

Использование интернет-технологий в профориентации старшекласников*

А.И. Каптерев

Московский городской педагогический университет

kapterev@narod.ru

Аннотация

В результате анализа проблемной ситуации в отечественном управлении профессионализацией и, в частности, в профориентации старших школьников предложена авторская система поддержки принятия профориентационных решений (СППР) на основе модели комплексного профориентационного тестирования с использованием продукционных алгоритмов.

В настоящее время остро возникла потребность как в индивидуальных, так и групповых компьютерных психодиагностических исследованиях. Применение психодиагностических тестов позволяет получить более объективную оценку личности. Безусловно, психологические тесты не единственный способ изучения психического состояния, но они дают дополнительную информацию при решении вопросов диагностики, разработки коррекционных мероприятий и реабилитации. В то же время, обработка результатов при традиционных формах обследования занимает много времени, что особенно ощутимо при обследованиях больших групп, когда работу надо проделать быстро. В России уже более 20 лет активно используются следующие программные средства:

- методика диагностики психического развития детей ранних возрастов (ГНОМ);
- психологическое обследование детей первых семи лет жизни с нарушениями психоневрологического развития;
- матрицы Raven;
- методика «Корректирующая проба»;
- анкета школьной мотивации;
- адаптированный модифицированный вариант детского личностного вопросника Р. Кеттелла;
- шкала Ч. Спилбергера;
- патохарактерологический диагностический опросник для подростков (ПДО);
- методика многостороннего исследования личности (ММИЛ);
- стандартизированный метод исследования личности (СМИЛ);
- тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра;

- дифференциально-диагностический опросник Е.А. Климова;
- тест пространственного мышления (ТПМ);
- уровень соотношения «Ценности» и «Доступность» в различных жизненных сферах;
- 16-факторный личностный опросник Р. Кеттелла;
- тест дифференциальной самооценки функционального состояния (САН).

Только компьютеризация психодиагностических методик позволяет получить результаты статистической обработки, графические материалы, обеспечить наличие формализованной базы данных. Компьютерная интерпретация результатов исследований, особенно созданная совместно с авторами методик, дает максимум информации с высокой степенью надежности. Программные средства просты в эксплуатации и предназначены для медицинских и школьных психологов, социальных работников и других специалистов, не имеющих специальной подготовки по вычислительной технике.

Основными характеристиками технологии компьютерного тестирования являются:

- наличие полнофункциональной интерактивной инструментальной среды (оболочки) с возможностью распределенного (удаленного) сетевого использования в режиме «клиент – сервер» или «интеллектуальный агент»;
- организация работы по принципу «тонкий клиент – толстый сервер» (на сервере размещены прикладное программное обеспечение и учебные материалы, а на клиенте – локальные коммуникационные приложения) либо по принципу «толстый клиент – тонкий сервер» (на сервере находится базовое программное обеспечение, а на клиенте – локальные программные средства и учебные материалы);
- мультипредметное применение и наличие широкого набора эффективных функциональных процедур, например процедур трассировки и фильтрации тестов (не изменяющих достигнутый уровень), адаптивного и управляемого выявления, анализа знаний и построения на этой основе информационной модели обучаемого, оценки знаний тестируемого по эталонной модели;
- адекватное отражение конструируемой информационной модели предметной области в

процессе тестирования (в широком смысле) и возможность выбора (автоматизированного конструирования) алгоритма тестирования;

- унификация и интегрируемость в различные образовательные технологии;
- масштабируемость характеристик по основным параметрам: количество тестируемых, длина теста, сложность и др.;
- профилируемость (профиль системы – совокупность выбранных стандартов и спецификаций, позволяющих описать систему, ее подсистемы и элементы, их связи, в частности протоколы взаимодействия и интерфейс; такое описание можно назвать эталонной моделью);
- доступность (желательны принцип свободно распространяемого программного обеспечения или невысокая стоимость) и дружелюбность пользовательского интерфейса, позволяющая достаточно быстро, гибко и дешево обеспечить переносимость программного обеспечения;
- ведение базы тестовых многоуровневых заданий, распределенная (независимая) подготовка тестов экспертами;
- возможность алгоритмической настройки администрирования, планирования и управления, поддержки контента);
- эволюционируемость, инновационность и нацеленность на достижение более высоких результатов.

Компьютерное тестирование имеет и свои недостатки, например психологического, этического и правового плана – невозможность полностью объективно проконтролировать ход тестирования, сложность проведения апелляций, элементы случайных ошибок при компьютерном вводе и сбоях при работе с компьютером, отсутствие должной нормативно-правовой базы безопасности и др.

