

Раздел I. Оценка и коррекция состояния человека-оператора

УДК 62.316.454.5

Е.П. Попечителев

ГРУППОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ МАЛОЙ ГРУППЫ ОПЕРАТОРОВ

Решение большого числа прикладных задач невозможно без привлечения группы специалистов, работающих совместно над решением общей задачи. Подключение такой группы к информационно-управляющему комплексу связано не только с подключением к нему дополнительных технических средств, обеспечивающих управление комплексом со стороны этой группы и превращающих всю систему в систему биотехнического типа. Оно порождает ещё одну дополнительную проблему – проблему подбора специалистов в группу, которая определяется как малая группа операторов. Эта группа должна работать согласованно, в благоприятном психологическом климате, как “настроенный инструмент” профессиональной деятельности. Выполнить такую настройку не удаётся без процедуры отбора кандидатов, реализация которого представляет собой сложную задачу, ещё слабо обеспеченную методическими приёмами её выполнения. Предлагается рассматривать малую группу как макроорганизм, для которого “резерв возможностей” не определяется суммой возможностей членов группы. Для выявления этого резерва рассмотрены факторы, составляющие вводную процедуру профессионального отбора операторов, предложены показатели состояния группы и обсуждён метод группового тестирования, раскрывающий возможности группы в целом. Для оценки этих параметров легко осуществлять с помощью специализированных тестовых биотехнических систем.

Малая группа операторов; макроорганизм; биотехническая система; профессиональный отбор; показатели качества работы; метод группового тестирования.

E.P. Popchitelev

TESTING AS A METHOD OF PROFESSIONAL FORMATION OF A SMALL GROUP OF AGENTS

A large number of applications are impossible without attracting a specialist group with the members solving on a general problem. The involvement of the group in the technical complex implies the additional technical means to control the complex by the group and turn it into a biotechnology system. The above involvement generates an additional problem, namely, a problem of recruitment in the group defined as a small group of agents. The group should act in a coherent manner, in a favorable psychological climate as an adjusted professional tool. The adjustment requires a selection of candidates being a complex task poorly provided by methodological implementation techniques. A small group is suggested being reviewed as a macroorganism with an overall "reserve" not determined by the sum reserves of all group members. To define this reserve, the factors causing to implement to the professional selection of operators are discussed, the indicators of group status are offered and the method of group testing unveiling the general group opportunities are reviewed. The above parameters For evaluation can be easily evaluated with special test biotechnical systems.

Small group of agents; macroorganism; professional selection; indicators of the quality of work; the method group test.

Введение. Известно большое количество прикладных задач, решение которых невозможно без использования сложных информационно-управляющих систем, основанных на совместной деятельности группы специалистов. Примерами таких групп могут служить коллективы:

- ◆ совместно управляющие сложными техническими устройствами (в том числе медицинскими диагностическими и лечебными комплексам);
- ◆ обрабатывающие большие массивы сложной информации (диспетчеры железнодорожных и авиа вокзалов, регулировщики движения, сотрудники информационных служб и т. п.);
- ◆ занятые изучением одной научной проблемы и выполняющие совместные научные исследования.
- ◆ экспертные группы, участники консилиумов, группы военных специалистов и др. Результаты деятельности группы, а часто и жизнь других людей, зависят от согласованности действий всех участников.

Все технические комплексы, в которых в качестве управляющего элемента выступает группа совместно работающих специалистов, следует отнести к разряду биотехнических систем, при этом группа определяется как **малая группа операторов** (МГО). Она объединяет несколько операторов со своими характеристиками и интересами, связанных общей работой, а успешность её работы зависит не только от владения человеком техническими средствами, но и от согласованного взаимодействия между специалистами, входящими в группу. Для того чтобы такой коллектив работал как “настроенный инструмент” его необходимо сначала *собрать*, затем *обучить* приёмам решений новых задач, которые могут быть поставлены перед МГО, и наконец *настроить* коллектив на совместную работу.

