

# Организация и функционирование науки в странах современного Запада

© Лигостаев А. Г.

© Ligostaev A.

## Организация и функционирование науки в странах современного Запада Science in Modern West: organization and function mechanisms

**Аннотация.** В статье рассматриваются организация и функционирование науки в современных странах Запада. Подчеркивается, что методами стимулирования ученых к исследовательской деятельности являются дифференцированный допуск к благам, требования высокой результативности за фиксированное время, ограничение в профессиональной деятельности и др. Описываются стандартные модели построения научных карьер, выход за пределы которых практически исключает дальнейшую научную деятельность. Анализируются особенности западной модели научно-технического прогресса. Показывается, что она ориентирована на всплески потребности в технических новациях. В итоге утверждается, что наука Запада работает по принципу капиталистического накопления Карла Маркса «Д – Т – Д».

**Annotation.** This article considers the problem of organization and functioning of science in modern occidental countries. First of all the author reveals methods of stimulation to research work such as the differentiated right of access to some welfare, the fixing of time to achieve high results, the restriction in professional activity. Secondly the author describes standard models of making a career in scientific domain. Thirdly the author describes the occidental model of scientific and technological advance as periodical repetitions of surge of interest in technological novations.

**Ключевые слова.** Наука, капитализм, стимулирование ученых, научный прогресс.

**Key words.** Science, capitalism, stimulation, scientific and technological advance.

О кризисе в российской науке в нашей стране говорят очень много. В основном это рассуждения о том, что наши выдающиеся ученые уезжают в иные страны, оборудование в НИИ безнадежно стареет, а к новым приборам и установкам не подпускают молодых исследователей. Указывают, что зарплаты в науке слишком низкие, академики РАН по причине преклонного возраста не имеют никакой научной продуктивности, а сама наша наука выдает все меньшее количество прорывных исследовательских результатов. Параллельно набирает популярность представление о необходимости перестройки российской науки по западным образцам, т. к. состояние исследовательских отраслей в Европе, Японии и США представляется несравненно лучшим, чем в нашей стране. Но, прежде чем планировать такую перестройку по иностранным образцам, следует проанализировать формы, способы

и методы организации науки на Западе и выяснить, как функционирует этот специфический социальный институт, вписанный в государственные системы, экономики и «социальные ткани» современных западных обществ.

Оговорим, что в данном случае под «Западом» мы понимаем не только наиболее развитые страны Европы (Италию, Германию, Францию, Великобританию), но также США и Канаду, а кроме того, Израиль и Японию, географически отдаленные от Европы, но близкие к Западу по ключевым принципам социально-экономической организации. Мы попытаемся выяснить, как функционирует наука Запада, а также ответить на вопрос, при каких условиях можно перестроить российскую науку по западным образцам.

Мы сконцентрируемся на трех ключевых позициях, отложив на будущее проблематику внутренней организации (включая финансирование) науки:

- стимулирование работы ученых;
- способ воспроизводства науки (стандартные построения массовых типов научных карьер);
- западная модель научно-технического прогресса.

\* \* \*

Стимулирование работы ученых на Западе намного шире вопросов зарплаты и привилегий. Стандартная карьера западного ученого спланирована заранее, и он целенаправленно принуждается к «бегу» по ее ступеням. Эта карьера выглядит примерно так: 1) получение высшего образования; 2) аспирантура и защита диссертации; 3) работа в исследовательском институте или на высокотехнологичном производстве; 4) работа на должности преподавателя высшего учебного заведения; 5) занятие профессорской ставки в университете; 6) работа в должности профессора с одновременным совмещением административных должностей; 7) та же профессорская ставка, административная должность, а также консультирование официальных лиц и государственных учреждений.

На каждом последующем, более высоком уровне карьеры исследователь гарантированно имеет заметно больше благ, чем на предыдущем. Однако на прохождение каждой из перечисленных ступеней карьеры у ученого есть четко определенное и весьма ограниченное время, за которое он должен получить соответствующие исследовательские результаты, заработать авторитет среди коллег и заказчиков научной продукции. Если этого не происходит, то он теряет не только темп и ритм, но и рабочее место — подобным образом с фабрик убирают устаревшее оборудование, не способное производить нужное количество товара. Здесь действует чисто капиталистическая логика получения прибыли на авансированный капитал. Именно постоянная угроза оказаться неэффективным с неумолимой силой толкает западных ученых на интенсификацию собственного труда, поскольку иначе можно лишиться не только карьеры, но и средств к существованию.