Процедура разработки компьютерного теста предполагает этапы:

- 1) сбор информации о педагогической задаче, выдвижение цели и гипотезы тестирования;
- 2) проектирование структуры теста, выбор формы и длины теста, построение спецификаций тестов;
- 3) разработка тестовых заданий (банка, базы заданий);
- 4) «испытание» тестов на выборке тестируемых (предтестовый анализ банка, базы заданий и структур тестов);
- 5) исследование свойств теста и проведенного тестирования;
- 6) оценка тестов (сложностных, временных и других показателей), стандартизация тестов, модификация, коррекция банка (базы);
- 7) сертификация тестов (банка, базы).

Современное тестирование характеризуется интенсивной заменой классических тестов и классического тестирования так называемыми «адаптивными тестами» или «тестами с изменяющейся структурой».

Адаптивное тестирование должно удовлетворять следующим требованиям:

Регулируемость пропорций предъявляемых легких, средних и трудных заданий в зависимости от числа правильных ответов данного тестируемого (сеанса тестирования). В нашем случае выбирает профконсультант.

Регулируемость пропорций предъявляемых различных тестов (в комплекте тестов).

Регулируемость (в зависимости от успешности предыдущего уровня) уровня сложности предъявляемых тестов (комплектов тестов) с учетом семантической компетенции тестируемого, т.е. его способности распознавать ситуацию, сконструированную тестирующим.

Включение адаптивного механизма (перевода на более высокий уровень заданий) на одном и том же уровне предъявляемых заданий, основанного на семантическом понимании, статистических и эвристических методах.

Задание высокого уровня оценивается высокими баллами.

Немалую роль в актуализации адаптивного тестирования сыграло развитие дистанционного обучения, WWW-ориентированное обучение (*WBE – Web-Based Education* или *WBT – Web-Based Training*).

WWW-тестирование, часто называемое интернет-тестированием, используется не только для обучения, но и для самообучения, самотестирования.

Рассмотрим основные принципы, которые должны быть присущи веб-тестированию:

- гуманистичность (создание благоприятных условий обучения и контроля);
- приоритетность педагогического подхода (проектирование и реализация начинаются с формулировки педагогической гипотезы тестирования и дидактической модели) и педагогическая целесообразность применения новых информационных технологий (на первом плане – не техническая и технологическая сторона, а контент и анализ);
- адекватность выбора контента;
- обеспечение безопасности и конфиденциальности подготовки тестов, приема заданий, передачи результатов, анализа данных;
- тренинг, компьютерная грамотность (необходимы определенные навыки работы с компьютером и с браузерами);
- адекватность технологии целям, гипотезам тестирования и информационной модели предметной области, а также возможность реконструкции информационной модели обучаемого и групп обучаемых;
- мобильность (тесты для испытуемых в различных школах инвариантны);
- гибкость (переносимость в другую среду);
- массовость (охват по количеству и географии, а часто и времени);

- рентабельность (рациональность, приемлемая стоимость подготовки и проведения);
- учет неконкретных и экспертных форм постановки вопросов и оценки ответов, использование функций предпочтения, формальных моделей знаний не только продукционного типа, но и семантических сетей, фреймовых, логических и нейросетевых моделей;
- неантагонистичность и дружелюбность другим используемым формам и методикам профориентации.

Существующие *WBE-среды* различаются по типу и степени поддержки, которую они обеспечивают на каждом из упомянутых выше этапов. Простые системы обычно обеспечивают частичную поддержку некоторых из них, а развитые системы – полную и всех.

Различны и технологии поддержки, от которых зависит степень поддержки, в частности форма хранения тестов – статическая (например, *HTML-код*) или динамическая (например, *GGI-скрипты*, *Java-машина* или *GUI-специализированное графическое представление вопроса*). Различаются они и по форме генерации заданий: по простому статическому шаблону, простым непараметрическим выбором из банка, генерацией по поисковому образцу из базы, параметрическим выбором из базы с помощью метаданных задания (теста) – тип, ключевые слова, сложность.

Наиболее перспективный подход – адаптивная генерация заданий, интеллектуализация этой процедуры на основе достижений искусственного интеллекта и инженерии знаний. Отметим, что адаптивным является не только принятие решения, но и сам процесс профориентации, и поэтому адаптивные системы наиболее адекватны этому процессу. Такие системы генерируют задания, наиболее адаптированные к уровню достижений обучающегося (модели обучаемого), и можно говорить о так называемом *интеллектуальном тестировании* (здесь мы имеем в виду меру автоматизации интеллектуальных процедур при тестировании).