В статье анализируются возможности применения группового тестового метода формирования МГО для подготовки такого коллектива.

Малая группа операторов как макроорганизм. Для описания малой группы операторов, сравнения разных групп с целью оценки их готовности к выполнению групповой деятельности должны быть предложен набор параметров, характеризующий МГО как *единый, целостный и главное, живой объект*. Такой объект необходимо рассматривать как *макроорганизм*, т. е. такая целостная живая система, свойства которого не сводятся к сумме свойств и характеристик отдельных членов группы [1, 2, 3]. Сложность такого анализа заключается в том, что группа состоит из людей, организмы которых обладают индивидуальными свойствами и параметрами. Ей должны быть присущи свойства живой системы, имеющей цели и ресурсы для их достижения, поэтому её параметры и свойства должны быть похожими на параметры и свойства биологического организма [2, 4, 5]. Учитывая сложность организации и функционирования организма отдельного человека, не просто даже перечислить все параметры, влияющие на деятельность группы и её членов, не говоря о том, что сложно даже оценить их вероятностные значения. Кроме того, определённые ограничения на характеристики каждого члена МГО накладывают технические средства, с которыми работают операторы.

Механизмы возникновения малых групп могут существенно различаться в зависимости оттого, о каком классе групп идёт речь. Образование формальных групп, к которым относятся малые группы операторов, происходит, как правило, вне прямой связи с потребностями и желаниями людей объединиться именно в рамках данной конкретной группы. В этом случае более правильно говорить о механизмах вхождения/включения специалистов в формирующуюся или уже существующую группу. Исходным для этого является контингент кандидатов, подбираемых или отобранных по некоторым правилам, обладающих набором общих свойств и параметров, характеризующих принципиальную возможность работы кандидата по планируемой теме [6].

Взаимодействия в малой группе операторов информационно-управляющих систем имеют ряд особенностей по сравнению с другими профессиональными группами:

- ◆ операторы зачастую пространственно изолированы друг от друга;
- ◆ в процессе решения задачи большая роль принадлежит связям, опосредованным различного рода техническими средствами [7];
- ◆ операторы должны уметь прогнозировать (предвидеть) возможные действия своих партнёров, причём зачастую при отсутствии непосредственного контакта с ними.
- ◆ результат решения задачи зависит не только от уровня индивидуальной подготовки, но и от их способности к совместному решению задач с помощью единого, но часто пространственно разнесённого сенсомоторного поля.

Вхождение индивида в ту или иную формальную группу, как правило, определяется интересами и потребностями, не связанными непосредственно с потребностью в общении и объединении именно с данными людьми. Следовательно, чтобы получить рекомендации по организации группы, необходимо провести специальные исследования для формирования базы данных, в которой должны быть отражены все профессиональные характеристики на каждого из кандидатов. Из них следует сформировать несколько экспериментальных вариантов групп и провести новые исследования уже для выяснения их совместимости. При этом важным является проведение тестирования именно в условиях группового эксперимента, так как человек ведёт себя иначе в присутствии других людей за счёт так называемого «публичного эффекта».

Исходным для формирования МГО является контингент кандидатов, подбираемых или отобранных по некоторым правилам, обладающих набором общих свойств и параметров, характеризующих потенциальную возможность работы кандидата в новом коллективе, однако этого недостаточно для окончательного выбора кандидата в группу. Решающее значение имеют многочисленные *профессионально важные качества* личности каждого кандидата, позволяющие учесть состояние здоровья, физического развития, уровня образования и способности к взаимодействию с другими людьми. Поэтому одной из главных задач в организации групповой деятельности следует считать формирование индивидуальной профессиограммы и отбор в группу людей, отвечающих её требованиям. Такая *профессиограмма* представляет собой документ, в котором представлено всестороннее описание объективных характеристик профессии и совокупности психофизиологических и личностных качеств кандидата, которым он должен соответствовать.