Так, в Германии в исследовательских институтах имени Макса Планка (являющихся подразделениями Общества имени Макса Планка) нанимают на работу «постдоков», т. е. только что защитивших докторскую диссертацию (соответствующую нашей кандидатской) молодых специалистов, лишь на пять лет, после чего их увольняют. За это время «постдоки» должны сделать определенные научные достижения и заработать авторитет. Иными словами, они, с точки зрения института, общества и возможных работодателей, должны оправдать зарплату и показать пригодность к научной работе. Если молодые исследователи доказали таковую, они могут перейти на новую ступень карьеры. Как правило, это работа простым преподавателем в университете.

Но если они за пять лет не сделают достижений и не заработают авторитет, то после принудительного увольнения их не возьмут на работу не только в университет, но и в аналогичное институтам имени Макса Планка заведение. Часто это означает конец научной карьеры и перекалфикацию в младшие менеджеры или вынужденную работу на заказ, т. е. написание статей за деньги или же иные подработки.

Чтобы было ясно, какой ученый более продуктивен и сколько кто выдал результатов, существует целый набор рейтингов — рейтинги цитируемости, журналов и самих научных организаций (например, рейтинг «совершенства» вузов в США, учитывающий множество критериев) [13. С. 45]. Напечатать статью в высокорейтинговом журнале — жизненно необходимая для сохранения карьеры задача любого западного ученого. При этом, к чести науки Европы и США, достаточно высокое качество рецензирования статей отсеивает массу низкокачественных материалов.

Из чего исходит руководство научных организаций? На Западе отвечают на этот вопрос однозначно: транснациональные корпорации требуют от правительств, чтобы последние заставляли ученых работать только от контракта к контракту, не гарантировали им постоянную работу и препятствовали научным свободам, включая свободу публикации [7. С. 126, 125, 124]. Работа для ученых не гарантирована; потребность в ней определяется рынком интеллектуального труда. Разумеется, цены на нем диктуют не сами ученые, а крупные заказчики, т. е. капиталисты; правда, это происходит опосредованно, а не через научные организации.

Другой прием стимулирования научной результативности — минимальное количество постоянных ставок («временные контракты») практически во всех научных организациях на всех ступенях карьеры ученого [5. С. 19]. Допустим, например, что в престижном университете всего 1 тыс. преподавательских мест, но постоянных из них — только 200. Только такие ставки гарантируют трудоустройство на пять — семь лет. Остальные 800 мест — временные: занимающее их лицо может быть легко уволено администрацией университета по истечении трудового контракта, заключаемого на один или редко — два года. Чтобы не быть уволенными через год, а еще лучше — получить постоянную ставку, преподаватели стремятся выдавать научные и учебные результаты очень быстро, т. е. стараются проявить себя в качестве совершенно необходимых специалистов. А это только те, кто быстро сделал себе имя на основе

научных результатов и смог уже своим именем привлекать в университет средства различных грантов и богатых студентов.

Большая часть грантовых средств идет не самому исследователю, а учреждению, где он работает. Так, американские университеты забирают себе около 55% грантовых средств своих сотрудников. Ясно, что нужно быть очень эффективным и заработать хорошую репутацию, дабы не лишиться средств к существованию. Продвижение по службе и получение постоянных ставок в университетах США зависит в основном от ученых степеней и привлечения контрактов, а не от качества работы преподавателей.

При такой интенсивной работе на научный результат у ученого отнимается время, которое можно было бы потратить на дополнительные занятия, заработки, построение карьеры в иной области. Таким образом, люди специализируются на некоей научной области, что ставит перед ними выбор: или все силы вложить в научную работу, или начать карьеру «с нуля» в другой сфере. Но последнее почти сразу обречено на провал, поскольку бывший ученый в ином виде работ ничего не знает, а значит — вынужден все время посвящать науке. Тем не менее после достижения определенных результатов на предыдущей ступени карьеры ученый с относительной легкостью переходит на следующую ступень, т. е. «социальные лифты», несущие людей вверх, не закрыты «сидящими намертво» академиками и пожилыми профессорами.