Обучающая система всегда базируется на знаниях, поэтому должна рассматриваться как система, основанная на знаниях (*Knowledge Based System*), и использовать методы искусственного интеллекта. Она должна стать интеллектуальной обучающей системой (*Intelligent Tutoring Systems*), использующей модели поведения человека в процессе тестирования и инженерии знаний, позволяющих прийти к компромиссам в проблеме «конфликта» сложности и различности ситуаций, в которых эти свойства личности необходимо применять.

Интеллектуальное тестирование может поддерживать решение плохо формализуемых и плохо структурируемых задач (к которым относятся и проблемы профессионального выбора), в частности, за счет использования:

- нечетких множеств, логики и процедур предпочтения (выбора) при формировании разрешающей проблеме ситуации (состояния);
- экспертных и эвристических процедур на всех этапах тестирования;
- процедур многомерного шкалирования и таксономии;
- многокритериального (уровень развития качества, трудность, валидность и т.д.) параметризуемого анализа и оценки как реальных, так и ожидаемых, прогнозируемых результатов;
- основных моделей представления знаний – процедурной модели, семантической сети, фреймовой модели, логической модели;
- ситуационного моделирования в соответствии с психологическими предпочтениями, возможностями и документами;
- разработки и учета моделей поведения тестируемого и тестирующего.

В целом можно сказать, что в настоящее время наметились следующие основные тенденции в методике профориентационного тестирования:

- глобализация, или использование пространственных, временных и организационных возможностей и емкости информационного и образовательного рынка (практически ограниченного лишь языковыми барьерами);
- конвергенция, или формирование рынка новых информационных технологий, состоящего из таких основных сегментов, как частное потребление (домашнее обучение и самообразование), обеспечение бизнеса (консалтинг, тренинг, переподготовка), профессиональная работа (автоформализация профессиональных знаний и др.), дистанционное обучение, профориентация и профотбор;
- возрастание роли и активности (актуальности) информационного ресурса, т.е. качество и оперативность принимаемых интеллектуальных решений в обществе всё больше зависит от содержания, точности и своевременности получаемой информации, ее пространственно-временных характеристик;
- развитие способности к активному техническому, программному и технологическому взаимодействию (стандартизации и совместимости таких взаимодействий), т.е. появление более совершенных стандартов взаимодействия, всё чаще – уже на уровне проектных работ, на уровне разработки спецификаций;
- изменение структуры инфологических и структурных взаимодействий, ликвидация промежуточных звеньев, т.е. устранение этапов и функций посредников информационного обмена и услуг, ликвидация промежуточных функций, более широкое распространение, упрощение доступа, снижение цен и др.

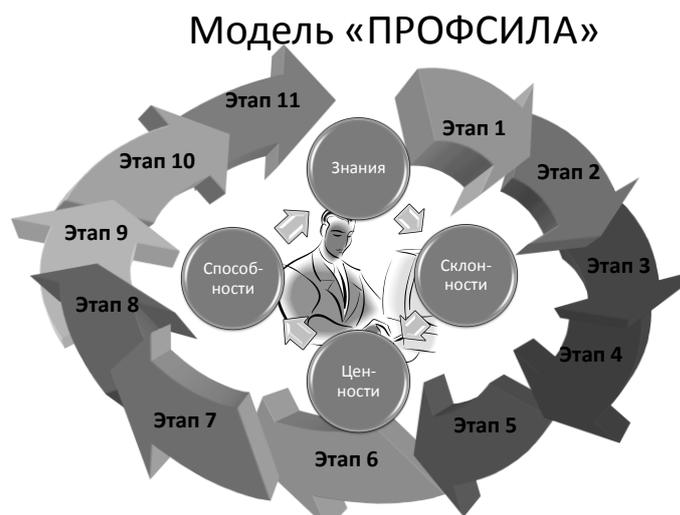


Рис.1. Графическая модель СППР «ПРОФСИЛА»

Разработанная нами система базируется на единстве принципов, методов и этапов профориентации. В современном обществе, где необходимо формировать экономику, основанную на знаниях, все более актуальной становится проблема создания условий для успешного профессионального самоопределения выпускников средних общеобразовательных учебных заведений. Важнейший аспект нашей системы профориентации старшеклассников - организация сопровождения профессионального самоопределения учащихся с учетом их способностей и интересов, а также потребностей общества в специалистах определенной профиля и уровня квалификации.

Главная цель профессионального самоопределения в системе «ПРОФСИЛА» заключается в постепенном формировании у обучающегося внутренней готовности к осознанному и самостоятельному построению, корректировке и реализации перспектив своего профессионального развития в многообразии логических альтернатив выбора профессии. Применяемая методика управления профориентацией призвана обеспечить решение задач профессионального просвещения и консультирования учащихся, пробуждение профессионального интереса и склонностей к той или иной профессии.

