

кает перспективность создания вычислительных систем высокой производительности. Становится понятным повышенный интерес, который проявляют к этому направлению ВТ во всем мире.

Литература

1. Дородницын А. А. Проблемы обработки информации.— Вестн. АН СССР, 1963, № 2.
2. Дородницын А. А. Выступление на Общем собрании Академии наук СССР, посвященном вопросам технического прогресса (3—6 февраля 1970 г.).— Вестн. АН СССР, 1970, № 4.
3. Бурцев В. С. Перспективы создания ЭВМ высокой производительности.— Вестн. АН СССР, 1975, № 3.
4. Апокин И. А., Майстров Л. Е. Развитие вычислительных машин. М.: Наука, 1974.
5. Смоленский Г. А. Новые принципы создания магнитной памяти.— Вестн. АН СССР, 1972, № 10.
6. Бубенников А. Н. Сравнение схемотехнических базисов сверхбыстро действующих БИС.— Вопр. радиоэлектроники. Сер. Электронная вычислительная техника, 1978, вып. 3.
7. Глушков В. М. Научные проблемы развития вычислительной техники. Доклад на Юбилейной научной сессии по секции физико-технических и математических наук 8 октября 1975 г.— Вестн. АН СССР, 1976, № 2.
8. Боголюбов Н. Н. Состояние и развитие науки и наиболее крупные научные достижения в стране в 1963 г. Доклад академика-секретаря Отделения математики Академии наук СССР на Общем собрании Академии наук СССР (3—5 февраля 1964 г.).— Вестн. АН СССР, 1964, № 4.
9. Ляшенко В. Ф. Программирование для цифровых вычислительных машин М-20, БЭСМ-3М, БЭСМ-4, М-220. М.: Сов. радио, 1967.
10. Edelstein L. A. «Picture logic» for «Bacchus» a fourth-generation computer.— Computer J., 1963, July, v. 6, № 2.
11. Инструкция по программированию на БЭСМ-6. М.: ИПМ АН СССР, 1967.
12. Система математического обеспечения ЕС ЭВМ/Под общей ред. Ларионова А. М. М.: Статистика, 1974.
13. Бурцев В. С. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус». М.: ИТМ и ВТ АН СССР, 1977, препринт № 1.
14. Бурцев В. ЭВМ: эстафета поколений.— Правда, 1978, 4 апреля.
15. Глушков В. М. Научные проблемы развития вычислительной техники. Доклад на Юбилейной научной сессии по секции физико-технических и математических наук 8 октября 1975 г.— Вестн. АН СССР, 1976, № 2.
16. Сальман Л. А. Современные вычислительные системы. М.: Знание, 1975.
17. Самофалов К. Г., Кухарчук А. Г., Луцкий Г. М. Структуры ЭЦВМ четвертого поколения. Київ: Техніка, 1972.
18. Вычислительная техника за рубежом в 1974 г. Сб./Под ред. Зейденберга В. К. М.: ИТМ и ВТ АН СССР, 1975.
19. Лощилов И. Н. Перспективы роста производительности ЭВМ.— Зарубеж. радиоэлектрон., 1976, № 5.
20. Flynn M. J. Very High-Speed Computing Systems.— Proc. IEEE, 1966, v. 54, № 12.
21. Foster C. C. A view of computer architecture.— Commun. ACM, 1972, July, v. 15, № 7.
22. Лощилов И. Н. Перспективы развития вычислительной техники в США. Ч. II. Технические средства.— Зарубеж. радиоэлектрон., 1974, № 6.
23. Knight K. E. Evolving computer performance 1963—1967.— Datamation, 1968, Jan.

DEVELOPMENT OF THE COMPUTING SYSTEMS OF HIGH PRODUCTIVITY

E. G. FEDOROVSKY

The national computer systems of the high productivity have overcome the following stages in their development: the beginning of the 50-ies — the middle of the sixties — electronic computers of successive activity; the middle of the 60-ies — the end of the 70-ies — multiprogramme computing systems; the end of the 70-ies and later — multiprocessor computing systems. The raising of the productivity of computing systems now is conducted in different directions. Their use in science, technology, economics, management is constantly expanding.

