

ФИЛОСОФИЯ*(шифр научной специальности: 09.00.08)*

УДК 101

М.М. Шульман*Южный федеральный университет**г. Ростов-на-Дону, Россия.*

schulman@sfnedu.ru

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ШКОЛЫ: АКАДЕМИКИ,
ЕДИНООБРАЗИЕ И ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
(НАЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И СООТНЕСЕННЫЕ С НИМИ МОДЕЛИ
ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
ФРАНЦИЯ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ СТРУКТУР И МЕТОДОВ)¹**

**[Mikhail M. Shulman Engineering and technical schools:
academicians, uniformity and centralization of management
(national models of the development of natural science and related models
of engineering education: France, the emergence of structures and methods)]**

The formation of French models of engineering education, which served as a model for the whole of Europe is analyzed. Experience has shown the unsuitability of traditional university structures for the training of engineering personnel – the bearers of a certain amount of knowledge and skills and the ability to apply them. Since European culture is a university culture, training was to be based on written texts and textbooks that were to be created. It shows a variety of areas of activity requiring specialist training and the difference between the general and the specific in the transferred knowledge and skills. The intensive involvement of scientists of the Academy of Sciences and the tendency towards uniformity and centralization of the schools created is recorded.

Key words: midshipmen school, Royal school of military engineers, polytechnical school, school of bridges and roads.

В конце XVII – начале XVIII в. общий прогресс знаний, необходимых для нужд материального производства, торговли, мореплавания, становления естественных наук, достижения математики, физики, астрономии, бурный рост промышленности и культуры привели к тому, что, наряду с созда-

¹ Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта №16-03-50211

нием новых университетов (Йельский, 1701; Каракасский, 1725; Гаванский, 1728; Геттингенский, 1737; Пенсильванский, 1740; Колумбийский в Нью-Йорке, 1754; Боннский, 1786 и другие), началась организация высших для того времени специализированных школ.

Открытая в 1666 г. по предложению Кольбера (1619–1683) Парижская Королевская академия наук, с иерархией оплачиваемого академического членства, послужила базой для создания корпуса преподавателей таких школ и подготовкой соответствующих учебных пособий.

Однако деятельность эта формировалась очень медленно, через серию проб и ошибок. В основе сложностей лежало выявленное ещё Филоном Александрийским различие между обучением «слушанием слов учителя» и обучением «подражанием учителю» [7]. Если для реализации первого пути передачи знания Кольбером было дано поручение Академикам подготовить «Описания» 250 ремесел [9], то во втором случае задача была в подготовке кадров – носителей определенного количества знаний и навыков и умения их применять. Поскольку европейская культура – культура университетская, обучение – по-другому не придумано – должно было вестись с опорой на письменно фиксированные тексты-учебники [6], каковые предстояло создать.

Поставив задачу обогащения Франции, Кольбер создал меркантилистскую экономическую систему, которую называют «кольбертизм»: важно дешевое сырье, которое превращается в качественные продукты, каковые могут вывозиться в обмен на золото. То есть необходимо развивать производство во Франции и реэкспортировать товары с сильной добавленной стоимостью, с избыточным платежным балансом.

Кольбер считал необходимым регламентировать производство корпораций; создавать фабрики с монополией, которые будут изготавливать качественные продукты начиная с сырья. Впрочем, новые мануфактуры без государственной поддержки часто оказывались убыточными и шли к банкротству [5].

Чтобы благоприятствовать торговле, Кольбер создает инфраструктуры: он заставляет улучшать большие королевские дороги и открывает несколько новых; он заставляет соединить Средиземное Море с Атлантическим океаном через канал Два – Моря. Для совершенствования путей сообщения Кольбер сделал чрезвычайно много. При нём было завершено строительство громадного Лангедокского канала, начатого в 1664 и законченного в 1681 г. В течение пе-

риода, когда у него есть действительно власть, он увеличивает в тридцать раз бюджет мостов и дорог, который возвышается от 22 000 ливров в 1662 до 623 000 ливров в 1671. На содержание и прокладку новых шоссейных дорог ежегодно выделялось 650 000 ливров. Прекрасное состояние этих дорог было одним из могущественнейших средств полной государственной централизации.

