ЦЕНТРЫ МОЛОДЕЖНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА*

К.Борисова, В.Журавлев, д.ф.-м.н., В.Щепочкин, к.т.н. / evachrist@yandex.ru

Особенности современного производства определяются необходимостью выхода на международные рынки, а также отвоевывать утерянные внутрироссийские рынки. Можно по-разному относиться к вступлению России в ВТО, но для любой российской корпорации неизбежен сценарий, предполагающий интеграцию в международные производственные цепочки либо ее гибель. В статье рассматриваются возможные формы подготовки инженерных кадров за счет привлечения учащихся и студентов к научно-техническому творчеству в рамках центров научно-технического творчества молодежи.

Важнейший фактор, определяющий успех в конкурентной борьбе, – мобильность кадров и их способность к быстрому перепрофилированию при быстро меняющейся конъюнктуре. Очевидно, что при отсутствии подготовленных кадров соответствующая задача не решаема в принципе.

Современное инженерное образование дезинтегрировано с наукой и оторвано от экономического сектора. Эта обособленность порождает диссонанс между уровнем подготовки специалистов и предъявляемыми к ним требованиями. Инженерный корпус в стране заметно постарел, профессия утратила привлекательность. Отсутствие спроса на технические специальности среди молодого поколения объясняет невысокие проходные вступительные баллы в технические вузы, что сказывается на подготовке абитуриентов и первокурсников и, в конечном счете, выпускников. В этой связи производственный сектор начинает испытывать дефицит в высококвалифицированных технических специалистах, что еще раз свидетельствует об отрыве рынка труда от действующей образовательной системы. Кроме того, негативным образом сказывается низкая компьютерная грамотность поколения инженеров старше 50 лет и исключительно слабое владение ими иностранными языками, а также массовый отток из производства специалистов в возрасте 35–50 лет.

Эти моменты актуализируют пересмотр подходов традиционной высшей технической школы на предмет внесения эффективных организационных изменений либо дополнений, способствующих воспитанию конкурентоспособных, готовых к сотрудничеству, в том числе международному, технических кадров. Такие кадры должны быть наделены высокой информационной культурой, востребованной в инженерной среде, знаниями цикличности производства, его экономической составляющей. Они должны работать творчески, быть мобильными и готовыми к очень быстрому перепрофилированию.

Одновременно на рынке труда востребованы инженерные кадры с высоким уровнем фундаментальной подготовки в информационных технологиях. Практически это означает в конечном итоге необходимость выпуска специалистов с глубокой математической подготовкой. (За рубежом соответствующий научно-образовательный блок получил название Computing Science.) При этом понятно, что подготовку инженерных кадров соответствующего профиля в отечественных условиях желательно вести на базе классических университетов, осуществлявших ранее подготовку инженеров-физиков, программистов и специалистов в области прикладной математики. В сложившейся ситуации необходим поиск альтернативных форм подготовки специалистов, не противоречащих классической высшей технической школе, а берущих ее за основу, адаптируя к современным условиям и привлекая молодое поколение в научно-техническую сферу. Для успешной подготовки таких специалистов и их адаптации

*ФГБОУ "ВПО "Ульяновский государственный университет" (УлГУ).

к потребностям производства в образовательную программу университетов важно ввести деятельную составляющую, инструментом чего могут стать центры научно-технического творчества молодежи (ЦНТТМ).

Под ЦНТТМ понимается вид деятельности обучающихся на всех этапах общего, профессионального и дополнительного образования. Эти центры формируют интерес, мотивацию, опыт исследовательской и научно-практической деятельности, а также способность реализовывать идеи в виде эффективного решения в сфере науки, техники и технологий, и способствуют профессиональному самоопределению молодежи [1].

Последняя выставка "Изобретатели и рационализаторы ИР-88" была организована в 1988 году. Работа молодежных творческих коллективов, количество которых насчитывало порядка 600, прерывалась. Однако в 2000 году руководство Всероссийского ыыставочного центра предложило возобновить проведение выставок молодежного технического творчества. Идея таких мероприятий была поддержана на различных уровнях и, начиная с 2001 года, участниками регулярных выставок стали свыше 9 тыс. молодых ученых, исследователей, конструкторов, изобретателей, представивших более 6 тыс. проектов [2].