К 275-летию со дня рождения М. В. Ломоносова

19 ноября 1986 г. исполняется 275 лет со дня рождения великого русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова. Его жизнь и творчество составили целую эпоху в истории науки и культуры. Ломоносов был подлинным ученым-энциклопедистом. В истории мировой науки найдется немного ученых, обладающих столь же широкими интересами и способностями, столь же энциклопедическими знаниями, как М. В. Ломоносов. Актуальные для его времени вопросы физики и химии, астрономии и металургии, геологии и истории, географии и русского языка — все это привлекало его внимание, давало пищу его блестящему уму и, пройдя через его мысль, отливалось в строки оригинальных произведений, несущих печать ломоносовского гения и поражавших современников и потомков багатством идей и открытий. С его именем связаны выдающиеся достижения в области физики, химии, геологии, техники, философии, истории и литературы. Он заложил основы современного русского литературного языка, грамматики и поэзии. По его инициативе был открыт Московский университет. Он известен как создатель высокохудожественных мозаичных картин.

М. В. Ломоносов стоял у истоков крупнейших разделов современной науки. Его идеи в области атомно-молекулярного строения вещества, теории тепла, света и электричества, физической химии, теории растворов, технической оптики и другие намного определили свое время.

Выдающийся ученый-материалист, он положил в основу разработанной им картины мира принцип сохранения материи и движения, названный им всеобщим законом природы. Он неустанно боролся с невежеством, косностью и консерватизмом. Все его творчество было неразрывно связано с жизненными потребностями России, он стремился сделать знания достоянием своей страны, своего народа. В его исследованиях наряду с фундаментальными проблемами большое место занимали прикладные вопросы, представлявшие значение для практики. М. В. Ломоносов был одним из крупнейших организаторов отечественной науки своего времени. По словам академика С. И. Вавилова «Наша Академия наук получила свое настоящее бытие и смысл только от Ломоносова».

В СССР многое сделано в области изучения жизни и научного наследия М. В. Ломоносова. Выпущено полное собрание сочинений ученого в 11 томах. Осуществляются периодические издания Ломоносовских сборников, отражающих различные этапы его деятельности и влияние его работ на прогресс науки. Его жизни и творчеству посвящены десятки монографий.

275-я годовщина со дня рождения М. В. Ломоносова будет широко отмечаться в нашей стране. Создан Организационный комитет по проведению юбилея во главе с Президентом АН СССР академиком А. П. Александровым. К юбилею намечено издать избранные произведения Ломоносова в двух томах, книги о его жизни и творчестве, воссоздать по сохранившимся чертежам и описаниям первую в России научную Химическую лабораторию, открыть памятник М. В. Ломоносову в Ленинграде. Издательство «Планета» выпустит массовым тиражом набор из 40 цветных листов, отражающих жизнь и творчество ученого. Он сможет быть использован для организации выставок в школах, вузах, научных и культурно-просветительных учреждениях. К юбилею будет выпущена памятная медаль и осуществлен ряд других мероприятий.

Советские историки науки и техники продолжают работать над изучением и популяризацией творчества основоположника отечественной науки, открывая и исследуя новые черты его многогранной научной деятельности. Открывая павстречу юбилею специальную рубрику, наш журнал будет стремиться осветить именно эти недостаточно разработанные стороны ломоносовского наследия, его жизни и деятельности.

ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ

А. Т. ГРИГОРЬЯН

Михаил Васильевич Ломоносов родился 19 ноября 1711 г. в д. Мищанинской Холмогорского уезда Куростровской волости Архангельской губернии в семье крестьянина-помора. Учился он вначале самостоятельно, по первым русским учебникам — «Арифметике» Магницкого, «Славянской грамматике» Смотрицкого и «Псалтырю» Симеона Полоцкого, а затем с 1731 г.— в Москве, в Славяно-греко-латинской академии. В начале 1736 г. Ломоносов был направлен в университет при Петербургской Академии наук. Здесь он и познакомился с основами экспериментального естествознания. В конце 1736 г. Ломоносов уехал в Германию, где учился в Марбурге у известного ученого того времени Христиана Вольфа. Он изучал математику, физику и механику, вел экспериментальные работы и уже вскоре смог написать самостоятельные труды по физике и химии.