В 1669 Кольбер создает корпус комиссара мостов и шоссе с задачей строить большое количество мостов, а также плотин, чтобы предотвращать паводки Луары и сооружать многочисленные насыпи в портах. Однако эту компетенцию с государством продолжают разделять крупные землевладельцы, гильдии и монашеские ордена, а набор техников осуществляется по частям.

«Кольбертизм», кроме прочего, требует создавать могущественный флот, который импортирует сырье и экспортирует готовые продукты. Однако безопасность французского флота, особенно в западном Средиземноморье, долгое время оставляет желать лучшего. Между 1613 и 1621 гг. корсары Алжира захватывают 936 христианских судов, из которых – 253 французских (27%). При этом французы могут только выкупать пленников, в то время как испанские или мальтийские галеры преследуют мусульманских пиратов в Средиземном море.

Дело в том, что длительное время королевские власти не считали необходимым иметь военный флот, довольствуясь тем, чтобы вооружать в случае войны реквизировавшиеся гражданские суда.

Ришелье в 1624 г. официально создает королевский флот, разрабатывает основные инфраструктуры и формирует специфический военный флот. Он заказывает корабли в Голландии и Швеции и доводит к 1637 г. численность флота до 40 кораблей. После смерти Людовика XIII флот насчитывает около шестидесяти кораблей и немного более двадцати галер. Он ведет бой исключительно в Средиземном Море против Испании. В конце 1640 г. Мазарини, загнанный внутренними проблемами и проблемами континентальной войны сажает флот на голодный паек, но ему удается несмотря ни на что сохранить зародыш флота. К смерти Мазарини флот насчитывает приблизительно двадцать кораблей и несколько галер и нуждается в возобновлении.

Когда Кольбер взял в свои руки управление морским ведомством (официально в 1669, в действительности в 1665), военного флота почти не было. 16 февраля 1669, названный государственным секретарем Свиты короля, он присоединяет Флот к этому отделу и размещает заказ на 276 военных кора-

блей. Через пять лет французский флот состоял из 30 линейных кораблей, из которых некоторые были вооружены 110, 120 и 130 орудиями. В 1672 г. линейных кораблей было 60, фрегатов 40, а в 1681 г. в строю насчитывалось 198 боевых судов и 170 тыс. офицеров и низших чинов. Чтобы обеспечить развитие флота определённой частью морского бюджета, Кольбер добился отделения этого бюджета от военного. Чтобы обеспечить флот личным составом, Кольбер ввёл закон о так называемой морской записи (*inscription Maritime*), по которому всё береговое население Франции, занимавшееся мореходством и морскими промыслами, обязывалось служить во флоте, в обмен на различные привилегии в этих промыслах и пенсионные права. Набор для флота производился, однако, мерами весьма жестокими, много содействовавшими неудовольствию народа; ввиду необходимости в экипажах для галер, некоторое время все провинности наказывались ссылкой на галеры. Для образования корпуса офицеров была создана морская школа на 200 гардемарин, из которых $\frac{3}{4}$ были дворяне, и особая школа для подготовки комендоров. Базы флота, Тулон и Брест, были приведены в полный порядок, созданы две новые: в Рошфоре и в Сете. Искусство кораблестроения было поставлено на большую высоту устройством в портах кораблестроительных комитетов, объединивших результаты опыта отдельных корабельных мастеров с опытом строевых офицеров. В помощь им были выписаны лучшие корабельные мастера из-за границы, но вместе с тем строго было запрещено выписывать отсюда какие-либо материалы или делать там заказы. После Кольбера до самого конца периода парусного флота Франция сохранила первенство в искусстве своих корабельных инженеров, и французские корабли по своим мореходным и боевым качествам не имели соперников.