В процессе формирования любой группы складывается своеобразный «резерв возможностей». Каждый участник группы вносит в этот резерв свои способности, знания, умения и навыки. В целом резерв возможностей всегда больше суммы способностей входящих в неё членов, так как участие каждого отдельного работника в группе шлифует и совершенствует его способности, умения и навыки. Однако реализация этого резерва требует определённой координации действий всех участников группы. Поэтому кроме индивидуальной профессиограммы необходимо изучать *групповую профессиограмму МГО*, выполняющей совместную работу. Для её построения должны предусматриваться специальные групповые исследования, позволяющие установить профессиональные требования к группе.

Профессиональный отбор при формировании малых групп операторов. Эффективность функционирования группы зависит от ряда факторов, среди которых решающее значение имеют: количество членов группы, её организация, совместимость членов, интенсивность и деятельность общения между ними и др.

Поэтому профессиональный отбор включает несколько видов отбора – медицинский, образовательный, социальный, профессиональный, психофизиологический [4]. Без включения этих оценок нельзя объяснить и предвидеть особенности поведения человека в различных ситуациях (особенно в условиях стресса или сильной нервно-эмоциональной напряжённости), так как в каждой из них к нему предъявляется набор специфических требований. Например, при очень высокой интенсивности общения создаются дополнительные помехи в работе операторов, а при недостаточной интенсивности возникают периодические рассогласования в совместной работе.

Многие, профессионально важные параметры кандидатов легко выявить на основании результатов индивидуальных тестовых исследований. Широко известны исследования, позволяющие установить функциональные параметры человека, такие как функции зрения, психологические характеристики, параметры сенсомоторных реакций, устойчивость нервной системы и т.п. Легко выявляются образовательный и профессиональный уровни подготовки кандидата, владение навыками и приёмами работы и др. Однако для характеристики группы в целом этих сведений недостаточно, поэтому возможности группы должны устанавливаться уже на групповом этапе исследований.

Функциональное состояние группы в целом можно оценить с помощью набора ряда параметров: сенсорных реакций группы на внешнее воздействие, психологической устойчивости, поведения группы в изменившихся параметрах рабочей среды и многих других. Эти характеристики позволяют более надёжно отобрать группу по близости функциональных характеристик кандидатов с помощью специальных тестовых заданий, содержащих стимулы разной сенсорной модальности и сложности [2, 6].

Групповые эксперименты позволяют оценить эффективность *моторной деятельности* группы, связанной с изучением сенсомоторных реакций группы в целом. В зависимости от ситуации каждому оператору приходится выполнять сложные последовательности движений, которые требуют специальной подготовки. Известны работы, в которых предлагается сложные движения разбивать на последовательности простых легко тренируемых движений. Вначале тренировать эти простые движения, а затем переходить к тренировке сложных профессиональных движений [5]. В этом случае легко зафиксировать параметры движений каждого участника на определённое сенсорное воздействие, которые усредняются для получения группового параметра. Принцип усреднения можно использовать для определения других групповых показателей, влияющие на эффективность групповой деятельности. Результаты деятельности группы в значительной мере зависят от организации информационных потоков, циркулирующих между её членами.

Комплекс мероприятий, направленных на выделение таких качеств, включается в процедуру индивидуального *профессионального отбора* [7]. Существуют три фактора, заставляющие вводить систему профессионального отбора:

- ◆ *ценность человека* как специалиста, которая определяется уровнем профессиональной подготовки и состоянием здоровья;
- ◆ *способность человека к дифференцированной деятельности*, отдельным качествам, обладанию набором навыков и приёмов работы;
- ◆ *социальные качества человека*, характеризующие его способности к выполнению совместной с другими специалистами работы.