В июле 1739 г. Ломоносов переехал из Марбурга во Фрейберг, где работал у известного в то время специалиста по химии и горному делу И. Ф. Генкеля. Осенью 1739 г. Ломоносов выступил со своим первым крупным поэтическим произведением, знаменовавшим начало нового периода в истории русской поэзии. Речь идет о знаменитой «Оде на взятие крепости Хотина». Летом 1741 г. Ломоносов вернулся в Россию и начал работать в Петербургской Академии наук, с которой была связана вся его дальнейшая научная деятельность. Сначала он был назначен адъюнктом академии по физике, а с 1745 г.— профессором химии и избран в члены Петербургской Академии наук. Кроме того, Ломоносов был иностранным членом Шведской и почетным членом Болонской Академии наук (Италия). В Петербургской Академии наук широко развернулась его неутомимая деятельность, охватившая самые различные разделы естествознания и техники. И в то же время он обогатил русскую поэзию замечательными художественными произведениями. Но жизнь и творчество Ломоносова поражают не только энциклопедическим охватом самых разнообразных проблем и не только сочетанием научной деятельности с поэзией и общественной борьбой. Они поражают единством научного, поэтического и общественного подвига.

Историческая заслуга М. В. Ломоносова состоит в том, что он, будучи в полном смысле слова сыном русского народа, «архангельским мужиком», первым из русских людей по сочетанию образованности и силы творческого духа поднялся до уровня величайших представителей науки. Он своим примером доказал, «что может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов российская земля рождать» [1, с. 206]. Другими словами, он доказал, как говорил В. Г. Белинский, что «русский способен ко всему великому и прекрасному», и тем самым обосновал право русского народа выступать наряду с другими великими нациями равноправным партнером в общем деле созидания мировой культуры.

М. В. Ломоносов был для России тем же, кем был для Италии Галилей, для Англии — Ньютон, для Франции — Декарт, для Германии — Лейбниц, для США — Франклин.

Разносторонностью интересов и занятий Ломоносова объясняется, в частности, то обилие научных дисциплин, которое берет от него свое начало. «Соединяя необыкновенную силу воли с необыкновенною силою понятия, Ломоносов обнял все отрасли просвещения. Жажда науки была сильнейшей страстью сей души, исполненной страстей. Историк, ритор, механик, химик, минералог, художник и стихотворец, он все ис-

пытал и все проник: первый углубляется в историю отечества, утверждает правила общественного языка его, дает законы и образцы классического красноречия, с несчастным Рихманом предугадывает открытия Франклина, учреждает фабрику, сам сооружает машины, дарит художества мозаическими произведениями и, наконец, открывает нам истинные источники нашего поэтического языка» [2, с. 18].

В небольшой статье, разумеется, невозможно дать сколько-нибудь подробный обзор всей многогранной деятельности великого русского ученого. Мы остановимся лишь на некоторых этапах его творческого пути. Первые годы его работы в Петербурге дали нам замечательный документ: ломоносовские заметки об атомистике.

Ломоносов является одним из создателей атомистической картины мира. В 40—60-х годах XVIII в. он развернул настолько последовательную, яркую и всеобъемлющую атомистическую теорию, что наука XIX столетия постоянно возвращалась к ломоносовским идеям. Вместе с тем все ярче обнаруживалась стержневая роль атомистики в научном творчестве великого мыслителя. С ней неразрывно сплелись идеи сохранения и развития материи, которые Ломоносов отстаивал во всех областях учения о природе.

Первоначальная программа научной атомистики, развернутая Ломоносовым в начале 40-х годов, прежде всего воплотилась в определенную физическую теорию тепловых явлений. В 1750 г. Ломоносов опубликовал работу «Размышления о причине теплоты и холода», в которой высказывался против учения о теплороде — специфической жидкости, которая якобы переливается в нагреваемые тела; он доказывал, что теплота — это не что иное, как движение частиц вещества. Как мы знаем, именно эти кинематико-атомистические представления о теплоте утверждались в науке XIX в.