В 1680 г. с более чем 120 линкорами французский флот – первый в Европе.

Кольбер умер 6 сентября 1683 г. (64 года). Людовик XIV царствовал еще 32 года, до 1715.

В 1715, после смерти Людовика XIV, флот ограничивается тридцатью кораблями, то есть почти тем же количеством, как в начале его личного правления (1661). Тем не менее, речь не идет о ликвидации. Морское министерство окончательно является частью политической структуры.

После смерти прадеда, Людовика XIV, 1 сентября 1715 г. Людовик XV, официальное прозвище Возлюбленный (фр. *Le Bien Aimé*; 15 февраля 1710,

Версаль – 10 мая 1774, Версаль) вступил на престол в возрасте 5 лет, под опекой регента Филиппа Орлеанского, племянника покойного короля.

Во времена Регенства (1715–1723) была создана первая Королевская артиллерийская школа в Меце. В то же время такие же школы возникли в Страсбурге, Гренобле и Перпиньяне королевским указом от 5 февраля 1720.

Поскольку артиллерия считается научным оружием, *une arme scientifique* школа получает лучшие военные кадры в королевстве.

В 1726 г. король объявил, что он берет правление в свои руки, но на самом деле власть перешла к кардиналу Флёрри, который руководил страной до своей смерти в 1743 г.

Для правления де Флёрри, характерно: внутри страны – отсутствие каких бы то ни было нововведений и реформ, освобождение духовенства от уплаты повинностей и налогов, преследование янсенистов и протестантов, попытки упорядочить финансы и внести большую экономию в расходах и невозможность достигнуть этого ввиду полного невежества министра в экономических и финансовых вопросах. Вне страны – ведение двух разорительных войн, за польское наследство и за австрийское. Вторая, начавшись в 1741 г. при благоприятных условиях, велась с переменным успехом до 1748 г. и закончилась Аахенским миром, по которому Франция вынуждена была уступить неприятелю все свои завоевания в Нидерландах взамен уступки Филиппу Испанскому Пармы и Пьяченцы.

1 августа 1739 г. Дюамель Дю Монсо был назначен на пост генерального инспектора Флота. Флота Океана и Флота Леванта. После этого, с 1739 по 1782 год он стал причастен ко всему, что было во флоте. Включая написанный им труд 1759 г. «Средства сохранять здоровье в экипажах судов». Дю Монсо создал в 1741 в Лувре школу учеников инженеров-конструкторов Флота. Все большие инженеры и инженеры-кораблестроители конца XVIII – начала XIX в. были учениками этой школы. На смену отдельным кораблестроителям, строящим корабли по эмпирически полученным и засекреченным правилам, пришла книга Дю Монсо «Элементы Морской Архитектуры», *Éléments de l'architecture navale*, 1752, переизданная и обновленная в 1758 и даже переведенная на английский язык в 1765.

Поскольку еще при Регентстве, в 1716 г. был создан Корпус инженеров мостов и дорог, для подготовки его кадров в 1747 г. возникла *Королевская школа*

мостов и дорог. Школа была основана Даниель-Шарлем Трюдейном (1703–1769) интендантом финансов, директором Ассамблеи генеральных инспекторов мостов и дорог, и инженером и архитектором Жаном-Рудольфом Перронетом (1708–1794), ставшим первым директором школы. Это было начало прогрессивного и эффективного контроля со стороны государства строительства дорог, мостов и каналов и подготовка инженеров-строителей для планирования пространства. Перронет был инженером, администратором и ученым, членом Академии, участником Энциклопедии Дидро и Даламбера. Им построено более 2500 км дорог и множество мостов, в том числе Мост Согласия (бывший мост Людовика XVI) в Париже – между набережной Тюильри и набережной Орсе. По условиям пятьдесят учеников (в том числе Лебон, Пьер-Симон Жерар, Прони и др.) первоначально сами обучались геометрии, алгебре, механике, гидравлике. Посещение строительных площадок, обучение сотрудничеству с учеными и землевладельцами и участие в построении карты королевства завершали обучение, продолжающееся от четырех до двенадцати лет. Увеличение прерогатив инженеров мостов и дорог, постепенно осуществляющих любой проект планирования территории, привело к появлению во время Французской революции критиков против такой политики, воспринимаемой как авторитарная. Школа эта готовила блестящих универсальных специалистов. Среди ее выпускников – физики Френель и Гей-Люссак, математики Коши, Кориолис и Навье, первый французский Нобелевский лауреат Анри Беккерель.