Решающее значение при профессиональном отборе операторов для выполнения сложной работы имеют многочисленные профессионально важные качества (ПВК) кандидата, оценка которых и составляет главную задачу отбора. В основу психофизиологической системы профотбора конкретного человека вошли такие теоретически и практически проработанные параметры как:

- ◆ физическая подготовка организма, выносливость физических и психологических нагрузок;
- ◆ правильность и время принятия решений;
- ◆ пороги ощущения и концентрация внимания;
- ◆ скорость обработки информации в зависимости от изменения рабочей ситуации;
- ◆ зависимость скорости переключения с одной деятельности на другую;
- ◆ устойчивость к изменяющимся рабочим ситуациям и наличию отвлекающих факторов т. д.

Все эти параметры определяют индивидуальную профиограмму кандидата в группу, а профессиональный отбор включает *ряд мероприятий по выявлению* соответствия профессионально важных качеств конкретной личности, функциональных резервов организма, т.е. соответствия каждого кандидата требованиям профиограммы. Уровень профессиональных качеств МГО можно выявить только в ходе выполнения ряда групповых тестовых заданий.

Параметры профиограммы малой группы операторов. Для отбора конкретной группы среди других, сформированных из заданного контингента кандидатов, необходимо иная, групповая профиограмма. Наиболее эффективными для целей группового тестирования являются тесты, позволяющие оценивать четыре основные разновидности параметров группы:

- ◆ отработка конкретной последовательности моторных движений и групповых сенсомоторных реакций;
- ◆ оценка взаимопонимания и взаимодействия между членами коллектива;
- ◆ оценка умений быстрого перестроения в связи с изменениями рабочей обстановки и типа решаемой задачи;
- ◆ контроль участия каждого члена группы при выполнении общей работы;
- ◆ возможность определения лидерских способностей у членов коллектива.

Очевидно, что и для группы операторов тоже должен быть предложен некоторый алфавит качеств-параметров, которые должны быть раскрыты в процессе формирования МГО. Эти параметры составляют содержание групповой профиограммы, в соответствии с которой должны подбираться кандидаты в создаваемую группу. При этом при обосновании профессиональных требований к коллективу как к макроорганизму следует учитывать, что эти параметры могут быть трёх видов:

- ◆ некомпенсируемые, например, суженный объем, недостаточное распределение и переключение внимания группы, некоторые черты темперамента и психофизиологические особенности её членов и др.;
- ◆ компенсируемые, которые можно до определённой степени развить с помощью тренировок, в частности, некоторые черты характера, координация и психомоторика;
- ◆ заново формируемые, которые приобретаются в процессе тренировки и впоследствии остаются у группы как приобретённые качества.

Среди количественных параметров известны живучесть и момент группы [2], а также ряд временных показателей [2]: групповая сенсомоторная реакция, общее время выполнения задания и время неожиданного переключения группы на выполнение нового теста, время управления лидера процессом управления группой и ряд других.

Живучесть характеризует сохранение целостности группы. Этот параметр определяется числом состояний, при которых группа сохраняет работоспособность; количественно она оценивается отношением числа “избыточных” связей к минимально необходимому числу:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n d_i - 2(n-1)}{2(n-1)},$$

где n – число членов в группе; d_i – количество связей i -го члена.

Момент группы характеризует управляемость группой со стороны лидера и вычисляется в соответствии с соотношением:

$$M = \sum_{i=1}^n (d_l - d_i) \cdot \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{d_l^2},$$

где d_l – число связей лидера группы.

Под связью между членами группы понимается их любое вещественное, энергетической или информационное взаимодействие. При условии, что каждый член группы имеет равноправные связи с другими её членами, т. е. $d_i = n-1$, получаем:

$$K_{\max} = \frac{n(n-1) - 2(n-1)}{2(n-1)} = \frac{n}{2} - 1.$$

Например, для группы в 5 членов (наиболее типовой состав МГО) получим: при $n = 5$ $K_{\max} = 1.5$, а $M_{\max} = 15/16$. Для случая жёсткого подчинения членов группы лидеру, при котором у i -го члена группы есть связь только с ним и нет связей с другими участниками $d_i = 1$, $K_{\max} = 0$. Это означает, что исчезновение одного оператора уже приводит к дезорганизации всей группы, она разваливается. Если же все члены группы имеют связи друг с другом $d_i = d_l$, то $M_{\max} = 0$, т. е. она становится менее управляемой. При прочих равных условиях структура группы будет тем эффективнее, чем больше значения показателей K и M . Увеличение количества n членов МГО тоже приводит к возрастанию показателей K и M : $K_{\max} \rightarrow n/2$ и $M_{\max} \rightarrow 1$, однако при этом значительно возрастает нагрузка на лидера.

Можно предложить разные критерии нагрузки для лидера. Одним из таких показателей можно принять *показатель занятости лидера* k_L , определяемый отношением времени T_P , затраченного на обработку запросов членов группы, к эффективному рабочему времени T_{Σ} :

$$k_L = T_P / T_{\Sigma}.$$

Время T_{Σ} характеризует полное время занятости лидера управленческой работой; оно зависит от содержания решаемой группой задачи, способностей лидера быстро обрабатывать информацию и принимать решение, быстродействия технических средств, используемых в этом процессе. Рабочее время $T_P = n\Delta t_i$ определяется продолжительностью контактов лидера с членами группы. Оно зависит от объёма группы n и времени Δt_i интенсивного общения i -го члена с лидером, которое складывается из нескольких интервалов: t_{II} – время получения информации от члена группы о его действиях; t_{OBI} – время, затрачиваемое лидером на обработки информации; t_P – время на принятие лидером некоторого решения и t_K – время на передачу команды:

$$\Delta t_i = t_{II} + t_{OBI} + t_P + t_K + t_{\Pi}$$

где t_{Π} – интервал времени, необходимый для переключения лидера на управление другим членом группы.

Интервалы времени, входящие в это выражение, имеют разную продолжительность. Интервалы t_H и t_K определяются быстродействием технических средств, используемых для этих операций, а три других зависят от характеристик лидера как управляющего звена. Если принять $t_H = t_K = \Delta_T$ и считать, что остальные интервалы времени, которые входят в Δt_i , не превышают величины $\Delta_{дон}$, то получаем:

$$k_L = \frac{(n-1)(2\Delta_T + 3\Delta_{дон})}{T_э}$$

По данным известных исследований коэффициент занятости человека в течение одной смены не больше $0,5 \div 0,75$ всего рабочего времени, учитывая время на обед, послеобеденный отдых и решение других, бытовые проблемы. Обычно продолжительность одной вахты равна 4 часов, поэтому $T_э$ равно $2 \div 3$ часа. Примем $\Delta_T \ll \Delta_{дон}$, тогда для показателя занятости получаем:

$$k_L \approx \frac{(n-1)3\Delta_{дон}}{T_э}$$

а из этого выражения можно получить минимально допустимое значение $\Delta_{дон}^{мин}$, которое определяет минимальный интервал времени, который лидер должен уделять каждому члену группы:

$$\Delta_{дон}^{мин} \approx \frac{T_э k_L}{3(n-1)}$$

Например, для группы из $n = 5$ и $T_P = 3$ часа, $\Delta_{дон}^{мин} \approx 15$ мин, а для группы $n = 20$ время $\Delta_{дон}^{мин}$ сокращается уже до 3 мин, что и характеризует увеличение нагрузки на лидера и приводит к его быстрому утомлению.

Следует обратить внимание ещё на две важные характеристики группы – показатель групповой сенсомоторной реакции ($CMP_{МГО}$) и показатель психологической устойчивости группы ($ПУ_{МГО}$). Первый из них – $CMP_{МГО}$ характеризует общую психомоторную деятельность группы; её параметры, характеризуют скорость ответа группы на факт сенсорного воздействия, а второй – $ПУ_{МГО}$ – фиксирует средний интервал времени ΔT_{CP} , за который группа переключится на выполнение нового задания от момента неожиданного предъявления нового теста до момента перехода группы к выполнению нового задания. С его помощью можно оценить несколько других параметров МГО [7].