Одной из наиболее важных научных заслуг Ломоносова является провозглашение им закона сохранения материи и движения. Первая формулировка этого закона была дана Ломоносовым в письме к Эйлеру от 5 июля 1748 г. Ломоносов писал: «Все изменения, совершающиеся в природе, происходят таким образом, что сколько к чему прибавилось, столько же отнимется от другого. Так, сколько к одному телу прибавится вещества, столько же отнимется от другого... Этот закон природы является настолько всеобщим, что простирается и на правила движения: тело, возбуждающее толчком к движению другое, столько же теряет своего движения, сколько отдает этого движения другому телу» [3, с. 160]. Выраженный в такой общей форме закон сохранения материи и движения охватывает все многообразие возможных форм материи и движения. Широко применяя этот закон к анализу разнообразных физических явлений, Ломоносов получает результаты, которые предвосхитили ряд фундаментальных открытий науки в XIX в. В 1760 г. Ломоносов опубликовал работу «Рассуждение о твердости и жидкости тел», в которой еще раз сформулировал этот закон и привел соображения в его пользу.

Представления о природе света и электричества у Ломоносова тоже основаны на атомистике. Наибольшее внимание Ломоносов уделял изучению атмосферного электричества. Он объяснил возникновение атмосферных зарядов вертикальными смещениями воздуха. Ломоносов представлял электричество как некоторую форму движения частиц особой сверхтонкой среды — эфира. Другой формой движения частиц эфира, по его мнению, был свет.

Поэтому он предполагал, что свет и электричество связаны между собой и что эту связь можно будет обнаружить на опыте (например, путем воздействия электрических зарядов на преломление света).

Особенно важное значение Ломоносов придавал экспериментальным исследованиям по физике и химии. Экспериментальные истоки атомисти-

ки Ломоносова особенно ясно видны в созданной им физической химии. Под этим названием он понимал химию, которая стремится объяснить свойства вещества на основе механики, которая тогда была теоретической основой физики.

В 1748 г. Ломоносов построил химическую лабораторию Академии наук. Все относящиеся к ней материалы, отчеты, записи опытов, перечни приборов, страницы «Введение в физическую химию», связанные с лабораторными исследованиями, представляют огромный научно-исторический интерес. Они показывают последовательную, не только теоретическую, но и экспериментальную разработку принципов атомистики. Среди них выделяется краткая запись опыта, доказавшего сохранение веса при химических реакциях, что легло в основу закона сохранения вещества (1756 г.).

Ломоносов глубоко интересовался астрономическими вопросами. Он был решительным сторонником идеи бесконечности Вселенной и обитаемости других миров в ней. Одним из первых он занялся вопросом о физических свойствах небесных тел, изучал кометы, высказал глубокие догадки о физических явлениях на поверхности Солнца. В 1761 г. при наблюдении в телескоп восхождения Венеры по диску Солнца он открыл атмосферу на этой планете. Позже, в 1769 г., к такому же выводу (о существовании атмосферы на Венере) пришли английские астрономы Н. Маскелайн и В. Гершель.

По своему значению это открытие Ломоносова стоит в одном ряду с открытием Галилеем гор и пропастей на Луне, так как оно наглядно показало, что небесные тела имеют ту же природу и даже то же строение, что и Земля.

И в наше время поражают глубиной научной интуиции красочные стихотворные строки, в которых Ломоносов высказал свои догадки о физической природе Солнца. Особенно перекликается с современными нам событиями нарисованная более двух веков назад символическая картина — человека, поднявшегося в космос и наблюдающего оттуда Солнце:

«Когда бы смертным столь высоко
Возможно было взлететь,
Чтоб к солнцу бренно наше око
Могло приближившись взреть,
 Тогда б со всех открылся стран
 Горящий вечно Океан.
Там огненны вали стремятся
И не находят берегов,
Там вихри пламенны крутятся,
Борючись множества веков;
Там камни, как вода, кипят,
Горящи там дожди шумят» [1, с. 118].