Профессиональная ориентация в системе «ПРОФСИЛА» направлена на решение следующих задач:

- ознакомление с миром профессий;
- изучение интересов, способностей, склонностей и амбиций оптанта;
- формирование мотивации достижения выбранного направления профессионального развития.

Профориентационная работа в школе должна проходить в несколько этапов (фаз), которые предопределены общими целями профессиональной

ориентации и динамикой профессиональной ориентации самого ученика.

Предлагаемая система позволяет с одной стороны дать необходимый объем профессиональной информации о мире профессий (раздел «Профессиограммы», организованный с использованием динамической флэш-анимации различных профессий (более 100), позволяющей оптанту даже без диагностики познакомиться с требованиями и особенностями мира профессий), а с другой стороны,- провести профориентационную диагностику, осуществить практическую пробу сил в интересующей области, проделать работу по определению соответствия между требованиями профессии и своими возможностями, сформировать устойчивую позицию выбора.

Если в средней школе учащиеся обращают внимание, прежде всего, на внешнюю привлекательность профессии, и им часто одновременно нравятся совершенно разные специальности, важно познакомить школьников с содержанием труда по различным профессиям, раскрыть их внутреннюю сущность. Профориентационная работа направлена на первичный анализ профессии. В старших классах предполагается закрепление этого стереотипа на многообразном профессиональном материале с основным акцентом на самооценку, самоанализ и самовоспитание в соответствии с намечающимися профессиональными интересами. Цель работы с нашей системой - формирование профессиональной мотивации, готовности к самоанализу основных способностей и склонностей; создание условий для активного соотнесения юношами и девушками своих личностных качеств с требованиями основных профессий.

Анализируя практику профессионализации в новой России еще 20 лет назад мы сформулировали основные принципы управления всеми этапами профессионализации: профориентацией, профотбором, профобучением, профадаптацией,

повышением квалификации. В предлагаемом нами подходе к управлению профессией в качестве принципов профессионализации выделены: **парадигмальность, целенаправленность, сбалансированность, нормативность, вариативность, инновационность, рефлексивность**. Применительно к управлению профориентацией эти принципы можно интерпретировать следующим образом.

Парадигмальность. К настоящему времени в отечественном управлении образованием оформились две парадигмы. Согласно первой система образования выполняет социальный заказ восполнения кадровых ресурсов общества. Соответственно во всех общественных секторах рассчитывалась основная и дополнительная потребность в кадрах определенной квалификации и образовательного уровня. Эту парадигму можно считать традиционной.

Однако в период крупных структурных изменений во всех секторах не только материальной, но и духовной сферы, пересматривается и потребность в человеческих ресурсах. Более того, в общественном сознании все более укореняется убежденность в том, что личностное развитие является общественной прерогативой и выбор той или иной траектории образования - непререкаемое право индивида. Эта тенденция породила и концепцию непрерывного образования и анализа результатов образовательных процессов не в виде ресурсов, а в виде потенциалов. В рамках этой парадигмы профориентация не обязательно должна жестко привязываться к номенклатуре специальностей, а направлена на свободное развитие личности обучаемого. Следствием этой тенденции стало распространение модульного и элективного подходов к определению профессионально-квалификационной структуры кадров, большая индивидуализация обучения. Применительно к профориентации следует отметить, что в настоящее время по поручению Правительства РФ ведется активная разработка профессиональных стандартов. Их должно быть создано не менее 800 в течение 2013-2014 гг. Естественно, это сформирует отличную от нынешней ситуацию в области профориентации школьников.

Целенаправленность. Начать создание информационной базы управления профессией целесообразно с детального изучения проблемного поля отраслевой профориентации как первой стадии профессионализации. Информационная база управления профориентацией независимо от уровня управления (школа, район, город) предполагает отражение двух основных функций профориентационных служб: а) предоставления информации о спектре профессий, структуре рынка труда, путях получения профессиональной подготовки и типах учебных заведений; б) индивидуальной профессиональной консультации школьников.

Проблема профессионального выбора является одним из важнейших решений, формирующих личность и, естественно, если мы хотим сблизить личные и общественно значимые ожидания, необходимо уделять внимание всем составляющим профессионального самоопределения: а) знанию о мире профессий; б) критериям отбора; в) уровню притязаний; г) процессу формирования альтернатив; д) формированию отношения; е) формированию мотивации.