На настоящем этапе инициатором и координатором построения трехуровневой модели нового ЦНТТМ выступает Агентство стратегических инициатив. Нижний уровень предполагается выстраивать из центров, по задачам и направленности деятельности схожих с FabLab (ФабЛаб). Идея распространения подобных лабораторий обусловлена желанием обеспечить массовый доступ творческим личностям к возможности реализации новых технических задач во всех российских городах.

Второй уровень связан с координацией деятельности этих лабораторий на региональном уровне. Центры второго уровня призваны обеспечить мониторинг работы центров первого уровня по содействию развитию и поддержке новых технологий, обеспечению закупок оборудования, разработке методик и подготовке специалистов для работы с творческой молодежью, обобщения передового опыта.

Третий уровень представлен всероссийским ЦНТТМ, интегрирующим усилия всех региональных структур. На него возлагаются организация и проведение масштабных выставок и фестивалей, в рамках которых должно происходить взаимодействие различных рабочих групп, обмен опытом, заключение договоров о сотрудничестве [3].

Рожденная "сверху" идея была воспринята с энтузиазмом многими регионами страны. Творческие молодежные коллективы стали приобретать организованный характер, объединяться в технические лаборатории, совместно выстраивающие трехуровневую модель. Инициаторами такой деятельности в основном выступают вузы, являющиеся основными поставщиками кадров и колыбелью науки. Во взаимодействии с органами управления и бизнесом они поддерживают создание студентами, выпускниками, молодыми учеными центров развития малого инновационного бизнеса. В таких центрах новые идеи обретают форму готового проекта и доводятся до стадии внедрения.

В рамках Программы развития деятельности студенческих объединений УлГУ на 2012–2013 годы на базе Научно-исследовательского технологического института (НИТИ) для управления интеллектуальной собственностью и обеспечения трансфера технологий, созданных сотрудниками, студентами, аспирантами и докторантами в возрасте до 28 лет, был организован Молодежный центр трансфера технологий (МЦТТ) НИТИ УлГУ. Его основные цели:

- вовлечение молодых ученых в инновационную деятельность;
- обеспечение и трансфер результатов научно-исследовательской деятельности молодых ученых;
- содействие в передаче знаний, умений и компетенций молодым ученым в области коммерциализации результатов научно-технической деятельности, управления инновационными проектами и малого предпринимательства в научно-технической сфере.

Так, в частности, на базе МЦТТ был реализован проект на стыке медицины и инженерной науки, идеологом которого стал клинический ординатор кафедры "Факультетская хирургия УлГУ" Л.Глущенко. Проект направлен на разработку медицинских изделий для предотвращения тромбоэмболии легочных артерий (ТЭЛА) при флотирующем тромбозе глубоких вен нижних конечностей и рецидивах болезни. Для профилактики ТЭЛА и лечения флеботромбозов предлагаются новые модели кава-фильтров, которые можно безопасно удалить из нижней полой вены. Творческая группа синтезировала полимер, рассасывающийся без образования эмболов и обладающий высокой упругостью, создала экспериментальный образец кава-фильтра, прототипом которого стал интравенозный фильтр типа "Волан", получила

результаты по растворению материала кава-фильтра в тканях кролика.

ФабЛабы с их системой прототипирования и комплексами быстрого изготовления (rapid casting) выступают эффективным инструментом по реализации задач молодежных творческих центров. В настоящее время на базе МЦТТ НИТИ УлГУ сформирована молодежная творческая мастерская, позволяющая начинающим разработчикам и дизайнерам не только попробовать себя в условиях рынка, но и реализовать новаторские идеи. Мастерская оснащена типовым оборудованием ФабЛабов, обеспечивающим сопровождение индивидуальных и коллективных технологических проектов от инновационной идеи до ее воплощения.

ФабЛаб представляет собой относительно недорогой универсальный технологический комплекс, на базе которого возможно практическое воплощение авторских разработок и проектов вузов. Образовательная составляющая производственных лабораторий обеспечивает:

- переход от традиционных идей к творческим;
- экономию средств за счет создания прототипа, отработка которого менее затратна, чем создание производственного образца;
- сопровождение проектной документации;
- подготовку будущего специалиста к коммерциализации собственного продукта и стратегическому маркетинговому планированию.