Ломоносов часто обращался к проблеме всемирного тяготения. Он был решительным противником действия на расстоянии, отмечая, что и сам Ньютона не был сторонником этой концепции. Движение падающего тела, как и любое иное, может быть вызвано только некоторым другим движением. Для объяснения тяготения Ломоносов выдвинул собственную гипотезу. Согласно этой гипотезе, существует особого рода «тяготительная материя», которая пронизывает поры тел и сообщает им частичкам импульсы пропорционально площади поверхности этих частиц. При этом отвергается мысль Ньютона о первоначальном толчке, сообщившем планетам исходные скорости движений. «Первичное движение,— писал Ломоносов,— не может иметь начала, но должно существовать извечно» [4, с. 201]. Основное в механике Ньютона положение о

пропорциональности массы и веса Ломоносов на основе своей гипотезы ошибочно считал неверным и допустимым только в области макроскопических явлений, «в обыкновенной механике, которая занимается большими, доступными чувствам телами, для которых заметным образом не нарушается отношение сопротивляемости и веса в пространстве не слишком большом. Но было бы, по-видимому, неосмотрительно вводить эту гипотезу при объяснении явлений, зависящих от мельчайших частиц природных тел» [5, с. 355], именно в случае разнородных тел. Тела одноковой плотности могут быть различного удельного веса, так как первая определяется общим объектом частиц, а последний — их поверхностью, на которую действует «тяготительная материя».

Важные исследования Ломоносова в области геологии изложены в его трудах «Слово о рождении металлов от трясения Земли» и «О слоях земных». В этих работах Ломоносов рисует схемы физических и химических процессов, приводящих к изменениям строения земной коры. Для учения Ломоносова о геологических процессах характерны широта подхода и связь с прикладными вопросами. Оно подготовляло проникновение в геологию эволюционных воззрений, которые стали господствующими лишь в следующем столетии.

Сочетание теоретических и прикладных аспектов прослеживается и в географических работах Ломоносова, например в работе «Краткое описание разных путешествий по северным морям» с проектом северного прохода вдоль берегов Сибири на восток.

На стыке искусства, технологий и естествознания возникли исследования Ломоносова, приведшие к созданию русского мозаичного дела.

Познакомившись с классическими образцами мозаичных картин, Ломоносов решил воспользоваться, в отличие от итальянских мозаик, не природными минералами, а окрашенными стеклами. В результате напряженных химико-технологических экспериментов он получил цветные непрозрачные стекла, из которых изготовил картины, в том числе знаменитую «Полтавскую баталию». В начале 1750 г. Ломоносов построил фабрику бисера, стекляруса и окрашенных стекол для мозаики в Усть-Рудице.

Ломоносов был выдающимся организатором науки в России. 12 января 1755 г. по его инициативе был основан старейший русский университет — Московский. Его создание свидетельствовало о значительном росте просвещения и науки и способствовало дальнейшему их распространению. Вокруг университета объединилась большая группа талантливых ученых, многие из которых были учениками или последователями Ломоносова.

Для творчества Ломоносова характерно не только глубокое переплетение естественнонаучных интересов в самых различных областях знания, но и органическая связь этих интересов с общественными идеями. Ломоносов был одним из первых представителей русской научной историографии. Он выступил против школы норманистов, утверждавших, будто основателями Русского государства были норманы — скандинавы. Впоследствии Ломоносов начал самостоятельное исследование древней истории России, и эти его труды содействовали значительному подъему русской историографии.

Высшим достижениям Ломоносова в области естествознания сопутствовал и взлет его поэтического творчества. Ломоносов создает «Вечернее размышление» и «Утреннее размышление» — стихотворения, в которых в возвышенной поэтической форме выражены естественнонаучные идеи мыслителя и чувство всепобеждающего познания закономерностей мира.

М. В. Ломоносов умер 15 апреля 1765 г. Велико значение трудов Ломоносова. Выдающиеся научные способности М. В. Ломоносова признавались всеми, кому приходилось знакомиться с его работами. Первые

восторженные отзывы принадлежат его современнику, великому ученому XVIII в. Леонарду Эйлеру. В одном из писем президенту Петербургской Академии графу К. Г. Разумовскому в 1748 г. Эйлер писал о Ломоносове: «... Гениальный человек, который своими познаниями делает честь настолько же Академии, как и всей науке» [1, с. 100].

А. С. Пушкин писал: «Ломоносов был великий человек. Между Петром Первым и Екатериной Второй он один является самобытным сподвижником просвещения. Он создал первый университет. Он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом» [6, с. 277].