Сбалансированность. Принцип сбалансированности выбираемой профессии и интересов, склонностей, способностей личности и одновременно потребностей общества в кадрах определенной профессии выражает связь личностного и общественного аспектов выбора профессии. Понятно, что педагогически грамотное управление профессиональным выбором предполагает сбор, анализ и предоставление объективной информации обо всех этапах принятия решения. Полученные на стадии формирования информационной базы результаты позволят более обоснованно обеспечить и научно и методически организационно-функциональную структуру профориентации. Это позволит расширить воздействие системы профориентации и дать возможности для профотбора. Информационно обеспечить профориентацию - это значит собрать и предоставить сведения: а) о текущих и перспективных потребностях в кадрах, классифицированные по профессиональным группам, типам предприятий и учреждений, другим признакам; б) о содержании профессий, специальностей и требованиях к организму и личности; в) о структуре и направленности профессиональных намерений, мотивов и установок. Должны быть учтены полученные в исследованиях психологов данные о том, что пригодность человека к той или иной деятельности и успех его в ней зависят не только от психофизиологических характеристик, а от формирования социально-психологических свойств (отношения к данной деятельности, к социальному окружению, направленности личности, коммуникативных способностей, социальных и профессиональных установок, социальной позиции).

Принцип **нормативности** в выборе профессии выражается в стремлении удовлетворить своим выбором не только личные потребности в трудовой деятельности, но и принести как можно больше пользы обществу. Здесь многое зависит от равных возможностей и гарантий для старших школьников получать необходимую профориентационную информацию и консультативную помощь вне зависимости от региона и величины поселения.

Принцип **вариативности** в выборе профессии характеризует тип деятельности личности в процессе профессионального самоопределения. Профессию надо активно искать самому. Но все

участники процесса могут вносить свой эффективный вклад: обучение учащихся в лицеях, гимназиях и специализированных классах, советы родителей и их профессиональный опыт, поиски и чтение литературы, работа во время практики и многое другое. Вариативно обеспечить профориентацию, на наш взгляд, означает сформулировать для каждого уровня свои задачи, решая их целенаправленно и координировано. К числу первоочередных задач можно отнести следующие.

Для уровня школы это: а) формирование в процессе обучения и воспитания осознанного подхода учащихся к профессиональному выбору; б) ознакомление учащихся с возможно более широким спектром профессий, специальностей, предприятий, учреждений; в) формирование профессиональных намерений школьников с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей; г) организация дифференцированного обучения для более полного раскрытия индивидуальных потенциалов личности; д) привлечение учащихся к различным видам технического и художественного творчества; е) всемерная пропаганда профессиональных успехов в различных областях деятельности, достигнутых благодаря личным способностям и качествам.

Для уровня вузов это: а) проведение профконсультаций и профподбора; б) обеспечение рекламной информацией о содержании образования, возможностях дальнейшего трудоустройства, перспективах профессионального роста; в) ведение профессиографических и психофизиологических исследований по своему профилю, обобщение и популяризация их результатов.

Для уровня учреждений и предприятий это: а) формирование интереса к профессиям в процессе трудового обучения, производственных экскурсий, знакомства с техникой, технологией, экономикой и организацией материального и духовного производства; б) работа по отбору и направлению на учебу в вузы, колледжи и т.д. по избранной профессии; в) организация профессиональной и социальной адаптации; г) оценка эффективности профессиональной ориентации.

Инновационность. Логика дальнейшего совершенствования профориентации требует организации целостной системы профессионального экспериментирования, социально-профессиональной экспертизы, целесообразного осуществления нововведений. Основными препятствиями внедрения новых информационных технологий мы считаем: а) отсутствие непрерывности инновационного цикла инициатива-эксперимент-экспертиза-«нововведение»; б) отсутствие или недостаточную эффективность обратных связей в процессах профориентации; в) недостаточную гибкость технологий; г) отсутствие стимулирования инновационной деятельности

всех субъектов профориентации; е) консерватизм профессиональных позиций.

К приоритетным направлениям развертывания инновационной профориентационной деятельности можно отнести:

- разработку методологии профессионального развития личности и методологии управления профессионализацией;
- разработку нового содержания профориентации (новых тестовых программ, методик и диагностических задач);
- разработку обязательного профориентационного минимума в школе и способов проверки его достижения;
- разработку новых принципов, содержания и форм организации профориентации и подготовки соответствующих специалистов;
- проведение мониторинга изменений в профессиональных интересах и склонностях старших школьников с учетом поло-возрастных различий.

