

**О ПРИМЕНЕНИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ КРИТЕРИЕВ
Ю. А. ХРАМОВА К НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ШКОЛАМ
В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**

И. В. Федоренко

Національний центр аерокосмічної освіти молоді ім. О. М. Макарова
ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ КРИТЕРІЇВ Ю. А. ХРАМОВА
ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ШКІЛ У ПРИРОДОЗНАВСТВІ

Розглядаються основні етапи ідентифікації науково-технічних шкіл природознавства. У розвиток критеріїв ідентифікації доктора фізико-математичних наук Ю. А. Храмова запропоновано додаткові ознаки, що характеризують творчі колективи як науково-технічні школи.

Ключові слова: наукова школа, науково-технічна школа, критерії ідентифікації Ю. А. Храмова, закони керування, методологія пасіонарної теорії розвитку Л. Н. Гумільова, генеалогічне дерево школи.

I. V. Fedorenko

Makarov national aerospace educational center of youth
APPLICATION OF THE J. A. HRAMOV'S IDENTIFICATION CRITERIAS
IN THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL SCHOOLS

The paper deals with the main phases of scientific and technical schools' identification in natural science. According to the J.A. Hramov's criteria of identification, some complementary features that characterize creative teams as a scientific and technical schools, are proposed.

Key words: scientific and technical school, J. A. Hramov's criteria of identification, laws of management, methodology of L. N. Gumilev's passionary theory of development, genealogical tree of a school.

Школы в науке как сообщества единомышленников под научным и педагогическим руководством лидера стали возникать в конце XIX столетия. Истории возникновения и развития научных школ в естествознании посвящен капитальный труд профессора Ю. А. Храмова «История физики» (2006). В этой работе Ю. А. Храмов исследовал условия возникновения, динамику роста, структуру и взаимосвязи элементов школы и на основе проведенного анализа предложил модель современной научной школы. На основе этой модели им были сформулированы критерии, с помощью которых можно осуществить идентификацию работающих в науке коллективов как школу.

Такими критериями являются:

- наличие лидера, имеющего высокие личные результаты;
- педагогическое мастерство лидера;
- особая научная атмосфера;
- стиль, научная идеология, программа;
- количество учеников высшей квалификации (не менее 10).

В начале XX века в результате бурного научно-технического развития стали появляться коллективы, в которых на основе научных достижений создавались новые образцы техники. По существу, все основные промышленные направления были сформированы именно в это время (энергетика, в т. ч. атомная, авиастроение, радиотехника, ракетно-космическое машиностроение и др.). Эти направления развивались под давлением потребностей общества. Одной из важнейших потребностей было укрепление обороноспособности стран. Считается, что именно оборонные отрасли были локомотивом научно-технического прогресса.

Создание образцов новой техники требовало мощного научного сопровождения. Это, в свою очередь, обуславливало формирование прикладных научных направлений, которые (по Ю. А. Храмову) следует считать научно-техническими школами.

Научно-техническая школа вбирает в себя основные черты научной школы, но имеет (по Ю. А. Храмову) свои отличительные особенности, такие как:

- четкая научно-техническая ориентация проводимых работ;
- доведение практических результатов до практической реализации;
- тесное сотрудничество работников науки, техники и производства;
- выраженный экономический эффект.

Указанные выше черты научно-технической школы являются дополнительными критериями идентификации. Среди них наиболее весомым критерием является положительный, с высокой степенью эффективности результат деятельности школы. Ведь в отличие от чисто научной (академической) школы, где отрицательный результат исследований является полезным, в научно-технической школе он должен быть только положительным. Результатом должна быть конструкция, система и т. п., обладающая новыми техническими характеристиками. Неформальные коллективы, не дающие прогрессивных результатов, распадаются и исчезают из цикла научно-производственной деятельности. Разновидностью научно-технических школ являются научно-конструкторские школы (Копыл, 1998).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Встает вопрос, как с помощью критериев Ю. А. Храмова вместе с указанными особенностями идентифицировать творческий коллектив с научно-технической школой.