Для определения $CMP_{МГО}$ регистрируют сенсомоторную реакцию $CMP_{ЧО}$ каждого участника на определённое сенсорное воздействие, а затем вычисляется один из двух показателей:

$$CMP_{МГО}^1 = \sum_{(n)} CMP_{ЧО}^i \text{ или } CMP_{МГО}^2 = \frac{1}{N} \sum_{(n)} CMP_{ЧО}^i,$$

где $n = I \div N$, а N – число операторов в группе.

Для второго показателя осуществляется регистрация первого осознанного действия группы:

$$\Delta T_{CP} = (1/M) \sum \Delta T_i,$$

где M – число проведённых экспериментов.

Заключение. Таким образом, метод группового тестирования при проведении профессионального формирования группы представляет собой *кратковременное испытание группы* в целом. Оно проводится с использованием технических средств и имеет целью *выявить степень общей подготовки группы, уровень развития индивидуальных способностей её членов, дать оценить взаимопонимания и слаженности действий при решении групповых тестовых задач.* Для целей тести-

рования могут быть использованы знакомые и простые тесты, но предъявляемые в разные моменты времени одновременно для всех членов группы, например с помощью индикаторов коллективного использования.

Для групповых исследований должны быть предложены особое методическое обеспечение и дополнительное техническое оборудование биотехнического типа. Примеры биотехнические системы такого типа приведены в [10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Tubbs S.L.* A Systems Approach to Small Group Interaction. – N.Y.: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages. – 2011. – 512 p.
2. *Попечителев Е.П.* Малая группа операторов как макроорганизм в биотехнической системе // Сборник “Новые технологии и техника в медицине, биологии и экологии”. – Махачкала: ДГТУ, 2013. – Вып. 3. – С. 67-86.
3. *Wageman, R.* Interdependence and Group Effectiveness // *Administrative Science Quarterly*. – 1995. – Т. 40 (1). – P. 145-180.
4. *Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М.* Социальная психология малой группы: теоретический и прикладной аспекты. – М.: Аспект Пресс, 2009. – 318 с.
5. *Mennecke, B.E., Hoffer J.A. & Wynne B.E.* The implications of group development and history for group support system theory and practice // *Small. Group Research*. – 1992. – Т. 23 (4). – P. 524-572.
6. *Попечителев Е.П.* Системный анализ медико-биологических исследований. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2014. – 420 с.
7. *Попечителев Е.П.* Подключение к человеку технических устройств в биотехнической системе // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т. 13, № 2. – С. 431-439.
8. *Pinto I.R., Marques J. M. & Abrams D.* Membership status and subjective group dynamics: Who triggers the black sheep effect? // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 2010. – Vol. 99 (1). – P. 107-119.
9. *Carron A.V., Brawley L.R.* Cohesion: Conceptual and Measurement Issues // *Small. Group Research*. – 2000. – № 31. – P. 89.
10. *Попечителев Е.П., Болсунов К.Н.* Биотехнические системы оценки уровня готовности к совместной работе малых групп операторов // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. – 2010. – № 6. – С. 83-91.