Восторженные отзывы русских ученых не поддаются исчислению. Все они писали и говорили о Ломоносове как о гениальном человеке, многообразно и самобытно воплотившем особенности национальной русской культуры.

Пример, показанный Ломоносовым, не имея образца в прошлом, не остался, однако, без последователей. Достаточно назвать имена Сечинова и Павлова, Менделеева и Бутлерова, Столетова и Лебедева, Островградского и Лобачевского, Чебышева и Крылова, Жуковского и Чаплыгина... Этот далеко неполный, но уже внушительный перечень имен убедительно доказывает, что эстафета, начатая Ломоносовым, была подхвачена его потомками, «сынами отечества», как он говорил, и что появление Ломоносова не было случайным эпизодом, а представляло собой закономерное, исторически обусловленное событие. Через его преемников могучее влияние Ломоносова сказалось на развитии науки и культуры всех народов нашей Родины.

Великая научная страсть, направленная на исследование коренных проблем бытия и вместе с тем приближавшая науку к людям, делает образ Ломоносова немеркнущим в веках.

Литература

1. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1959, т. 8.
2. Пушкин А. С. Полн. собр. соч. в 10-ти т. Библиотека «Огонек». М., 1954, т. 5.
3. Ломоносов М. В. Избр. философские произведения. М.: Госполитиздат, 1950.
4. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1951, т. 2.
5. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1952, т. 3.
6. Пушкин А. С. Полн. собр. соч. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1949, т. 7.

THE GREAT RUSSIAN SCIENTIST MICHAEL V. LOMONOSOV

A. T. GRIGORYAN

The activity of M. V. Lomonosov had embraced different branches of natural science. His contribution to the Russian and world culture is invaluable. All of his life was pierced by the unity of scientific and poetic creative activity, which combined with the struggle in the name of the highest humanistic ideals.

Методологические проблемы исследования науки

Международная исследовательская группа, в которую входят специалисты НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СССР, ЧССР, созданная в соответствии с планом координации научных и технических исследований, проводимых странами — членами СЭВ, работает над коллективным трудом «Основы науковедения». Публикуемая ниже статья является журнальным вариантом одного из разделов, подготовленного для этой книги.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ КАК СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА НАУКИ

Б. А. СТАРОСТИН

Изучение структуры науки и научной деятельности представляет собой задачу, к которой приходится и, очевидно, придется вновь и вновь возвращаться, хотя бы уже потому, что каждое ее решение не долговечнее самой изучаемой структуры. В то же время надо учитывать наличие в пределах единой системы науки уровней и компонентов, различающихся по их устойчивости и инвариантности относительно изменений тех или иных факторов. Чрезвычайно остро проблема изучения реальных и возможных сдвигов в структуре науки встает в связи с задачами перехода науки на интенсивный путь развития. При постановке и анализе этой проблемы в условиях социалистической системы организации науки необходимо принимать в полной мере во внимание народнохозяйственные и плановые задачи, в рамках которых науковедческое и историко-научное исследование должно содействовать выполнению цели: «...Своевременно определять и изменять направленность исследований и разработок, организационную структуру научных учреждений в соответствии с требованиями научно-технической революции» [3, с. 144]. И направленность, и организационные характеристики науки выступают в каждом конкретном случае как показатели, соответствующие определенному участку научного фронта, определенной относительно дискретной единице науки или же группе таких единиц, отождествление которых — одна из актуальных задач анализа науки и научной деятельности.

Неоднократно отмечалось, что наука может исследоваться в разных аспектах: как социальный институт, как производство, деятельность, творчество, форма общественного сознания. Для изучения объектов, характеризуемых подобной многоплановостью, первостепенное значение приобретает выделение в них некоей первичной структурной единицы, или «ячейки», на которой можно было бы проследить закономерности данной предметной области. Естественно поэтому, что многоплановость науки ведет к стремлению вычленить в целях описания ее структуры и раскрытия закономерностей ее функционирования те или иные структурные единицы.

Выделение структурных единиц науки представляет практический интерес для целей планирования, прогнозирования, управления наукой. Методы этого управления могут модифицироваться, например, в зависимости от того, рассматривать ли разнообразные научно-исследователь-