Как видно, на Западе существует невероятно жесткая по российским меркам система стимулирования индивидуального и группового научного творчества. Удивительно, что российская литература, посвященная научной деятельности, почти не затрагивает вопрос о подобных способах стимулирования работы ученых. Так, его не касается А. С. Майданов, автор одной из лучших книг по научному творчеству [9], он не рассмотрен также в одном из лучших учебников по философии науки как прошедшего, так и нынешнего десятилетия под редакцией В. П. Кохановского [15]. Перенести в Россию в чистом виде такую модель стимулирования вряд ли возможно, поскольку это потребовало бы слишком высокой дисциплины труда, а также существенных изменений как в нашей экономике, так и в обществе в целом.

\* \* \*

Строго говоря, в странах «первого мира» можно быть ученым, считаться таковым в глазах коллег, активно публиковаться и т. д., работая в разных учреждениях. Это и профильные научные институты (НИИ), университеты, ведомственные лаборатории, технические отделы фирм, научные организации корпораций, свободные лаборатории, работающие на заказ. Можно осуществлять исследования в крупных государственных и муниципальных учреждениях, например в окружных больницах в США. Как пример приведем факт открытия сверхпроводимости сплава ниобия и олова в 1954 г. физиком Б. Т. Маттиасом, работавшим в лаборатории частной американской компании «Белл» [17. С. 303].

Ученый может из чистой науки перейти в любое из этих учреждений и обратно. Такие переходы относительно легки, что означает высокую

мобильность в науке. Ее источник — богатство и наличие хорошей инфраструктуры в странах Запада. Для перехода в сколь-нибудь приличное заведение необходимо на предшествующей ступени карьеры выдать заметный научный результат, показать свою эффективность. Именно по причине легкости таких переходов бывшие классические ученые не выпадают из научной деятельности и могут вернуться обратно. Это сохраняет науку Запада, предотвращает ее от размывания кадров.

Для стандартного западного ученого наука — интенсивная профессиональная работа, направленная на результат, а не образ жизни и не моральное призвание, тем более — не сфера эмоционального бытия. Тут преобладает, как бы сказал А. А. Зиновьев, не коммунальный (личные отношения), а деловой (профессиональный) аспект [4. С. 53]. В науке не живут душой, поскольку это работа, требующая высокой отдачи, — иначе не заплатят. Поэтому молодые ученые на Западе терпят временные ставки и малую, по их меркам, зарплату как данность — для них это неизбежный этап карьеры, который будет преодолен, если приложить необходимые усилия. Перед молодыми специалистами практически всегда существует возможность перспектив и карьерного роста.

Другой способ интенсификации труда ученых — получение дорогого образования. Выпускник колледжа в США должен уплатить за четыре года обучения 160—240 тыс. долларов. Если будущий исследователь, отучившись, бросит заниматься наукой (где он компетентен) и пойдет в иную область (где он, разумеется, некомпетентен), он лишается возможности выплатить этот огромный долг. Последний вычеркивает его из нормальной общественной жизни и обесценивает всю его жизнь. Кстати, общий объем образовательных кредитов в США достиг 1 трлн долларов. Кредит стал там основным источником платы за высшее образование.

Закончим этот раздел философским рассуждением о свободе. Можно слышать, что на Западе ученый свободен в смысле выбора направления исследования, свободы слова, печати, преподавания, передвижения и т. д. Но все это не так. Новейший философский энциклопедический словарь дает два определения свободы: свобода как ситуация — когда индивид сам себе ставит цели, достигает их и несет ответственность (индивидуалистическая свобода), и свобода как возможность действовать в том направлении, которое индивиду ставит общество (коллективистическая свобода) [16. С. 752—753]. Свобода западного ученого имеет коллективистическую природу: для него свобода в его деятельности — это «осознанная необходимость». Для российских ученых подобный уровень работоспособности и самодисциплины практически недостижим. Редкие исключения — некоторые советские физики начала 1920-х гг., работавшие в ситуации послевоенной и послереволюционной разрухи. Это Капица, Иоффе, Семенов, Френкель, Лукирский и некоторые другие [6. С. 13]. Впоследствии у Капицы даже была своя дачная физическая лаборатория [6. С. 30]. Западная самодисциплина ученого требует от российского исследователя перестройки не только способностей, но и навыков, привычек, мировоззрения.

\* \* \*

Третья обозначенная выше задача — выявить, какова западная модель научно-технического прогресса. Иными словами, как функционирует наука в рамках экономики и социума этих стран. Научный прогресс, понимаемый как создание для внедрения в массовое производство новых технологий и изобретений, разворачивается в четыре этапа.