Школы Стражей Флага и Моря созданы ордонансом 15 апреля 1689 в трех портах Бреста, Тулона и Рошфора. Во Франции, в соответствии со «старым режимом», «Стражи моря», Gardes-Marines были молодые дворяне, которых держал в своих гаванях и поддерживал король, чтобы они изучали военно-морскую службу и тренировались быть офицерами. Они были организованы в компании, разделенные между портами Бреста, Тулона и Рошфора. Все военно-морские офицеры были взяты из этих компаний, которые были эквивалентны нынешней военно-морской школе.

Король платил учителям, чтобы они наставляли их во всем, что им нужно было знать, чтобы быть хорошими офицерами. Были мастера по математике, рисованию, письму, фортификации, морской архитектуре и строительству, танцам, гидрографии, фехтованию и т.д. Программа, предусмотренная ордонансом, включала арифметику, геометрию, «сокращение сферы». Работу с компа-

сом, астрономическими инструментами, а также частные уроки для лучших. Однако архивы заполнены отчетами с жалобами на разрыв между текстом ордонанса и его применением: недостаточность помещений, отсутствие печатных пособий и морских инструментов, слишком большая разнородность уровней знаний учеников, отсутствие дисциплины и т.д. Кроме того, в каждом из городов местный учитель преподавал по-своему и по объему и содержанию [5].

Гардемарины плавали на кораблях короля, на которых они служили рядовыми, и действовали во всех ролях на борту. Продолжая обучение в море, они оттачивали навыки, которые они узнали на берегу. Их занятия в сотрудничестве с капитаном судна включали четыре часа, предназначенных для их различных упражнений. Первый час был в кораблевождении и гидрографии, второй – для стрельбы и военных маневров, третий – для пушечных упражнений, четвертый – для обучения управлению судном, если это разрешено временем, контролировались капитаном или вторым командиром, выполняемым каждым из них поочередно.

10 февраля 1763 г. Франция подписала Парижский трактат, который положил конец Семилетней войне (1756–1763). Семилетняя война шла как в Европе, так и за океаном: в Северной Америке, в странах Карибского бассейна, в Индии, на Филиппинах. В войне приняли участие все европейские великие державы того времени, а также большинство средних и мелких государств Европы и даже некоторые индейские племена.

Франция оставила англичанам все французские владения в Азии и континентальной Северной Америке, Сенегал, все Антильские острова, за исключением Санто-Доминго. Война показала неспособность флота побеждать, недисциплинированность и ошибки командиров кораблей и сделала необходимым реорганизацию Королевского флота и школ будущих офицеров. Именно министр военно-морского флота Этьен Франсуа де Шуазель, герцог д'Амбуаз и граф Стенвилль (1719–1785) решает полностью реорганизовать научно-техническую подготовку морских офицеров.

Организационные аспекты этой реорганизации подробно описаны Лилиан Альфонси [5]. Эта реорганизация происходит в постоянных столкновениях двух концепций образования морских офицеров: одна концепция придавала большую значимость теоретическим занятиям, другая ценила только приобретенный в море практический опыт.