REFERENCES

1. *Tubbs S.L.* A Systems Approach to Small Group Interaction. N.Y.: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages, 2011, 512 p.
2. *Popechitelev E.P.* Malaya gruppya operatorov kak makroorganizm v biotekhnicheskoy sisteme [A small group of operators as macro in biotechnological system], *Sbornik “Novye tekhnologii i tekhnika v meditsine, biologii i ekologii”* [A collection of New technologies and techniques in medicine, biology and ecology]. Makhachkala: DGTU 2013, Issue 3, pp. 67-86.
3. *Wageman, R.* Interdependence and Group Effectiveness, *Administrative Science Quarterly*, 1995, Vol. 40 (1), pp. 145-180.
4. *Krichevskiy R.L., Dubovskaya E.M.* Sotsial'naya psikhologiya maloy gruppy: teoreticheskiy i prikladnoy aspekty [Social psychology of small groups: theoretical and applied aspects]. Moscow: Aspekt Press, 2009, 318 p.
5. *Mennecke, B.E., Hoffer J.A. & Wynne B.E.* The implications of group development and history for group support system theory and practice, *Small. Group Research*, 1992, Vol. 23 (4), pp. 524-572.
6. *Popechitelev E.P.* Sistemnyy analiz mediko-biologicheskikh issledovaniy. Staryy Oskol: Izd-vo TNT, 2014, 420 p.
7. *Popechitelev E.P.* Podklyuchenie k cheloveku tekhnicheskikh ustroystv v biotekhnicheskoy sisteme [The connection to the technical devices in the biotechnical system], *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh* [System analysis and control in biomedical systems], 2014, Vol. 13, No. 2, pp. 431-439.

8. *Pinto I.R., Marques J. M. & Abrams D.* Membership status and subjective group dynamics: Who triggers the black sheep effect?, *Journal of Personality and Social Psychology*, 2010, Vol. 99 (1), pp. 107-119.
9. *Carron A.V., Brawley L.R.* Cohesion: Conceptual and Measurement Issues, *Small. Group Research*, 2000, No. 31, pp. 89.
10. *Popechitelev E.P., Bolsunov K.N.* Biotekhnicheskie sistemy otsenki urovnya gotovnosti k sovmestnoy rabote malyykh grupp operatorov [Biotechnical system of assessing the level of willingness to work together small groups of operators], *Izvestiya SPbGETU LETI* [Izvestiya Saint-Petersburg State Electrotechnical University], 2010, No. 6, pp. 83-91.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор С.П. Тарасов.

Попечителев Евгений Парфирович – Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ”; e-mail: eugeny_p@mail.ru; 197376, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 5; тел.: +79219465462; 88122343012; кафедра биотехнических систем; д.т.н.; профессор; Заслуженный деятель наук РФ.

Popchitelev Yevgeny Parfirovich – St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI"; e-mail: eugeny_p@mail.ru; 5, prof. Popova, steet, Petersburg, 197376, Russia; phones: +79219465462, +78122343012; the department of biotechnical systems; dr. of eng. sc.; professor; Honored worker of science of Russia.

УДК 681.515.8:612.821

Т.В. Кухарова

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛЕЧЕНИЯ

Результаты клинических исследований показывают возможность оценки психического состояния человека по небольшому числу объективных параметров. В частности, для определения принадлежности психического состояния человека к диапазону нормы или патологии нами синтезирован критерий, осуществляющий распознавание по пяти измеренным параметрам кожной электропроводности. В результате математической обработки данных эксперимента, проведенного в Клинике пограничных состояний Ставропольского государственного медицинского университета, получена математическая модель реакции психического состояния человека на воздействие применяемых для лечения психических расстройств лекарственных препаратов в виде матрицы передаточных функций по каждой паре вход-выход. Полученная передаточная матрица не обладает свойством диагональной доминантности. В связи с этим для синтеза системы управления осуществлен переход к матрице передаточных функций по пространственным модам путем разложения решения по собственным вектор-функциям оператора объекта. С использованием матрицы передаточных функций по пространственным модам показана возможность синтеза системы управления психическим состоянием человека методами, применяемыми для синтеза распределенных систем управления.

Психическое состояние; параметры электропроводности; классифицирующие функции; передаточная матрица; пространственные моды.

T.V. Kukharova

HUMAN MENTAL STATE ESTIMATE SYSTEM AND MODELING OF TREATMENT PROCESS

Clinical study results show the possibility of human mental state estimation by using few objective parameters. Particularly, a criterion to identify whether a human mental state is normal or pathological, using five skin conductance parameters, is synthesized. The mathematical data