Любой творческий коллектив можно рассматривать как саморазвивающуюся систему. Коллектив нацелен на создание конкретного изделия и уже не может рассматриваться как неформальное объединение (как в научных школах). Составные элементы системы (фундаментальные исследования, прикладные научные исследования, проектно-конструкторская разработка, подготовка кадров) должны создать объединение, подчиняющееся известным законам управления (Алексахин, 2004).

Таковыми являются:

1. Принцип системности (целостности).

«Системный объект (но не суммативное образование типа кучи камней) обладает такими свойствами, которых нет у его частей, элементов. Такая интегративность (неаддитивность) свойств системы обусловлена ее структурой, то есть способностью взаимодействия, связи элементов в системе – что позволяет, обеспечивает сохранение системой своей качественной определенности».

Из принципа системности следуют такие важные выводы, которые необходимо учитывать при формировании научно-технических коллективов:

- система должна иметь единственную целевую функцию, которая должна быть четко определена и обоснована;
- качественная определенность системы всегда результат ее структуры и способа взаимодействия частей. Взаимодействие частей системы важнее, чем функционирование ее частей;
- взаимодействие частей в системе обеспечивается через передачу информации, а эффективность этого взаимодействия зависит от способности к переработке информации. В конечном счете интеллектуальный уровень определяется количеством информации, которая циркулирует в системе, и скоростью ее переработки;
- в системе большие последствия в результатах деятельности можно получить путем малых воздействий в узловых точках взаимодействия частей.

2. Принцип выбора решения на основе отбора и переработки информации.

В основе управления лежит выбор, который может быть произведен лишь при обработке соответствующего, то есть необходимого и достаточно разнообразного количества информации.

Эффективность любой системы предопределена этим принципом кибернетики. Таким образом, главное ограничение разумности поведения любой системы обуслов-

лено способностью к восприятию информации и возможности по ее хранению и переработке.

Требования этого основополагающего принципа кибернетики предопределяет направленность эволюции любых систем. Явления, связанные с понятием «прогресс», измеряются количеством информации, содержащимся в системе, и возможностями ее переработки.

Одним из самых главных выводов из понимания этого принципа для руководителей любого ранга состоит в том, что «дело связи» является главной обязанностью руководителя. Без связи не может быть управления системой. Это как раз тот самый главный узловой момент управления, когда малые воздействия приводят к грандиозным последствиям.

3. Принцип обязательности информации обратной связи.

Обратная связь – воздействие результатов функционирования какой-либо системы (объекта) на характер этого функционирования. Основная идея обратной связи заключается в том, чтобы использовать сами отклонения системы (объекта) от определенного состояния для формирования управляющего воздействия в нужном направлении.

4. Принцип двухканального управления.

Оптимизация способа получения системой информации о состоянии среды с неизбежностью приводит к использованию двух специализированных каналов информации. Один канал информации передает в систему связанную информацию, то есть информацию из прошлого, которая накоплена системой. Другой канал передает информацию об изменениях в настоящей среде, необходимую для выживания системы в изменившейся среде.

Принцип двухканального управления обусловлен тем, что среда в динамике развития предъявляет системе жесткие требования на выживаемость. С одной стороны, система должна сохранить свою стабильность, а с другой – изменения среды требуют неслучайной перестройки, обусловленной случайными факторами среды, но только такими, которые важны для выживания системы в целом.

В наибольшей мере принцип двухканального управления должен соблюдаться в научно-технических коллективах. В их структуре функциональные подразделения, обеспечивающие стабильную часть жизнедеятельности коллектива, хранят и используют информацию из прошлого, а тематические подразделения и их руководители, через которых проходят требования среды, осуществляют синтез информации из настоящего и обеспечивают разработку проектов, в наибольшей мере соответствующих потребностям времени.

Сформированные принципы позволяют составить типовую структуру научно-технической школы. Она должна включать следующие звенья:

- производственно-исследовательское звено, обеспечивающее на основе проводимых прикладных исследований создание методик проектирования и собственно проектирование изделия;
- академическое звено, обеспечивающее первое звено фундаментальными исследованиями по специальным техническим заданиям;
- образовательное звено, обеспечивающее подготовку кадров для двух предыдущих звеньев на уровне последних достижений науки и поддерживающее этот уровень за счет участия в разной форме в деятельности предыдущих звеньев;
- координирующий орган, обеспечивающий совместное обсуждение научных проблем и выдающий рекомендации для практической реализации. При этом лидер (основатель школы) непосредственно руководит, как правило, производственно-исследовательским звеном, поскольку он в конечном счете отвечает за результат.