В разработанной нами системе профориентационного тестирования старших школьников «ПРОФСИЛА» применена следующая последовательность этапов, направленная на диагностику а) знания о профессиях; б) склонностей и предпочтений; в) ценностей; г) готовности и способностей:

1. Стимулирование старшеклассника к размышлениям об особенностях рынка труда в регионе, республике, городе и т.п. Это достигается профориентационной беседой «Что я знаю о рынке труда» с использованием раздела сайта «Профессиограммы». На этом этапе выявляются профессиональные предпочтения окружающих старшеклассника людей - друзей и родителей. Стимулируется размышление, всегда ли мнения взрослых или ваших друзей совпадают с личным мнением тестируемого и причины расхождения.
2. Диагностика личности с помощью психометрического теста С.Деллингер (адаптация А.А.Алексеева и Л.А.Громовой). Данный тест дополнен тестом доминирующей перцептивной модальности С.Ефремцева. На этом этапе определяются некоторые черты характера, в частности выявляется доминирующий тип восприятия оптанта (визуал, аудиал, кинестетик). Ведь это все влияет на выбор профессии и на успешность обучения по выбранной специальности. Знание своих особенностей может помочь сделать профессиональный выбор более правильным, а общение с окружающими – радостным и понятным.
3. Знакомство с перечнями специальностей по методике «Дифференциально – диагностический опросник» Е.А.Климова для определения профессиональных предпочтений.

4. Изучение профессионально-ориентированных интересов с помощью теста «Карта интересов», разработанного А.Е. Голомштоком.
 5. Тест ценностных ориентаций.
 6. Экспресс-диагностика психологической готовности старшеклассников к профессиональному обучению.
 7. Методика экспресс-диагностики направленности личности МЭДНАЛ (Б.Басс – В.Смейкал и М.Кучер; адаптация В.Черны, Т.Колларик). Данный тест позволяет узнать о некоторых особенностях отношения к себе, к другим людям и выполняемой деятельности, что важно не только для правильного выбора профессии и продуктивного обучения по специальности, но и для дальнейшего успешного профессионального становления и развития.
 8. Тест интересов и склонностей.
 9. Тест желаемого социального статуса.
 10. Тест «Я хочу – Я могу».
 11. Тест предпочитаемого вида труда.
 12. Моделирование перечня требований выбираемой профессии с использованием продукционных алгоритмов на базе результатов этапов 1-11 по следующим кластерам:
 - склонности и способности;
 - жизненные ценности;
 - будущий род занятий;
 - желательные содержание, характер и условия работы;
 - желательный уровень профессиональной подготовки;
 13. реальное трудоустройство по специальности.
 13. Выбор списка предпочитаемых оптантом профессий (из более 300), в соответствии с результатами предыдущих этапов на основе матрицы профессий.
 14. Оценка соответствия требованиям каждой из подходящих профессий с помощью гипертекстовых переходов на описания профессий.
 15. Интерпретация результатов.
 16. Стимулирование оптантов на обсуждение результатов с друзьями, родителями, учителями, психологом.
 17. Стимулирование оптантов на повышение своей конкурентоспособности на рынке труда.
- СПППР «ПРОФСИЛА» включает блок интерфейса, блок результатов тестирования, блок профессиональных требований и блок логического вывода. СПППР функционирует в электронном виде на ПК в процессе профконсультирования выпускника школы. Наша система размещена в

глобальной сети на зарегистрированном нами домене www.profsila.pro в свободном доступе.

Блок интерфейса реализован как веб-сайт, оптимизированный под основные браузеры, поддерживающие стандарт HTML 5.0 (<http://www.profsila.pro>), с возможностью получить разнообразную профориентационную информацию или загрузить блок тестирования на свой персональный компьютер с предустановленной операционной системой MSWindows и ППП MSOffice. Таким образом, обеспечивается максимальный охват оптантов. Данный сайт снабжен дополнительными информационными возможностями, которые могут использоваться как самим оптантом, так и профконсультантами в беседах с оптантами. В частности с сайта обеспечен доступ к базам данных колледжей, техникумов и вузов Москвы и России и базе вакансий г.Москвы.

Блок результатов тестирования включает результаты тестов (с 1 по 11 этапы), получаемые оптантом непосредственно в ходе тестирования, представленные в виде таблицы и лепестковых диаграмм, предоставляемых СПППР в электронном виде для **конкретного оптанта**.

Математическая модель, используемая в нашей СПППР, реализована в виде гибридной продукционной нейро-нечеткой системы. Это искусственная нейронная сеть в виде многослойного персептрона, который эмулирует нечеткую продукционную систему. Для перехода от словесного описания к числовым показателям использован аппарат нечеткой логики. Данный подход позволяет оценить результаты тестирования. Механизм нечетких выводов в своей основе имеет базу знаний, формируемых в виде совокупности нечетких продукционных правил. Существующая база знаний нечеткой системы в виде грубых нечетких правил отображается на эту ИНС. Последовательность тестов, смоделированная нами предварительно, используется для оптимизации (уточнения) существующих нечетких правил. Для того, чтобы можно было использовать предложенные решающие процедуры нечеткой логики при определении результата диагноза, когда входы и выход системы (конечный результат) имеют реальные значения, наиболее простым путем является использование фаззификатора на входе и дефаззификатора на выходе системы нечеткой логики.

