**Индивидуальное прогнозирование спортивной специализации студентов на основе имитационного моделирования**

Кандидат педагогических наук, доцент А.О. Егорычев, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва

Известно, что в ходе многолетних занятий избранным видом спорта постепенно складывается динамическая специализированная структура психических процессов, психических состояний и спортивно важных психических свойств личности спортсмена (в дальнейшем - психофизиологические показатели - ППФ), которая и обеспечивает результативность его деятельности [6]. На определенных этапах подготовки спортсменов эта специализированная структура может выступать в качестве модели при спортивном прогнозировании, управлении подготовленностью спортсмена, психологическом сопровождении спортивной деятельности. Такое предположение обосновывается и тем, что некоторые из ПФП характеризуются значительной консервативностью и поэтому могут использоваться в качестве модельных характеристик. Так, в работе [4] отмечается, что в качестве модельных характеристик могут использоваться свойства нервной системы, некоторые анатомо-морфологические и психофизиологические показатели (характерологические качества, память, мышление, скорость переработки информации, показатели сенсомоторики и др.). Модельные характеристики спортсменов нашли широкое распространение при отборе и комплектовании спортивных коллективов, на начальных этапах подготовки, при формировании национальных команд [5]. Напомним, что спортивный отбор - это система организационно-методических мероприятий, включающих педагогические, психологические, социологические и медико-биологические исследования, на основе которых выявляют способных детей, подростков и юношей для специализации в определенном виде спорта или в группе видов спорта [1].

Известно, что комплексный спортивный отбор включает несколько этапов. На первом этапе преподаватели и тренеры наиболее часто используют антропометрические и функциональные характеристики. В различных видах спорта разработаны свои маркеры, которые обладают прогностическими значениями в плавании, баскетболе, гимнастике, борьбе и т.д. Психические функции и ПФП оцениваются на более поздних этапах спортивного отбора. Роль ПФП повышается с ростом спортивной квалификации.

Физическое воспитание в вузах, реализуемое по спортивному принципу, и занятия в студенческих сборных командах достаточно часто позволяют находить талантливых спортсменов, которые за время обучения в вузе проходят путь от новичка до спортсмена высокой квалификации, поэтому проблема отбора с учетом ПФП - весьма актуальна. Имитационное моделирование может служить эффективным средством индивидуального прогнозирования спортивной специализации студентов. В научной литературе нам не удалось найти сведений по этой проблеме.

**Методика исследования.**

Исследование проводилось в РГУ нефти и газа с использованием автоматизированного комплекса психофизиологического контроля "Психомат-99". Его подробное описание приведено в монографии [3]. Обследование прошли 91 человек 18 - 21 года квалификации от 3-го разряда до МС - члены сборных команд университета: по оздоровительной аэробике, самбо, футболу, баскетболу, волейболу, плаванию, легкой атлетике (спринт), лыжным гонкам. Всего по 8 видам спорта. Предполагалось, что студенты-спортсмены, занимающиеся различными видами спорта, отличаются по структуре ПФП, а сами ПФП могут быть объединены в модель для прогнозирования спортивной специализации. Нами изучались:

психомоторные процессы: время простой и сложной сенсомоторной реакции, вестибулярная устойчивость (проба Воячека), динамическая и статическая тремометрия;

психические процессы: кратковременная память, распределение и переключение внимания, чувство времени (воспроизведение 10-секундного интервала), пространственная ориентация (методика "Компасы");

психические состояния: личностная и реактивная тревожность (опросник Спилбергера - Ханина);

черты личности (опросник Айзенка).

Известно, что для классификации объекта исследователи условно выделяют какой-либо признак, который и используется в основе классификации. Такой подход получил название монотонического. В то же время современное развитие математической статистики и вычислительная техника позволяют использовать более сложные системы классификации объектов - политонические. Дискриминантный анализ (ДА), используемый в нашем исследовании, дает возможность получить политоническую классификацию. Кратко опишем суть метода. Основным предположением ДА является то, что существуют две или более группы, которые по некоторым переменным отличаются от других групп, причем такие переменные могут быть измерены по интервальной шкале или шкале отношений. Дискриминантный анализ помогает выявлять различия между группами и дает возможность классифицировать объекты по принципу максимального сходства [2]. В работе [7] отмечается, что на основании ДА в биологии, медицине, психологии осуществляется прогнозирование отношения объекта к той или иной группе.