Сначала со стороны государства или бизнеса появляется спрос на новую технологию. Он может быть вызван чем угодно: войной [14. С. 54] (требуется новые танки и самолеты), экономической выгодой (создавать массовые товары, чтобы получить прибыль) или отсутствием ресурсов и бедностью (продавать ненужные товары, дабы приобретать нужные). Случай военной необходимости иллюстрирует история создания первых портативных вычислительных автоматов (протокомпьютеров). Так, например, устройство М-9 [17. С. 286], сконструированное Б. Д. Паркинсоном, применялось в 1942—1945 гг. для вычислений в радарных установках и при зенитной стрельбе.

Пример сочетания экономической выгоды и отсутствия ресурсов дает модель японской экономики после Второй мировой войны: работа на экспорт.

Второй этап развертывания научного прогресса: частный бизнес или государство выделяет средства разработчикам, т. е. инженерам и ученым, для создания такой технологии.

Третий этап — разработчики создают необходимую заказчикам технологию.

Четвертый этап — частный бизнес по этой технологии производит и продает товары, получая прибыль. Как вариант — государство с помощью этой новой технологии (которая, допустим, имеет военный характер) расчищает рынки от конкурентов и приступает к продаже товаров. Тем самым происходят косвенный возврат средств и получение прибыли. Такого не происходит, когда новый товар не находит потребителя, — как, например, реально существовавшая кофеварка с выходом в Интернет [3. С. 366]. В конечном счете это выливается в борьбу за рынки и, возможно, в войны [3. С. 186]. Яркий пример — пенициллин, сильный антибиотик, был открыт в 1929 г., но запущен в производство только в 1943 г., когда фармакологические тресты решили, что это будет выгодно [7. С. 48].

Существует множество классификаций динамики научных и технических циклов [18. С. 14—18], но все они соответствуют динамике спроса на научную продукцию, которую мы в упрощенном виде описали в вышеуказанных четырех этапах.

Какие же из этого можно сделать выводы относительно функционирования науки в рамках экономики и общества западных стран?

Во-первых, скорость и направленность научных разработок зависят от состояния экономики. Наука получает заказы и, как следствие, активно развивается, когда существует экономический рост, т. е. если есть спрос на новые технологии. Иначе научный прогресс сильно замедляется. Так, кризис 2008 г. прервал тенденцию более высокого роста

капитальных вложений по сравнению с динамикой ВВП в экономике России [8. С. 127]. Но именно капитальные вложения содержат в себе значительную долю НИОКР. Финансовый кризис привел к отказам от вложений в труд инженеров и ученых. Россия, конечно, — не западная страна, но и в нашей экономике сработала стандартная капиталистическая логика отказа от инвестиций в периоды кризиса. Наука растет на спросе. Это видно на примере технической революции еще в докапиталистический период, когда «растущий спрос на сельскохозяйственную, военную, строительную и бытовую технику привел к перевороту в горном деле, металлургии, производстве средств труда» [19. С. 239].

Логика спроса давно заслонила на Западе иные факторы развития науки — такие, как, например, внутренняя человеческая страсть к изобретениям. Исследователи, делавшие, подобно Антуану Лавуазье [2. С. 145], великие открытия на свои деньги, давно ушли в прошлое. Наука всегда требовала от человека самоотдачи, траты собственных средств ради высокой цели познания. Так, Ньютон покупал призмы на собственные деньги, Мендель сеял горох в монастырском саду и не мог мечтать о научной карьере [12. С. 151]. Сегодня же средства на разработки дает крупный капитал.

Во-вторых, вследствие отсутствия спроса на рынках товаров наукоемких отраслей происходят сокращение большого числа ученых (временные ставки) и замораживание целых исследовательских сфер. Значит, даже от относительно незначительных колебаний конъюнктуры зависит как состояние науки в целом, так и положение исследователей. Разумеется, развитие получают те отрасли науки, которые могут принести прибыль.

В-третьих, масштабы прогресса науки зависят от величины и социально-профессиональной дифференциации общества, а также от степени его богатства. Чем больше и дифференцированное общество, тем разнообразнее его потребности, а как следствие — необходимо большее количество видов новых товаров. Итог этого — рост разделения труда в науке по отраслям и специальностям, что означает усложнение знания. Верно и обратное: богатство общества также зависит от глубины разделения научного труда.