Главное, ФабЛаб может выступать технологичным звеном по созданию в регионе творческой инновационной инфраструктуры по поддержке талантливой молодежи [4]. Важно, что такая структура, будучи наиболее разработанной, безусловно, не является единственно возможной формой структурного подразделения МЦТТ.

В качестве примера развития соответствующей формы МЦТТ и создания принципиально новых вариантов подготовки специалистов соответствующего профиля прежде всего в области физики и прикладной математики для их адаптации к работе в реальном секторе экономики можно привести созданную на базе УлГУ Лабораторию космических исследований (ЛКИ). Такая лаборатория существенно отличается от стандартного ФабЛаба, но также выполняет функции подготовки специалистов с большим набором прикладных навыков и пониманием существующих потребностей рынка.

ЛКИ была создана в рамках образовательной программы НИИЯФ МГУ имени М.В.Ломоносова и связана с запуском в 2005 году первого университетского спутника России “Университетский-Татьяна”. Первоначально ЛКИ занималась двумя задачами: разработкой образовательных ресурсов для университетов России, использующих данные о космических аппаратах, и информацией, поступающей от них; привлечением студентов и школьников к исследованию космоса на основе их подключения к обработке спутниковых данных.

Одновременно решалась задача популяризации космических исследований. По мере развития ЛКИ научная составляющая работы студентов возросла. Лаборатория стала основным образующим элементом Ульяновской секции Поволжского отделения Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского. В рамках ЛКИ разрабатываются комплексы уникального программного обеспечения для обработки спутниковых данных. Лаборатория может предоставлять программные инструменты и вычислительные ресурсы для обработки спутниковой информации и успешного решения задач в этой области. Именно этот компонент работы ЛКИ соответствует основным идеям, заложенным в проекте создания ФабЛабов, хотя и в иной области, чем первоначально провозглашалось.

В 2012 году ЛКИ в целях развития научной, экономической и образовательной деятельности на территории России и, в частности, в Ульяновской области включилась в работу по созданию геоинформационных систем. Геоинформационные системы позволяют агрегировать различную информацию о структуре, состоянии и эволюции природных и техногенных объектов с их привязкой к географической обстановке в каждом конкретном регионе, районе или на территориальном участке. Такие системы могут выступать как базы знаний о регионах, включающие информацию о назначении объектов, истории возникновения и проектах их модернизации. Геоинформационные системы могут стать важнейшим инструментом научной и образовательной деятельности регионов. Другой вариант использования таких систем – оперативный мониторинг за состоянием объектов, позволяющий быстро принимать решения по его изменению. Третий вариант – прогноз изменений состояния объектов, учитывающий текущую обстановку в регионе и взаимовлияние объектов по различным параметрам.

Информация в геоинформационных системах собирается и обрабатывается по отдельным тематическим слоям, между которыми могут

быть установлены взаимосвязи. В качестве слоев информации могут использоваться наборы картографических данных и различная техническая, экономическая и визуальная информация об объектах. Уровень эффективности таких систем определяется тем, насколько эффективны алгоритмы и программное обеспечение, используемые при обработке информации и ее отображении.

В 2012 году совместно с НПК ОАО "РЕКОД" в УлГУ был открыт Центр космических услуг, задача которого – создание геоинформационных ресурсов об объектах на территории области и страны в целом, а также всего мирового сообщества. Работа имеет широкую направленность по тематике создаваемых геоинформационных ресурсов и составу вовлекаемых в нее групп населения. Она проводится на основе базового информационного интернет-ресурса [5].

В связи с широкой аудиторией можно утверждать, что данный ресурс станет востребованным инструментом по вовлечению всех слоев населения в научно-образовательный процесс использования космической информации. Это позволит создать дополнительные экономические стимулы и инструменты по развитию производственной инфраструктуры и инновационной деятельности на территории Ульяновской области и страны в целом.

ЛКИ совместно с Центром космических услуг уже имеют собственные и лицензионные программные продукты, достаточно большой парк компьютеров и специального оборудования, например, интер-активный стол SUR-40 для картографических работ с Геопорталом. В результате эта структура может рассматриваться как перспективный вариант МЦТТ.