Дискриминантный анализ выполнен в компьютерной программе STATISTICA (StatSolt, США), использовался пошаговый метод включения переменных (по величине их вклада в дисперсию). Рассматривалась 21 переменная, переменные, вносящие наименьший вклад (с толерантностью меньше 0,01), в модель не включались.

Результаты исследования. Спортсмены, специализирующиеся в различных видах спорта, классифицировались как разные группы. Полученная модель содержит 12 переменных. Приведем переменные, вошедшие в математическую модель ПФП, по мере их значимости. Это:

X1 - латентный период времени сложной сенсомоторной реакции,

X2 - время работы в тесте "Красно-черные таблицы",

X3 - количество ошибок в тесте "Красно-черные таблицы",

X4 - частота касания при выполнении теста "Статическая тремометрия",

X5 - моторное время простой сенсомоторной реакции,

X6 - время работы в тесте "Распределение внимания",

X7 - вестибулярная устойчивость,

X8 - среднее время касания при выполнении теста "Динамическая тремометрия",

X9 - среднее время касания при выполнении теста "Статическая тремометрия",

X10 - среднее моторное время сложной сенсомоторной реакции,

X11 - число ошибок в тесте "Пространственная ориентация",

X12 - латентный период простой сенсомоторной реакции.

Такие методы, как оценка черт личности (опросник Айзенка), эмоционального состояния (опросник Спилбергера -Ханина) и кратковременной памяти, оказались незначимыми для разделения спортсменов по уровню развития ПФП и не могут быть рекомендованы к использованию для классификации спортсменов по видам спорта. Не вызывает сомнений, что эти методы имеют прогностическое значение в других случаях.

На основании значимых ПФП для различных видов спорта можно вычислить классификационные функции или составить уравнения прогноза (для каждого конкретного спортсмена) отнесения его к определенному виду спорта. В общем виде уравнение будет иметь вид: F= S KiXi + C, где

Ki - коэффициент из табл. 1 соответствующего I-го признака;

Xi - значения испытуемого;

С - константа.

Тогда для оздоровительной аэробики уравнение прогноза будет выглядеть так:

Fаэробика =0,04\*X1+0,07\*X2-1,25\*X3 -1\*X4+0,37\*X5+7,73\*X7 -

0,06\*X8+0,07\*X9+0,12\*X 10+1,69\*X11+0,1\*X12 -73,06.

Значение X6 в уравнении отсутствует, поскольку коэффициент для аэробики равен 0.

Для того чтобы провести индивидуальное прогнозирование вида спорта, необходимо вычислить значения классификационных функций (см. таблицу) для всех видов спорта и отнести спортсмена к тому классу, для которого значение функции окажется наибольшим.

Анализ результатов ДА показал, что влияние средств волейбола и баскетбола на ПФП одинаковое, поэтому спортсмены были объединены в одну группу. Остальные виды спорта были выделены в отдельные классы. В итоге по структуре ПФП классифицировалось 7 групп (видов спорта): оздоровительная аэробика, самбо, футбол, плавание, легкая атлетика, лыжные гонки, волейбол + баскетбол. Спортсмены были отнесены к своим видам спорта с более чем 62,3%-ным совпадением. Процент корректно выполненных решений для предложенных групп следующий: самбо - 92%, аэробика - 91%, волейбол + баскетбол - 89%, легкая атлетика - 71%, плавание - 71%, лыжные гонки - 60%, футбол- 57%. Качество классификации показывает величина лямбды Уилкса, которая для нашего случая составила 0,029, (F=1,549, p<0,0017). Отметим, что величина лямбды может изменяться в диапазоне от 0 до 1, причем чем она ближе к 0, тем точнее классификация.