Что касается содержания учебного процесса, то здесь ключевой фигурой оказался привлеченный Шуазёлем Этьен Безу (1730–1783). Этьен Безу – адъютант механики в королевской Академии наук с 18 марта 1758, ассоциирующийся (асосье) механик-геометр 18 июля 1768, затем пенсионер механик сверхштатный 7 декабря 1779, наконец пенсионер механик 6 мая 1782. В 1763 г. Этьен Безу был назначен экзаменатором гардемарин, затем нагружен составлением курса математики, который приведет к курсу математики для гардемарин. После смерти Шарля-Этьена Камю¹ в 1768, он назван экзаменатором учеников корпуса артиллерии и составляет свой «Полный курс математики для использования флотом и артиллерией», который становится позже справочником кандидатов на вступительный конкурс в Политехническом институте, l'École polytechnique.

Он – автор Общей теории алгебраических уравнений, опубликованной в 1779, посвященной теории исключения и симметрическим функциям корней алгебраических уравнений: он использует определители в статье, появившейся в 1764 в Истории королевской Академии, но не разрабатывает общую теорию.

Первая задача Безу состояла в том, чтобы написать курс. Арифметика – первая часть в одном томе «Курса Математик для пользы Стражей Флага и Моря, готова в ноябре 1764 г. Другие части будут следовать примерно в годовом темпе: часть вторая в апреле 1765, элементы прямолинейной тригонометрии и сферической тригонометрии. Третья часть в январе 1766 – Алгебра и применение этой науки к арифметике и геометрии. Четвертая часть в двух томах, в ноябре 1767 г., – Общие принципы механики, предшествующие принципам расчета, которые служат введением в физико-математические науки, и применение общих принципов Механического, Разные случаи Движения и Равновесия. Пятая часть в декабре 1769, –Трактат о Навигации.

Этьена Безу не ограничивали только ролью экзаменатора. Министр ему поручает также ответственность за организацию, почасовое распределение материала и обучение и печатает его курс, понимая, что математики и управление покрывают хорошо все теоретические занятия гардемарин.

¹Шарль Этьен Камю (1699–1768) математик и астроном. Член Академии наук в 1727 и Академии архитектуры в 1739, и он – член Royal Society. Профессор и непреременный секретарь в Академии архитектуры, экзаменатор инженеров и королевского корпуса артиллерии Франции, экзаменатор во вступительном конкурсе в королевской Школе инженеров Мезьера (1748–1752), он – именно автор Курса математики, который долго был использован. В 1736, он принимает участие с Пьером Луи Моро де Мопертюи, Алексисом Клодом Клеро и Пьером Шарлем Ле Моннье в экспедиции Лапландии чтобы определять «рисунок земли» в дуге меридиана.

После смерти кардинала де Флери в 1748 г. была создана *Королевская школа инженеров в Мезьере* (*École royale du génie de Mézières*).

Когда 7 января 1743 г. умирает военный государственный секретарь François Victor Le Tonnelier de Breteuil, его преемником Людовик XV назначает Марка Пьера д'Аржансона¹.

Аржансон осуществляет ряд реформ. Под его руководством вводится единый стандарт для орудий, формируются отдельные полки гренадеров, создается Королевский институт по подготовке гренадеров (1744), реформируются военные больницы (1746–1747), указом от 1 ноября 1751 предоставляются патенты всем дворянам, имеющим звание генерала, создается институт военных лагерей (1753–1755) и т.д., основывается знаменитая *Королевская инженерная школа в Мезьере*.

В этой школе были обучены 542 военных инженера. При этом заметны, наряду с изменением формы знания [8], изменение способов передачи знания следующим поколениям. Учащиеся принимались по конкурсу, в принципе – только из второго сословия (дворяне). Выходцы из третьего сословия – только на вспомогательное унтер-офицерское отделение и без денежного содержания. Конкурс касался опроса по математике, программа покрывалась курсами Камю и Безу. Зачислялись приблизительно двадцать учеников. Экзаменаторами во вступительном конкурсе были Этьен Камю, а затем – аббат Боссю².