Для реализации нечеткой системы осуществляется выполнение операций фаззификации, логического вывода и дефаззификации. Рассмотрим кратко эти операции.

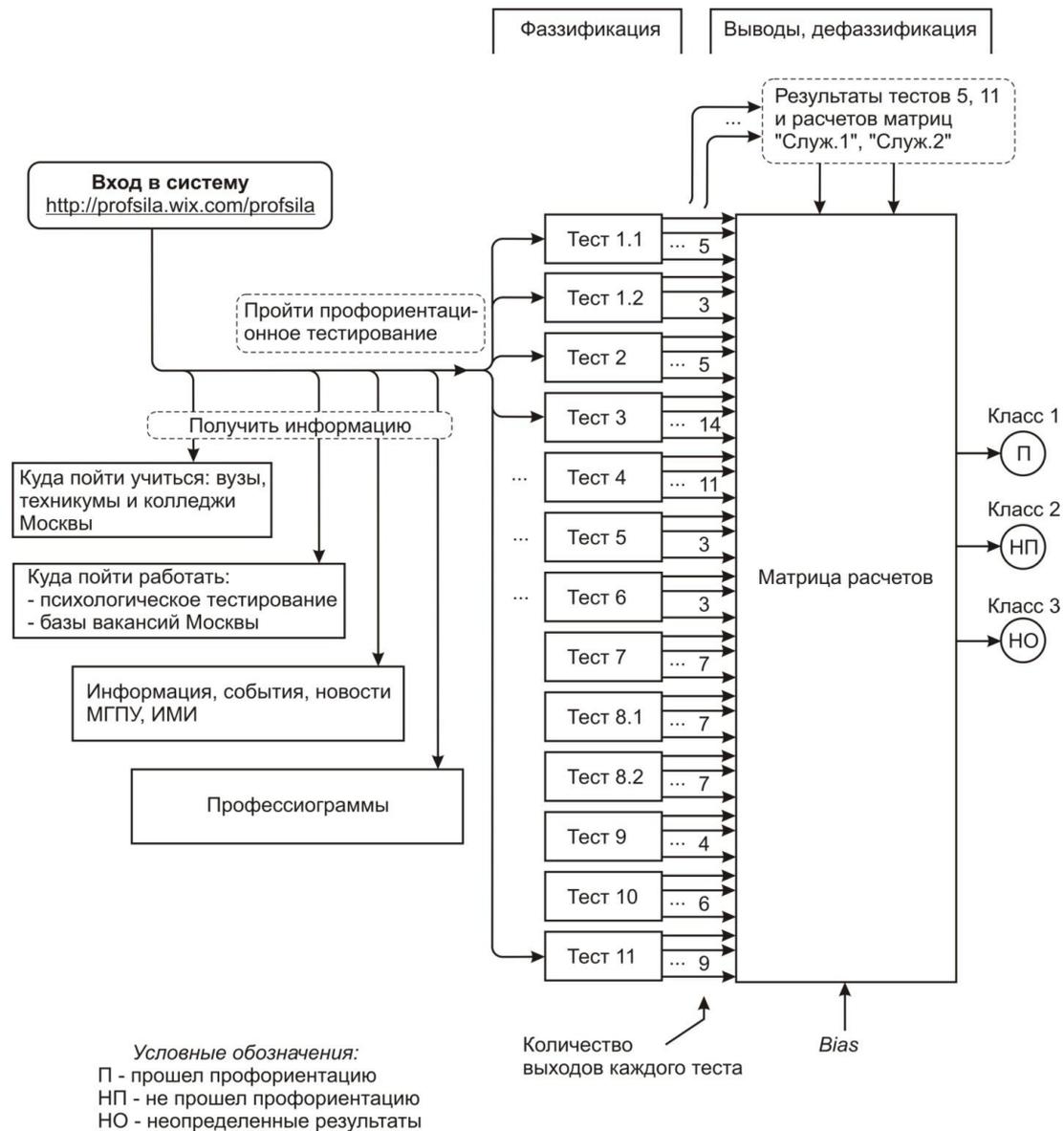


Рис.2. Принцип адаптации логического вывода в СПППР «ПРОФСИЛА»

Нечеткая продукционная система отображается на сеть с прямыми связями (FF-сеть) из 5 слоев с 11 листами тестов.