Коэффициенты классификационных функций для прогнозирования вида спорта по психофизиологическим показателям

|  |
| --- |
| Classification Functions; grouping: NEWVAR (1.sta) |
| Коэффициенты | Аэробика | Вол.+Баск. | Л /атл. | Самбо | Футбол | Лыжн./гонки | Плавание |
| р =,15942 | р=,27536 | р=,10145 | р=,18841 | р=,10145 | р=,07246 | р=,10145 |
| К1 | 0,043 | 0,038 | 0,033 | 0,071 | 0,054 | 0,036 | 0,022 |
| K2 | 0,068 | 0,042 | 0,045 | 0,059 | 0,064 | 0,038 | 0,033 |
| К3 | -1,246 | -1,001 | -0,889 | -1,311 | -1,196 | -0,632 | -0,646 |
| K4 | -1,031 | -0,601 | -1,581 | -0,970 | 1,696 | -0,772 | 1,552 |
| K5 | 0,373 | 0,356 | 0,314 | 0,404 | 0,362 | 0,362 | 0,314 |
| K6 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 |
| K7 | 7,731 | 7,200 | 7,144 | 10,162 | 9,095 | 8,997 | 7,814 |
| K8 | -0,058 | 0,056 | 0,059 | -0,159 | -0,066 | -0,102 | -0,016 |
| K9 | 0,071 | 0,063 | 0,052 | 0,088 | 0,055 | 0,071 | 0,070 |
| К10 | 0,120 | 0,131 | 0,100 | 0,141 | 0,123 | 0,149 | 0,143 |
| К11 | 1,693 | 0,920 | 1,029 | 1,489 | 1,797 | 1,084 | 1,076 |
| К12 | 0,103 | 0,125 | 0,118 | 0,123 | 0,101 | 0,145 | 0,147 |
| Constant | -73,057 | -67,149 | -56,579 | -91,647 | -76,291 | -79,934 | -64,593 |

Несомненно, что практическое использование полученных результатов требует дополнительных исследований и проверки эффективности прогноза в ходе педагогического эксперимента. Вместе с тем полученные результаты открывают существенные перспективы в научном обосновании спортивного прогнозирования, управлении подготовленностью спортсменов и психологическом сопровождении спортивной деятельностью.

Выводы. 1. Спортивная специализация предполагает различную структуру ПФП человека; изучаемые нами 8 видов спорта на основании структуры ПФП можно объединить в 7 различных классов (групп): баскетбол и волейбол по структуре ПФП относятся к одному классу.

2. Имитационное моделирование специализированной структуры психических процессов, психических состояний и спортивно важных психических свойств личности спортсмена (ПФП) можно эффективно использовать при спортивном отборе для прогноза спортивной специализации.

3. Математические модели могут использоваться для управления подготовленностью спортсменов, в изучаемых видах спорта, при этом возможен учет взаимокомпенсации психофизиологических показателей у представителей этих видов спорта, а также установление границ компенсации.

**Список литературы**

1. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. - М.: ФиС, 1983. - 176 с.

2. Ким Дж.-О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.К. и др. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ./ Под ред. И.С. Енюкова. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 215 с.

3. Приборы и комплексы для психофизиологических исследований. Исследование, разработка, применение. - М.: ЗАО "ВНИИМП-ВИТА", 2002. - 228 с.

4. Селуянов В.Н., Шестаков М.П. Определение одаренности и поиск талантов в спорте. - М.: СпортАкадемПресс, 2000. - 112 с.

5. Селуянов В.Н., Шестаков М.П., Космина И.П. Основы научно-методической деятельности в физической культуре: Учеб. пос. для студ. вузов физ. культ. - М: СпортАкадемПресс, 2001. - 184 с.

6. Стамбулова Н.Б. О формировании спортивно важных психических свойств спортсмена /Спортивная психология в трудах отечественных специалистов / Сост. и общ. ред. И.П. Волкова. - СПб.: Питер, 2002, с. 64 - 72.

7. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова. - М.: ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995. - 384 с.