Занятия длились два года:

– один год теории, который решался конкурсом при окончании, включающим курсы математики, статики и гидравлики (подтвержденные Боссю); сеансы рисунка акварелью трех систем фортификации Вобана; сеансы рисунка архитектурных ордеров согласно Клоду Перро³; курс стереотомии и разрезания деревьев;

¹Марк Пьер де Войе де Пальми граф д'Аржансон (Marc-Pierre de Voyer de Paulmy comte d'Argenson, 1696–1764 – почетный академик, президент французской Королевской академии наук. Воспитанник иезуитского колледжа Людовика Великого, одноклассник Вольтера. Дидро и Даламбер свою энциклопедию посвящают именно ему – Марку Пьеру д'Аржансону.

²Аббат Шарль Боссю, (1730–1814) геометр, член Академии наук (избран в 1768), корреспондент Берлинских и Болонских академий и почетный член Академии Санкт-Петербурга (1778). После учебы в колледже иезуитов в Лионе он посвятил себя научным исследованиям и сотрудничал в Энциклопедии Дидро и Даламбера. В начале своей карьеры он получил поддержку Клеро, Даламбера и Чарльза Этьена Луи Камю, благодаря влиянию последнего был назначен профессором Королевской инженерной школы в Мезьере в 1752 г., затем заменил его в роли экзаменатора учеников инженеров (1768 г.). Потерял эту позицию экзаменатора во Французскую революцию под террором, но в 1796 г. по инициативе Гаспара Монжа, своего бывшего ученика в Мезьере, вернулся к деятельности. Он также был генеральным инспектором гидравлических машин и гидротехнических сооружений Королевских зданий и Королевским профессором гидродинамики.

³Клод Перро славится тем, что является архитектором фасада Восточного крыла Пале дю Лувр под названием "колоннада Лувра". Он также известен своими работами в области анатомии, физики и естественной истории.

– один год практики, во время которого ученики делали: экзерсисы *школы осады* осенью; экзерсисы от обследований к высоте с буссолью строений города; съемку подробного плана особенной крепости, с отделкой в раскрашивании акварелью.

Согласно ордонансу 1776, после двух лет службы в школе, ученики получали звание аспирантов («кандидатов») в королевском корпусе инженеров и ранг второго лейтенанта пехоты и служили в этом качестве два других года, внутри королевского корпуса артиллерии, где они были прикреплены как сверхштатные к компаниям минеров и саперов. После этих двух лет, кандидаты в королевском инженерном корпусе служат два года внутри бригады этого корпуса с рангом первого лейтенанта.

Ордонанс 4 декабря 1762 увеличивает в пять раз промоцию (сотня учеников), изменяя по необходимости форму курсов: необходимость письменных поддержек, уменьшения практических занятий на открытом воздухе (требующих много времени и руководителей), увеличение работ в зале. Набор также демократизируется: Ш. Кулон, Г. Монж были допущены к слушанию лекций. В курсе появляются уроки физики, инспирированные курсом аббата Нолле¹.

Ордонанс 1776, требуемый аристократией с шумом и гамом (*à cor et à cris*) в течение десятка лет, положит конец при открытии конкурса субъектам третьего сословия: промоция сокращается до десятка учеников начиная с этой даты.

В 1782 г. создана химическая лаборатория.

Из-за слишком малого количества учеников-инженеров конкурс при окончании фактически отменяется (среди выпускников Гаспар Монж, Лазар Карно, Этьен-Луи Малюс и др.) В 1793 г. по предложению Лазара Карно школа перемещается в Мец, в Лотарингии, затем она объединяется с артиллерийской школой и наконец в 1794 г. становится прикладной школой и глав-