В-четвертых, прогресс в науке, выраженный в появлении новых разработок, открытий и росте разделения научного труда, возможен только в случае неуклонного, год от года, роста богатства общества — т. е. роста спроса. Очень важно, что это должен быть *постоянный* рост. Ведь не растущий (стабильный и стагнирующий) спрос легко удовлетворяется старыми типами товаров, где научная составляющая заметно ниже уже в силу отработанности технологий их производства. Пример — производство такого товара, как электричество на атомных станциях. Еще в первой половине 1960-х гг. создание любой АЭС требовало огромных затрат именно на расчеты и проектирование, т. е. это и был прогресс науки. Уже в 1970-х такие затраты были минимизированы, поскольку были созданы надежные проекты этих станций, и имелся большой опыт их строительства. Создание АЭС уже не требовало серьезных научных

вложений — производство «атомного электричества» перестало двигать науку вперед.

Если спрос не растет, то не нужно тратить на разработку новых товаров, поскольку их не покупают ни общество, ни государство. Поскольку не нужно создавать новые технологии, то и не требуется выделять деньги на науку, незачем кормить ученых. Именно рост спроса порождает потребность в новых товарах и научных разработках для их создания.

В-пятых, наука способствует прогрессу и росту богатства общества, но и сама зависит от этого богатства. Она дифференцирует и атомизирует общество через механизм разделения труда (появление большего числа профессий). Верно и обратное: чем однороднее общество, тем менее сложная и дифференцированная наука в нем нужна.

Таким образом, масштаб научного прогресса и положение ученых в западных странах зависят от факторов, не относящихся к науке. За последние 60 лет работали механизмы роста спроса, и мы видим прогресс западной науки, что создает иллюзию ее исключительного и окончательного превосходства над российской наукой.

\* \* \*

Для стран Запада характерна все усиливающаяся интенсификация работы как ученых, так и научных организаций. Это не столько неолиберальный поворот в науке, сколько усиление капиталистического отношения к труду в целом. Ученые — это капитал, который собственники эксплуатируют все сильнее. На Западе можно строить гибкую и мобильную научную карьеру, менять ее направление, но для этого необходимо вести сверхинтенсивную работу. Такую карьеру могут строить не все, а лишь самые работоспособные. Таким образом, модель научно-технического прогресса, сформированная на Западе, носит четко выраженный капиталистический характер: она ориентирована на бесконечное накопление капитала только тогда, когда извлекается прибыль, основанная на неэквивалентном обмене. Иначе скорость научных достижений падает критическим образом, а сам прогресс становится под вопрос.

Какой же наглядной формулой можно было бы описать динамику развития западной науки и образования? Представляется, что более всего этому соответствует формула Карла Маркса, объясняющая оборот денег как капитала, т. е. приращения капитала:  $D - T - D'$  [10. С. 161]. Наука Запада работает по принципу капиталистического накопления и является частью социально-экономической системы Запада, зависит от капиталистических циклов. Наука движется в основном внешними факторами.

В частности, для университетов это выглядит так: приглашение лучших профессоров и выдача им зарплаты ( $D$ ) — профессора привлекают богатых студентов, получение ими образовательной услуги, т. е. товар ( $T$ ) — получение от студентов заметно большего количества денег, чем было затрачено на профессоров ( $D'$ ). Так осуществляется приращение капитала.

Администрации американских университетов рассматривают свои учреждения как корпорации, целью которых является извлечение при-



были: критерием эффективности профессора становится его способность привлекать в учреждение грантовые средства. Для реализации же самих грантов приглашают молодых «постдоков», работающих по 60—70 часов в неделю за мизерную зарплату [11].

Для научных лабораторий формула сохраняется: получение грантов (Д) — выдача заказчиком новой технологии (Т) — прибыль в виде разницы дохода и расходов на изобретение, приобретение оборудования в постоянное пользование, средства от коммерческого использования технологии (Д').

Западная наука и образование могут работать не только по принципу расширенного воспроизводства капитала, как описано выше, но и по принципу простого воспроизводства, т. е. без приращения прибыли, в том же объеме. Это и работа исследователей на временных ставках, получение мелких грантов, не оставляющих прибыли, и т. д. Это работа капиталистического накопления.

## Наука Запада работает по принципу капиталистического накопления и является частью социально-экономической системы Запада, зависит от капиталистических циклов.