В качестве алгоритма логического вывода применен алгоритм Мамдани, генерирующий базу лингвистических переменных из нечетких правил в заключения из одноточечных нечетких множеств следующего вида:

$$R_1: \text{ЕСЛИ } X_1 = A_{11} \text{ И } X_2 = A_{12}, \text{ ТО } Y_1 = B_1$$

$$R_2: \text{ЕСЛИ } X_1 = A_{21} \text{ И } X_2 = A_{22}, \text{ ТО } Y_2 = B_2.$$

Дефазификация определялась по методу центра тяжести каждой шкалы в тестах. По результатам тестирования каждого опанта автоматически генерируется матрица весов (карта Кохонена). Затем осуществляется свертка нечетких множеств и матрицы в лингвистические термы, выдаваемые оптанту в виде профориентационных рекомендаций.

Предложенная нами система характеризуется следующими признаками:

- 2) **системность**, проявляющаяся в том, что использован подход к профориентации, как к одному из важнейших процессов управления профессионализацией;
- 3) **комплексность**, проявляющаяся в том, что в системе соединены элементы профинформации, профдиагностики, профконсультации;
- 4) **адаптивность**, проявляющаяся в том, что рекомендации динамично адаптируются к результатам прохождения каждого теста на основе более 200 правил-продукций;
- 5) **многоаспектность**, проявляющаяся в том, что в системе используются 12 тестов с общим числом шкал – 83, общим числом вопросов – 437, общим числом профессий с профессиограммами – 308;

- 6) **доступность**, проявляющаяся в том, что воспользоваться системой может любой старшеклассник или профконсультант без предварительной оплаты или регистрации, что не имеет аналогов в отечественной практике;
- 7) **кроссбраузерность**, проявляющаяся в возможности доступа в систему через любые браузеры, поддерживающие версию разметки HTML5.0;
- 8) **открытость**, проявляющаяся в том, что систему можно дополнять информацией без потери ее структуры и целостности.
- В качестве **перспектив развития проекта** мы видим следующие возможности системы:
- 1) дальнейшая работа по привязке профориентационных рекомендаций, выдаваемых системой к вузам и колледжам, осуществляющим подготовку соответствующих специалистов и бакалавров;
 - 2) дальнейшая работа по дополнению системы другими психологическими тестами, выявляющими особенности памяти, мышления, характера и темперамента;

Литература

- [1] Грецов А.Г. Выбираем профессию: Советы практического психолога. – СПб.: Питер, 2005.
- [2] Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Садовникова Н.О. Профориентология: Теория и практика. М.; Екатеринбург, 2004.
- [3] Иванова О.Н., Страхов Н.Н., Шмелев А.Г. «Профплан» – экспертная система компьютерной поддержки профориентационной консультации». Психологическая диагностика. 2006. 2. с. 78-91.
- [4] Каптерев А.И. Информационный анализ профессионального пространства: Учеб. пособие. / МГИК. -М. 1992. 143 с.
- [5] Каптерев А.И. Профессиональное знание: формирование и использование в инновационной экономике: Монография. -М.: ИД «АТИСО». 2012. -412 с.
- [6] Каптерев А.И. Профориентация старшеклассников: современные проблемы теории и практики: Монография. -Verlag. -Saarbrucken. Deutschland. 2014. -188с.
- [7] Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – Ростов н/Д., 1996.
- [8] Кузнецов, В. Зарубежный опыт организации взаимодействия рынка труда и системы профессионального образования / В. Кузнецов // Народное образование. 2007. №1. С. 194 – 199.
- [9] Мухамедова, Э. В. Профессионально-педагогическая ориентация старших школьников в РФ и США: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Э. В. Мухамедова. – Пенза, 2005. – 232 с.
- [10] Свиридов А.П. Статистическая теория обучения: Монография.- М.: Изд-во Рос.гос.соц.ун-та. 2009. 570 с.
- [11] Собчик Л.Н. Психодиагностика в профориентации и кадровом отборе. – СПб.: Речь, 2002.
- [12] Феоктистова Т.В. Профориентация как средство обеспечения основ трудовой социализации школьников: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Т. В. Феоктистова. – Казань, 2005. – 188 л.
- [13] Фукуяма С. Теоретические основы профессиональной ориентации. - М.: Изд-во МГУ. 1989. -108 с.
- [14] Шмелев А.Г. Психодиагностика личностных черт. –СПб.: Речь, 2002.

The Using of Internet-Technologies in Professional Orientation of Secondary Schollars

A.I. Kapterev

In this article we describe the experience of the using authoring internet-tool for professional orientation of secondary scholars, named as PROFSILA (www.profsila.pro).

Данное исследование выполнено при поддержке Департамента образования г.Москвы.