Организация в российских вузах таких альтернативных форм, как ФабЛабы и Геопортал при МЦТТ УлГУ, должна существенно изменить уровень традиционного технического обучения. Адаптация инженерных кадров к изменениям экономической ситуации и тенденций способна обеспечить их непосредственное участие в технико-экономическом процессе. МЦТТ, включающие различные внутриструктурные подразделения, берутся решить эту проблему, обеспечивая мобильность, гибкость технических кадров, готовя их к реализации комплексных технологических задач, в том числе на международном уровне. Важно отметить также, что участники подобных центров видят перспективу не только в собственной профессиональной реализации, но и в возможности создания новых рабочих мест и творческих коллективов за счет организации бизнес-структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция и механизмы развития научно-технического творчества молодежи в общеобразовательных учреждениях города Москвы на период 2012–2014 годов. http://mivt.ru/wp-content/ pdf
2. История развития движения НТТМ. http://www.mgsu.ru
3. Второе рождение НТТМ. http://file-rf.ru/analitics/512
4. **Борисова К.В., Фомин А.Н., Жуков А.В.** Привлечение студентов инженерных специальностей к научно-техническому творчеству в многофункциональных производственных лабораториях (ФабЛаб) на базе вузов как эффективный способ формирования их профессиональной культуры. – Современные проблемы науки и образования, 2012, №6. URL: http://www.science-education.ru/106-7791 (дата обращения: 17.02.2013).
5. Геопортал Ульяновской области. http://ulsu.rekod.ru/geoportal

CENTERS OF YOUNG PEOPLE'S TECHNICAL CREATIVE WORK*

K.Borisova, V.Zhuravlev, D.Sc., V.Shchepochkin, PhD / evachrist@yandex.ru

Specific features of a modern production are determined by the necessity of an access to the international markets, and also necessity to win back the lost Russian domestic markets. It is possible to evaluate Russia's accession to the World Trade Organization in different ways, but for any Russian corporation the inevitable alternative is either integration into the international industrial chains or bankruptcy. The article considers various forms of training of engineers including involvement of students in technical creative activity within the framework of the Centers of Young People's Technical Creative Work.

A major factor of success in a competitive struggle is a mobility of the personnel and its ability to change its profile in the rapidly changing situation. It is obvious, that in case of absence of a qualified personnel the corresponding problem cannot be solved in principle.

The modern engineering education is separated from science and also from the economic sector. This isolation generates a discord between the level of training of specialists and demands to them. The engineering corps in the country has considerably grown old, and the trade itself has lost its appeal. Lack of demand for technical specialties among the young people explains the low entrance requirements in technical colleges which affects the quality of the entrants and first-year students, and, finally, graduates. Thereupon the industrial sector begins to suffer from the lack of highly qualified technical specialists which once again testifies to the fact of separation of the labor market from the existing system of education. Besides, among the negative factors also are a low computer literacy and poor knowledge of foreign languages among the 50-year-old and over generation of engineers, and a mass outflow of 35-50-year-old specialists from the production sphere.

These factors stipulate revision of the approaches of the traditional higher technical school to introduction of effective organizational changes or amendments promoting training of competitive technical personnel, ready to cooperation, including international cooperation. Such personnel should be distinguished by high information culture required in the engineering environment, and knowledge of production cycles and their economic components. The personnel should work creatively, be mobile and ready for a very fast changing of a profile. At the same time the labor market demands engineering personnel with a high level of fundamental training in information technologies. Indeed, in the long run this means a necessity in specialists with a profound mathematical background. (Abroad the corresponding scientific-educational complex is dubbed Computing Science). At that it is thus clear, that training of the engineering personnel of a corresponding profile in the domestic conditions should preferably be done on the basis of the classical universities which previously trained engineers-physicists, programmers and experts in the field of applied mathematics. In the current circumstances search should be done for alternative forms of training of specialists, not contradicting to the classical higher technical school, but using it as a basis, adapting it to the modern conditions and involving young generation in the scientific and technical sphere. In order to ensure successful training of such specialists and their adaptation to the production's demands an important component should be introduced in the curriculum of the universities – and an instrument of it could be Centers of Young People's Scientific-Technical Creative Work (TsNTTM).