¹Жан Антуан Нолле, известный главным образом как аббат Нолле, (1700–1770), французский физик. Он был связан с работой Шарля Франсуа Дюфе, открывателя двух родов электрического заряда (положительного и отрицательного), и Реомюра. Нолле задумал первые электрометры, сделал известным во Франции «Лейденскую банку», которую он произвел "сухой" версией, и подошел к огням Святого-Эльма и молнии как действию электричества. Ездил вместе с Дюфе в Англию, встречался там с Дегаюлье, сыном пастора, эмигрировавшим из Ла-Рошели, демонстратором Ньютона. Управлял лабораторией Реомюра, изготавливая необходимые инструменты. Предложил температуру таяния льда в качестве фиксированной точки. В Нидерландах общался с ван Мушенбруком и Гравесандом. В 1735 году Аббат Нолле открыл курс экспериментальной физики в Париже, успех которого был огромным, и чьи слушатели были мужчины и женщины всех возрастов и условий. Привел эксперимент в университетскую науку. Автор учебника «Уроки экспериментальной физики (6 томов) Jean Antoine Nollet, Leçons de physique expérimentale, Paris, Frères Guérin, 1745–1775.

ным учебно-тренировочным центром новой Политехнической школы (École polytechnique). Монж широко вдохновился методами, используемыми в Инженерной школе для разработки системы обучения в École polytechnique.

В результате революционных преобразований, в частности, государство взяло в свои руки и централизовало управление и прикладной, и академической, и, в определенной степени, исследовательской составляющей науки, последовательно проводя принцип централизации. «Началом» новой науки послужили учрежденные 30 октября 1794 г. Нормальная школа в Париже и 28 сентября 1794 г. (там же) – «Центральная школа общественных работ», осенью 1795 г. реорганизованная в «Политехническую школу». По справедливому замечанию Дж. Бернала, эти учреждения дали «образцы научных, педагогических и исследовательских учреждений будущего... Эти учреждения давали талантливым представителям всех классов общества благоприятную возможность занять прочное место в науке. Именно им Франция обязана своим научным превосходством на мировой арене, которое она продолжала сохранять за собой и в XIX в. до тех пор, пока Англия и Германия не последовали её примеру в постановке научного просвещения» [1].

В 1828 г. вышла «История Политехнической школы А. Фурси [11]. (Из работ отечественных авторов, содержащих сведения о Политехнической школе, следует, в первую очередь, назвать работы: [2–4]). Факты, приводимые А. Фурси, свидетельствуют о развитой оперативной связи переднего края дисциплинарных исследований в Политехнической школе с подготовкой научных кадров. В самом деле, по положению школа готовила инженеров как для государственных учреждений, так и для частных предприятий. Готовила исследователей в области точных наук, а также учащихся для Артиллерийской школы, Топографической школы, Школы мостов и дорог и Школы постройки кораблей и морских сооружений.

В числе же преподавателей Политехнической школы мы находим «активно работающих» ученых: Ж.Л. Лагранж, Г. Монж, Прони, Ж.П. Ашетт, А. Фуркруа, К.Л. Бертолле, Ж.А. Шаптал, П.С. Лаплас, Ж.Б. Фурье, А.М. Ампер, Ж.Л. Гей-Люссак, Ф.Д. Араго. Четкие требования учебных планов (занятия с 9.00 до 14.00 и с 17.00 до 21.00, подекадно. Десятый день – выходной. На первом году обучения: анализ – 55 уроков, механика – 39 уроков, начертательная геометрия – 82 урока, теоретическая химия – 36 уроков и т.д.) застав-

ляли преподавателей вести сложную работу по систематизации материала, что привело к написанию ряда учебных пособий, ставших классическими.

Столь же четко прослеживается прикладная ориентация, наблюдаемая наряду с фундаментальными исследованиями ученых – «политехников». Достаточно назвать работы Монжа по начертательной геометрии, по усовершенствованию способов высверливания и обточки орудийных стволов; работы Монжа и Бертолле по производству селитры для изготовления пороха; работы Ашетта по механике машин, Фуркруа – по разработке технологии дубления кожи, Бертолле – по белению тканей.

Система «Институт Франции» – реорганизованная Академия (разработка теоретических проблем) – «Политехническая школа» (прикладные проблемы и подготовка специалистов) – «Консерватория (хранилище) технических искусств и ремесел» (пропаганда и внедрение в производство достижений техники) объединялась исследовательской, преподавательской и технологической деятельностью членов Института Франции, состоящих на службе у государства. Эта система обеспечивала оперативную связь переднего края научных исследований с подготовкой научных и технических кадров, определяла практическую приложимость получаемых результатов, чутко реагировала на непосредственный социальный заказ.