Таким образом, четкая структура с выявленными связями ее элементов, отвечающими законам управления систем, является одним из шагов по идентификации школ.

Вторым шагом следует считать эволюцию школы. На наш взгляд, динамика развития по этапам позволяет выявить «твердую поступь» деятельности творческого коллектива на пути его преобразования в научно-техническую школу.

Для исследования эволюции научно-технических школ применим методологию пассионарной теории этногенеза из исторической науки об этносах – этнологии, которая предложена Л. Н. Гумилевым (2001). Такой подход, на наш взгляд, правомерен. Научно-технический коллектив – это микросообщество. И хотя он по своим размерам несравним с этносом, объективные законы создания и развития его во многом схожи.

Пассионарность – это признак, возникающий вследствие пассионарного толчка и образующий внутри популяции некоторое количество людей, обладающих тягой к действию. Назовем их пассионариями. Это социально активные люди, обладающие врожденной способностью организма абсорбировать энергию внешней среды и выдавать ее в виде работы.

Пассионарии стремятся изменить окружающее и способны на это. Это лидеры.

При этом пассионарии выступают не только как непосредственные исполнители, но и как организаторы. Вкладывая свою избыточную энергию в организацию и управление соплеменниками на всех уровнях социальной иерархии, они, хотя и с трудом, вырабатывают новые стереотипы поведения, навязывают их остальным и создают, таким образом, новую этническую систему, новый этнос, видимый для истории.

Но уровень пассионарности в этносе не остается неизменным. Этнос, возникнув, проходит ряд закономерных фаз развития, которые можно уподобить различным возрастам человека.

Первая фаза – фаза пассионарного подъема этноса, вызванная пассионарным толчком.

Вторая фаза – акматическая (от гр. *акме* – вершина) – это наибольший подъем пассионарности.

Третья фаза – фаза надлома.

Четвертая фаза – инерционная.

Наступает пятая фаза – фаза обскурации (от лат. *obscurantis* – затемняющий), при которой процессы распада в этносоциальной системе становятся необратимыми.

Доктор биологических наук Ю. И. Оноприенко (2006) предложил системно-информационную интерпретацию положений теории Л. Н. Гумилева. Им даны определения понятий концепции этногенеза в терминах системно-информационного подхода. Он вкладывает в термины Л. Н. Гумилева новый смысл.

Этнос – *открытая* самообразующаяся и саморазвивающаяся нелинейная динамическая система, в основе которой лежит *замкнутая информационная система* (т. е. стереотип).

Этногенез – формирование открытой информационной системы, объединяющей принципиально (информационно) близкие субэтносы по принципу коопераций с дальнейшим перерастанием кооперации в реальную систему в процессе оптимизации при переходе открытой информационной системы в стереотип.

Пассионарии – носители новой разнообразной, но созвучной, нестереотипической информации, служащей источником формирования открытой информационной системы.

Суперэтнос – совокупность открытых этнических информационных систем, связанных общими организационными принципами.

Фазы этногенеза. *Состоянию открытой информационной системы соответствует фаза подъема + акматическая фаза.*

Фаза надлома – следствие несоответствия количества циркулирующей в этносе разнообразной информации (различных организационных идей) энергетическим возможностям ее реализации без опасности конфликта различных организационных форм. Означает начало процесса информационно-энергетической оптимизации.

Инерционная фаза – определение основополагающих организационных принципов и формирование информационного стереотипа вместе с фондом сопряженной информации, не противоречащей, но дополняющей (уточняющей) стереотипическую.

Фаза обскурации – процесс распада информационного стереотипа при достижении порогового значения фонда информации (идей, достижимых плодотворных целей, нравственных, культурных и этнических ценностей и идеалов).

Возникает один вопрос – каким же образом в концепции этногенеза может быть применен закон сохранения информации. Все очень просто – этносы не возникают «с нуля» и на пустом месте. В основе их формирования, так или иначе, используется потенциальная информация, отвечающая эволюции социальных систем. Именно эту информацию (организационные принципы) и используют пассионарии. Эти принципы и представляют возможность возникновения новой этнической организационной сущности, впоследствии превращающейся в замкнутую информационную систему. Такое толкование терминов позволяют составить таблицу соответствия содержания уровней пассионарной напряженности в этносе и научно-технической школе (*таблица*).