Научное или образовательное учреждение может выступать в качестве наемного работника, например, получая гранты и выдавая готовые технологии или же подготавливая студентов «на заказ». Таким образом, оно торгует своеобразным ресурсом — технологиями. Западная наука работает по принципу капиталистического накопления, т. е. путем бесконечного увеличения инвестиций.

Но и тут необходимо дополнение. В экономике для накопления капитала в соответствии с формулой К. Маркса решающее значение имеет скорость оборота капитала, как указывал еще Рудольф Гильфердинг [1. С. 109]. По сути дела, краткие трудовые контракты, быстрая работа над заказами, да и сам «бег по этапам карьеры», как мы его описывали, есть с точки зрения экономики краткие периоды (циклы) вложения капитала и извлечения прибыли. Само требование быстрой работы западных ученых объясняется тем, что за счет этого можно увеличить количество циклов вложения — возврата капитала. Собственно говоря, вся жизнь и карьера ученого — это такие циклы. Чем их больше, тем большую прибыль ученый может принести своими разработками. Наука создает интеллектуальные товары, увеличивая их капитальную стоимость. Разумеется, основную прибыль получают собственники — капиталисты. В итоге остается вопрос: в какой мере наука Запада является капиталистической, а в какой ориентированной на благие цели чистого познания? Можно сказать, что капиталистической она является в гораздо большей степени.

Российские же наука и образование действуют скорее по принципу простого обращения средств, т. е. Д — Т — Д. В образовании это видно

четче всего: получение денег от студентов (Д) — предоставление образовательной услуги (Т) — получение прибыли (Д). При этом прибыль идет не на инвестиции, т. е. не на образование Д', а на потребление, т. е. поддержание учреждения в приемлемом состоянии, часто — на личное потребление администрации вуза. Часто эта формула превращается в механизм неэквивалентного обмена между сотрудниками и администрацией: затраты труда преподавателей и исследователей не соответствуют их слишком низкому потреблению и высокому потреблению начальства. При этом не восстанавливается как рабочая сила, так и материально-техническая база самого учреждения.

## Литература

1. **Гильфердинг Р.** Финансовый капитал. М. : Издательство социально-экономической литературы, 1959.
2. **Даннерман Ф.** Истоия естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии: Расцвет современного естествознания до установления принципа сохранения энергии. Изд 2, испр. М. : Либроком, 2011.
3. **Делягин М. Г.** Драйв человечества. Глобализация и мировой кризис. М. : Вече, 2008.
4. **Зиновьев А. А.** Запад. М. : Центрполиграф, 2000.
5. Как платят профессорам? Глобальное сравнение систем вознаграждения и контрактов / под ред. Ф. Альтбаха, Л. Райсберг, М. Юдкевич, Г. Андрущак, И. Пачеко. М. : ИД Высшей школы экономики, 2012.
6. **Кедров Ф.** Цепная реакция идей. Изд. 2. М. : Знание, 1985.
7. **Леге Ж.- М.** Кого страшит развитие науки? М. : Знание, 1988.
8. **Лукаевич И. Я.** Инвестиции. М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2012.
9. **Майданов А. С.** Методология научного творчества. Изд. 2. М. : Либроком, 2012.
10. **Маркс К.** Капитал. Т. 1. М. : Политиздат, 1983.
11. Не всякая модель организации науки подходит для России. — <http://maxpark.com/community/603/content/2127209> (дата обращения: 03.09.2016).
12. **Никифоров А. Л.** Фундаментальная наука умирает? // Будущее фундаментальной науки: концептуальные, философские и социальные аспекты проблемы / отв ред. А. А. Крушанов, Е. А. Мамчур. М. : КРАСАНД, 2011.
13. **Ридингс Б.** Университет в руинах. М. : ВШЭ, 2010.
14. Социально-экономическая география зарубежного мира / под ред. В. В. Вольского. Изд. 3, испр. М. : Дрофа, 2005.
15. Философия науки в вопросах и ответах : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский и др. Изд. 3. Ростов-на-Дону, 2006.
16. Философия : энциклопедический словарь / под ред. А. А. Ивина. М. : Гардарики, 2004.
17. **Фолта Я., Новы Л.** История естествознания в датах: хронологический обзор. М. : Прогресс, 1987.
18. **Яковец Ю. В.** Закономерности научно-технического прогресса и их планомерное использование. М. : Экономика, 1984.
19. **Яковец Ю. В.** История цивилизаций : учебное пособие. М. : ВладДар, 1995. ◆