Тем самым естествознание приобрело специфическую институционализированную форму, способную к оказанию регулятивного воздействия на материальное производство, к превращению фундаментального научного знания в технологическое.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М.: ИЛ, 1956.
2. *Боярский П.В.* Политехническая школа в первое десятилетие своего существования // Физика на рубеже XVII–XVIII в. М.: Наука, 1974.
3. *Боярский П.В.* Преемственность научных идей // Механика и физика XVIII в. М.: Наука, 1976.
4. *Боярский П.В., Гаврюшин Н.К.* Научная школа как коллективное творческое сознание // Школы в науке. М.: Наука, 1977.

5. *Бродель Ф.* Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв. Т. 2. Игры обмена. М.: Прогресс, 1988.
6. *Шульман М.М.* О социокультурных функциях университетов (исторический взгляд) // Роль классических университетов в развитии единого научного и образовательного пространства России. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2000.
7. *Шульман М.М.* Обучение «слушанием слов учителя» и «подражанием учителю»: Филон Александрийский и ремесленник «в тени Бога» // Гуманитарные и социальные науки. 2017. № 2.
8. *Шульман М.М.* Изменение форм знания при переходе от ученичества к техническому образованию в Европе // Гуманитарные и социальные науки. 2018. № 2.
9. *Шульман М.М.* Кольбертизм и «описания искусств и ремесел» (национальные модели развития естествознания и соотнесенные с ними модели инженерного образования: Франция, основоположники) // Гуманитарные и социальные науки. 2019. № 1.
10. *Alfonsi Liliane.* L'enseignement scientifique et technique au XVIIIe siècle, dans les écoles des Gardes de la Marine: le rôle essentiel d'Etienne Bezout (1730–1783). 51 pages. 2008. <hal-00425062v1>
11. *Fourcy A.* Histoire de l'École polytechnique. Paris, 1828.

R E F E R E N C E S

1. *Bernal J.* Science in the history of society. М.: IL, 1956.
2. *Boyarsky P.V.* Polytechnic school in the first decade of its existence // Physics at the turn of the XVII – XVIII centuries. М.: Nauka, 1974.
3. *Boyarsky P.V.* Continuity of scientific ideas // Mechanics and Physics of the XVIII century. М.: Nauka, 1976.
4. *Boyarsky P.V., Gavryushin N.K.* Scientific school as a collective creative consciousness // Schools in science. М.: Nauka, 1977.
5. *Braudel F.* Material civilization, economy and capitalism, XV–XVIII centuries. Vol. 2. Exchange Games. М.: Progress, 1988.

6. *Shulman M.M.* On the socio-cultural functions of universities (historical perspective) // The role of classical universities in the development of a single scientific and educational space in Russia. Rostov-on-Don, Rostov state university Publishing house, 2000.
7. *Shulman M.M.* Education "listening to the words of the teacher" and "imitation of the teacher": Philo of Alexandria and the artisan "in the shadow of God" // The Humanities and social sciences. 2017. No 2.
8. *Shulman M.M.* Changing the forms of knowledge in the transition from apprenticeship to technical education in Europe // The Humanitarian and social sciences. 2018. No 2.
9. *Shulman M.M.* Colbertism and “descriptions of arts and crafts” (national models of the development of natural science and related to them models of engineering education: France, founders) // The Humanities and social sciences. 2019. No 1.
10. *Alfonsi Liliane.* L'Eignement scientifique et technique au XVIIIe siecle dans les ecoles des Gardes de la Marine: le rôle essentiel d'Etienne Bezout (1730–1783). 51 p. 2008. <hal-00425062v1>
11. *Fourcy A.* Histoire de l'Ecole polytechnique. Paris, 1828.

6 декабря 2018 г.