтралитет. Для ПФВ нейтралитет, подобно тому, как это было сделано для отношения типа симбиоз, введем отношения позитивного и негативного нейтралитета. Каждая из указанных форм нейтралитета определяется предысторией соответствующего ПТЛ. Границей раздела между позитивным и негативным нейтралитетом, по-видимому, является отношение безразличия или индифферентности.

Второй задачей, имеющей крайне важное значение при анализе психологических факторов объективного контроля знаний, является рассмотрение форм психофункционального взаимодействия (ПФВ) между преподавателем и студентом. Для анализа и решения такого рода задач в определенной мере могут быть использованы методы теории конфликтов [2, 5, 6]. При ПФВ в системе П–С между ними, как двумя ПТЛ, могут

возникать отношения содействия, противодействия и нейтралитета. Содействие может быть реализовано в форме коалиции, содружества или позитивного симбиоза, в пределе переходящего в единство. Противодействие может выражаться в форме соперничества, конфликта и негативного симбиоза, крайней формой выражения которого является антагонизм. Содействие и противодействие в их наиболее близкой форме, разделены между собой отношением типа нейтралитет. Для ПФВ нейтралитет, подобно тому, как это было сделано для отношения типа симбиоз, введем отношения позитивного и негативного нейтралитета. Каждая из указанных форм нейтралитета определяется предысторией соответствующего ПТЛ. Границей раздела между позитивным и негативным нейтралитетом, по-видимому, является отношение безразличия или индифферентности.

Таким образом, для отражения форм ПФВ в системе П–С предлагается ряд отношений, крайне противоположными формами выражения которых являются единство и антагонизм, а средней – индифферентность. Для упорядоченного представления форм ПФВ в системе П–С введем в рассмотрение порядковую шкалу, которую назовем шкалой психофункциональной совместимости (ПФС). На этой шкале (рис. 2) в направлении «содействие – противодействие» расположим выделенные выше формы отношений ПФВ. В результате получим последовательность форм отношений между ПТЛ: единство (E), позитивный симбиоз (C_{m+}), содружество (Cd), коалиция ($Kл$), позитивный нейтралитет ($H+$), индифферентность (I), негативный нейтралитет ($H-$), соперничество (Cn), конфликт ($Kф$), негативный симбиоз (C_{m-}), антагонизм (A).

Полученная ранее шкала ПТЛ и шкала ПФС этих психологических типов могут быть использованы для построения диаграммы психологической объективности (ПО) контроля знаний (КЗ) в системе П–С. Возможность использования этих шкал для построения диаграммы ПО обусловлена тем, что шкала ПТЛ связана с видом сочетаний ПТЛ в паре П–С, а шкала ПФС отражает формы психофункционального взаимодействия между P и C . Следовательно, шкалы ПТЛ и ПФС являются независимыми. Свойство независимости и дает основание для использования шкал «ПТЛ – ПФС» в диаграмме ПО.

В качестве первого шага на пути к диаграмме ПО осуществим совмещение шкал ПТЛ и ПФС таким образом, чтобы совпали их границы и середины. С этой целью точку $ПИ_{п}^c$ шкалы ПТЛ совместим с точкой E шкалы ПФС, а точку $CЭ_{п}^c$ – соответственно с точкой A . Точки $H+$, I , $H-$ шкалы ПФС стянем в одну суперточку H и совместим ее с точкой центровертичности $Ц_{п}^c$ шкалы ПТЛ. Полученную в результате совмещенную шкалу «ПТЛ – ПФС» используем как абсциссу диаграммы объективности (см. рис. 2). При этом будем исходить из допущения, что функция объективности остается справедливой и в совмещенном случае. По совмещенной шкале максимальная объективность $Ob_{пmax}^c$ имеет место в случае отношения типа «нейтралитет». Максимальная субъективность $Sb_{пmax}^c$ будет проявляться при отношениях типа антагонизм (A) и единство (E).

Вторым шагом на пути к диаграмме ПО является построение «плоскости психологического взаимодействия» – ППВ. Для построения такой плоскости шкалу ПФС развернем относительно шкалы ПТЛ на 90° вокруг точки «центровертичность – нейтралитет» $Ц_{п}^c - H$. Полагая функцию объективности образующей конуса объективности, а ППВ – основанием этого конуса, получим в трехмерном евклидовом пространстве конус объективности КЗ в системе П–С. Переход от конуса объективности к требуемой диаграмме ПО – это третий шаг, который осуществим посредством сечения конуса плоскостями, параллельными его основанию, и проецирования линий пересечения на ППВ. Сечения конуса производятся по наиболее характерным уровням. По шкале ПТЛ выделены уровни максимальной объективности $Ob_{пmax}^c$, максимальной субъективности $Sb_{пmax}^c$, а также два промежуточных, определенных точками «СИ $_{п}^c - OЭ_{п}^c$ » и « $H+ - H-$ » соответственно. Получаемые в результате линии пересечений, спроецированные на плоскость психологического взаимодействия, приводят к требуемой диаграмме психологической объективности. Концентрические окружности на ППВ определяют границы соответствующих областей «объективность – субъективность» для различных видов взаимодействующих пар ПТЛ. Отметим, в общем случае границы рассматриваемых областей могут определяться не только окружностями, но и другими замкнутыми кривыми линиями.

Адекватность оценок объективности КЗ на основе диаграммы ПО определяется степенью адекватности идентификации ПТЛ в системе П–С. Задача идентификации ПТЛ решается методом тестирования. С этой целью разработаны тесты на интравертичность, экстравертичность, а также нейтрализм. Первые два теста идентифицируют ПТЛ, а третий дает возможность выявить склонность ПТЛ к содействию или противодействию.

Таким образом, представленная на рис. 2 диаграмма психологической объектив-

ности КЗ в системе П–С дает возможность производить качественную, а при соответствующих условиях и относительную количественную оценку объективности КЗ по психологическому критерию.

Литература

1. *Северцев В. А.* Оценка знаний – объективность // Вестник высшей школы. 1982. № 2. С. 3–9.
2. *Акофф Р., Эмери Ф.* О целеустремленных системах. – М.: Сов. радио, 1974. 272 с.
3. *Акофф Р.* Искусство решения проблем / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. 224 с.
4. *Бурков В. Н.* Основы математической теории активных систем. – М.: Наука, 1977. 255 с.
5. *Саати Т.* Математические модели конфликтных ситуаций. – М.: Сов. радио, 1977. 302 с.
6. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Конфликтная радиолокация (Опыт системного исследования). – М.: Радио и связь, 1982. 124 с.

Psychological factor of objective knowledge control analysis

Valentin Viktorovich Nechaev, professor of the Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow Technological University» (MIREA)

Alisa Viktorovna Bogoradnikova, teaching assistant of the Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow Technological University» (MIREA)

Viktor Mihaylovich Panchenko, professor of the Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow Technological University» (MIREA)

Viktor Mihaylovich Chumak, associate professor of the Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow Technological University» (MIREA)

The article is due to the psychological personality types (PPT) and their possible combinations in a system of «professor – student». Interacting pairs are arranging by PPT scales and by psychological compatibility – «PC». Psycho-functional function is introduced, the diagram of objective knowledge control is created.

Key words: knowledge control, psychological personality type, student, professor.