TsNTTM is understood as a kind of students' activity at all the stages of the general, professional and additional education. Such centers generated interest, motivation and experience in the research and scientific-practical activity, and also ability to realize one's ideas into effective solutions in the sphere of science and technologies, and also contributed to a professional self-determination of the young people [1].

The last exhibition "Inventors and Rationalizers IP-88" was organized in 1988. The activity of the youth creative collectives, which numbered about 600, was interrupted. However in 2000 the administration of the All-Russia Exhibition Center suggested to reactivate the exhibitions of youth technical creativity. This idea was supported at various levels. Since 2001 over 9 thousand young scientists, researchers, designers and inventors have participated in regular steel exhibitions and presented more than 6 thousand projects [2].

At the present stage the initiator and coordinator of construction of a tree-level model of a new NTTM is the Strategic Initiative Agency. The lower level is supposed to be built of the centers with the tasks and activities similar to those of FabLab. The idea of dissemination of such laboratories is determined by the desire to ensure a mass access for the creative individuals to the realization of new technical tasks in all Russian cities.

The second level is connected with coordination of the activities of these laboratories at the regional level. The centers of the second level are to ensure monitoring of the work of the centers of the first level concerning development and support of new technologies, purchases of equipment, working out of techniques and training of specialists for work with the creative youth, and generalization of the best practices.

The third level is represented by All-Russia TsNTTM, integrating efforts of all the regional structures. It will be in charge of organizing and carrying out of big exhibitions and festivals, which are to become the frameworks for interaction of various working groups, exchange of experience and conclusion of cooperation contracts [3].

The idea born "at the top" was received with enthusiasm in many regions of the country. Creative youth collectives began to acquire an organized character, to integrate into the technical laboratories jointly building a three-level model. The initiators of such activity are mainly universities, which are a cradle of science and the basic suppliers of the personnel. Together with administrations and business circles they support establishment of the centers for development of small innovative business by students, graduates and young scientists. In such centers new ideas acquire the form of the ready projects and are prepared for their introduction stage.

Within the framework of the UlGU Program for development of the activities of the students' associations for the period of 2012-2013, Youth Center for Technology Transfer (MTsTT) was formed on the basis of Technological Research Institute (NITI) for management of the intellectual property and transfer of the technologies developed by the researchers, students, post-graduate students and doctoral candidates, who are younger than 28. Its main tasks are the following:

- Involvement of young scientists in innovative activity,
- Transfer of the results of the activity of the young scientists,

*Ulyanovsk State University (UlGU).

- Promotion of the transfer of knowledge, skills and competences to the young scientists in the area of commercialization of the results of the scientific and technical activity, management of innovative projects and small business in the scientific-technical sphere.

Thus, on the basis of MTsTT in particular, a project was realized on the brink between medicine and engineering science initiated by L.Glushchenko, clinical resident doctor of the chair "Faculty Surgery of UlGU". The project was aimed to develop medical products for prevention of pulmonary embolism (TELA) with a floating thrombosis of the deep veins of the lower extremities and illness relapses. For prevention of TELA and treatment of phlebothrombosis new models of kava filters were proposed which can be removed safely from the bottom hollow vein. A creative group synthesized a polymer with a high elasticity and absorbable without formation of embolus, and developed an experimental sample of a kava filter, the prototype of which was the intravenous filter of Volan type, and got results on dissolution of the material of the kava filter in rabbit's tissues.

FabLabs, with their prototyping system and rapid casting complexes, act as an effective tool for realization of the tasks of the youth creative centers. A youth creative workshop was formed on the basis of MTsTT NITI UlGU allowing the entry-level developers and designers not only to test themselves in the market conditions, but also to realize innovative ideas. The workshop is equipped with typical FabLab equipment ensuring support for individual and collective technological projects from an innovative idea up to its implementation.

FabLab is a relatively inexpensive universal, technological complex, on the basis of which it is possible to practically implement author's developments and university projects. The educational component of the industrial laboratories ensures:

- Transition from the traditional ideas to the creative ones;
- Saving of means due to creation of a prototype, which is less expensive than an industrial model;
- Support for the design documentation;
- Training of a future expert for commercialization of one's own product and strategic marketing.