Уровни пассионарной напряженности

№ уровня	В этносе (по Л. Н. Гумилеву)	В научно-технической школе
P ₀	Жизнь тихого обывателя	Формирование необходимого научно-технического уровня лидера и его ответственности перед обществом
P ₁	Стремление к благоустройству без риска для жизни	Стремление к решению поставленной задачи известными способами
P ₂	Поиск удачи с риском для жизни	Поиск новых технических решений, приводящих к количественно новым характеристикам разработок
P ₃	Стремление к идеалу знания и красоты	Стремление обобщить накопленные знания и создать долговременные усилия для функционирования системы
P ₄	Стремление к идеалу успеха	Стремление оформить достигнутые успехи в виде организационных структур системы (школы)
P ₅	Стремление к идеалу победы	Стремление обеспечить решение любых сложных технических задач на уровне мировых достижений науки и техники
P ₆	Жертвенность	Стремление к всеобщему признанию (триумфу) и сохранению достигнутого научно-технического уровня в течение длительного времени

Переход на следующий уровень пассионарной направленности согласно закону диалектики о переходе количества в качество обуславливается накоплением в системе информации до критического уровня, при котором и происходит скачок. При этом носителями информации становятся субпассионарии – ближайшие соратники и ученики лидера (пассионария). Обычно период становления школы (от первого пассионарного толчка до уровня «вершины» занимает 15–20 лет).

На наш взгляд, при идентификации научно-технических школ для понимания их качественного развития необходимо выявить периоды накопления информации и последующие ключевые события в хронологической последовательности.

Следующим шагом при идентификации должно быть выделение ключевых фигур коллектива (субпассионариев). Как правило, они появляются на стадии перехода с одного уровня пассионарной напряженности на другой.

Ключевые фигуры – это ближайшие наиболее способные и активные ученики и соратники лидера. Именно они являются «точками ветвления» научно-технической школы, возглавляя и развивая новые «побеги» – направления развития. Их можно

уподобить центру кристаллизации при росте кристалла, при этом сам кристалл является подобием развивающейся школы.

Как известно, нобелевский лауреат Г. Кребс предложил рассматривать научную школу как некое генеалогическое дерево, которое дает все новые и новые ветви из одного саженца. Считаем, что выявление ключевых фигур в процессе развития школы позволяет построить такое дерево. Самым удобным является построение дерева по принципу руководства диссертационными работами. Безусловно, это формальный признак, и он не отрицает всех научных, производственных и методологических связей между ее членами. Эти связи многообразны, они пересекаются и объединяются. Тем не менее такое «генеалогическое» дерево является наглядным дополнением к структуре школы, показывает ее масштаб и многообразие.

ВЫВОДЫ

При идентификации научно-технических школ в развитие критериев Ю. А. Храмова следует:

- построить структуру школы со связями ее элементов;
- выделить периоды развития, при которых происходит накопление информации и которые приводят к качественному скачку на новый уровень развития;
- выделить ключевые фигуры школы, являющиеся источниками возникновения новых ветвей «генеалогического» дерева школы;
- построить «генеалогическое» дерево школы.

Структура, четкие периоды развития и наличие ключевых фигур школы и их последователей («дерева» школы) являются отличительными признаками любой исследуемой научно-технической школы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Алексахин И. В. Управление развитием интеллекта / И. В. Алексахин, А. В. Ткаченко и др. – Д., 2004.

Гумилев Л. Н. Этногенезис и биосфера Земли. – СПб, 2001.

Копыл О. А. Историко-научный анализ формирования и развития научно-конструкторской школы М. К. Янгеля: Дис. ... канд. ист. наук. – К., 1998.

Онопrienko Ю. И. Системно-информационный подход концепции этногенезиса Л. Н. Гумилева // Науч. журн. «Стратегія розвитку України». – Вып. 5 (спецвыпуск). – К., 2006.

Храмов Ю. А. История физики. – К., 2006.

Надійшла до редколегії 07.10.08