The main thing is that FabLab can act as a technological link for establishment of a creative innovative infrastructure for support of the talented youth in a region [4]. It is important, that such a structure, being the most advanced, certainly, is not a unique form of a structural subdivision of MTsTT.

Space Research Laboratory (LKI), established on the basis of UlGU, is an example of development of a corresponding form of MTsTT and creation of essentially new variants of training of specialists of a corresponding profile, first of all, in the area of physics and applied mathematics for their adaptation to work in the real sector of the economy. Such a laboratory differs essentially from a standard FabLab, and also carries out functions of training of specialists with a big range of applied skills and understanding of the existing requirements of the market.

LKI was established within the framework of the educational program of NIIYaF, Moscow State University named after M.V.Lomonosov, and was connected with the launch of University-Tatjana satellite, the first university satellite in Russia, in 2005. Originally LKI was dealing with two tasks: working out of educational resources for the Russian universities, employing the data about space vehicles and the information coming from them; and involvement of students in space exploration via their participation in the satellite data processing.

Simultaneously the work on the task of popularization of the space exploration was going on. In the process of LKI's development the importance of the scientific component of the students' work increased. The laboratory became the basic forming element of the Ulyanovsk Section of the Volga Region Branch of the Academy of Cosmonautics named after K.E.Tsiolkovsky. Within the framework of LKI complexes of unique software are being developed for processing of the satellite data. The laboratory can provide its software and hardware for processing of the satellite information and successful solution of the tasks in this area. Exactly this component of LKI's work corresponds to the basic ideas laid down in the foundation of the FabLab project, although in a somewhat different area than originally proclaimed.

In 2012 with a view to encourage development of the scientific, economic and educational activity in the territory of Russia and Ulyanovsk Region, in particular, LKI joined the work for development of geoinformation systems. Geoinformation systems allow us to aggregate various kinds of information concerning the structure, state and evolution of the natural and technogenic objects with their binding to the geographical situation in each concrete region, area or territorial site. Such systems can play the role of a knowledge base about the regions, including information on the purpose of objects, history of occurrence and projects of their modernization. Geoinformation systems can become a major tool of scientific and educational activity of the regions. Another way to use such systems is an operative monitoring of the state of the objects, allowing us to take quickly decisions for its change. The third application of these systems is forecasting of the changes in the state of the objects, taking into account the current situation in the region and reciprocal influence of the objects by various parameters.

In the geoinformation systems information is collected and processed by various subject layers, between which interconnections can be established. The layers of information can be sets of cartographic data and varied technical, economic and visual information about the objects. The level of efficiency of such systems is determined by the efficiency of the algorisms and software used for processing of the information and its displaying.

In 2012 Center of Space Services was established in UlGU jointly with NPK OAO RECORD with the aim to create geoinformation resources concerning the objects on the territory of the region and country as a whole, and all of the world community. The project embraces a wide range of the established geoinformation resources and composition of the involved groups of population. The work is being done on the basis of the main information Internet-resource [5].

Due to a wide audience it is possible to assert, that the given resource will be a demanded tool for involving of all the layers of population in the scientific-educational process employing space information. It will allow us to create additional economic stimuli and tools for development of the industrial infrastructure and innovative activity in the territory of the Ulyanovsk Region and country as a whole.

LKI jointly with the Center of Space Services already has its own licensed software products, big enough park of computers and special equipment, for example, SUR-40 interactive table for a cartographic work with Geoportal. As a result this structure can be considered as a promising version of MTsTT.

Organization in the Russian universities of such alternative forms as FabLabs and Geoportal in MTsTT UlGU should change considerably the level of the traditional technical training. Adaptation of the engineering personnel to the changes in the economic situation and trends can ensure their direct participation in the technical and economic process. MTsTT with their various internal subdivisions undertake to solve this problem by making the technical personnel mobile, flexible and prepared to face complex technological tasks, even at the international level. It is also important to point out that the participants of such centers see good prospects not only for their own professional careers, but also for creation of new jobs and creative collectives due to establishment of business structures.

Literature