

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР
СТАВРОПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ-
-СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

(Материалы отчетной научно-методической
конференции Ставропольского НИИСХ,
8-13 января 1975 г.)

Выпуск II

Ставрополь, 1976

А.А.Никонов

О СУЩНОСТИ НАУКИ И РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Социалистическое сельское хозяйство в наши дни переживает переходный период. Суть его заключается в перестройке как материально-технической базы, так и всей системы сельского хозяйства с ее первичной единицей - сельскохозяйственным предприятием. Важнейшими признаками этих изменений являются: последовательная интенсификация, углубляющееся разделение труда, возрастание концентрации производства на основе межхозяйственной и агропромышленной кооперации, а также освоение промышленных технологий.

Эти изменения происходят на фоне развивающейся научно-технической революции, урбанизации и все более глубокого вторжения человека в окружающую среду. В данных условиях наука приобретает все большее и большее значение, так как сама научно-техническая революция "есть коренной переворот в производительных силах современного общества, осуществляемый при опережающей роли науки" (12, с.352).

Основные признаки научно-технической революции следующие: слияние научной революции с технической при опережающем развитии науки; превращение науки в непосредственную производительную силу; "онаучивание" производства; качественные изменения технологической базы производства, означавшие замену человека функционированием овеществленного знания во всех звеньях производственного процесса; формирование нового типа работника, в совершенстве владеющего научными принципами производства

и способного обеспечить функционирование производства и его дальнейшее развитие на основе достижений науки и техники; переход в результате внедрения достижений науки и техники от экстенсивного к интенсивному развитию производства, что выражается в резком повышении производительности труда. В этих условиях качественно меняется роль человека в производстве; он все ольше перемещается из непосредственной сферы производства в область управления производством (12, с.353-354).

Научно-техническая революция непосредственно сказывается на сельском хозяйстве. Это выражается не только в изменении материально-технической базы, но и в самой структуре организации и управления производством и предприятием, в переходе от многоотраслевого предприятия с мануфактурной технологией к крупному специализированному с промышленной технологией. Это соответствует современной аграрной политике Коммунистической партии Советского Союза.

Если говорить в крупном плане об общих проблемах, определяющих частные, то, в первую очередь выделяются следующие:

а) проблема использования земли с получением все более высоких сборов растениеводческих продуктов и сохранения почвы от разрушения эрозионными процессами;

б) проблема использования воды, которая становится наиболее дефицитным фактором и требует максимально экономного сохранения всех осадков и других источников;

в) проблема неумолимой утечки рабочей силы из деревни при резко сократившейся рождаемости в районах Европейской части страны. Это диктует необходимость максимально повышать производительность труда и рационально использовать трудовые ресурсы;

г) проблема загрязнения внешней среды и бережного сохранения и рационального использования всех природных ресурсов;

д) проблема нежелания жить по-старому и необходимость решения различных социально-бытовых вопросов. В этих условиях роль науки неоспорима. Она должна давать все более весомую и добротную научную продукцию с полным использованием научного потенциала. Что для этого необходимо?

Во-первых, осуществлять специализацию в самой науке. В наши дни все более убедительно звучат слова К.Маркса о том, что "без ограничения сферы деятельности нельзя ни в одной области совершить ничего значительного" (I, с.378).

Во-вторых, кооперироваться, комплексироваться, работать на основе системного подхода. Давно прошло время ученых-одиночек. Никакую серьезную проблему нельзя в наши дни решать без привлечения представителей смежных дисциплин, без участия крупных научных коллективов. В науке, природе и в производстве все взаимосвязано и все взаимообусловлено, потому необходимы системность, кооперация, комплексность.

В-третьих, необходимо правильно понимать свою роль и место в современных условиях. Без науки сейчас ни один серьезный вопрос решаться не может и не будет. Наша основная продукция - это объективные научные знания и построенные на их основе модели и предложения. Сейчас нужны не столько общие рассуждения, сколько точные количественные параметры, нормативы и модели.

Сейчас, как и всегда, от любого научного работника требуется объективность, скрупулезность, честность, правдивость, широкий кругозор, богатая эрудиция. В принятых на 18-й Гене-

ральной конференции ЮНЕСКО в октябре 1974 г. рекомендациях о статусе научных работников записано, что "эффективные научные исследования требуют от научных работников честности и зрелости, объединяющие высокие моральные и интеллектуальные качества" (10, с.5). В этом же статусе записано о том, что научный работник обязан обладать такими качествами, как бескорыстие и интеллектуальная честность; способность рассматривать проблему или ситуацию в перспективе и с учетом всех ее последствий для человеческого общества; умение выделить гражданские и этические аспекты проблем, связанных с поиском новых знаний; бдительность в отношении вероятных и возможных социальных и экологических последствий деятельности в области научных исследований и разработок; готовность общаться с другими людьми не только в научно-технических кругах, но также и вне этих кругов, что означает готовность работать в группе или в области смежных профессий (10, с.6).

Учитывая столь важное значение науки в наши дни, следовало бы уточнить само понятие науки. Этот вопрос далеко не праздный и далеко не простой. Учитывая ее многогранность, еще в начале 50-х годов известный ученый и общественный деятель Джон Бернал говорил о безнадежности дать краткое, точное и всеобъемлющее определение науки. Он рассматривал ее в нескольких аспектах: как институт, в котором заняты сотни тысяч, а теперь уже миллионы людей; как метод познания, имеющий свои измерения, язык, законы, гипотезы, теории, принципы применения; как совокупность накопленных знаний; как фактор развития производства; как фактор формирования убеждений и отношений в миру и человеку (8, с.18-35).

В Большой Советской Энциклопедии наука определяется как "сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности... Непосредственные цели науки - описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности... на основе открываемых ее законов, то есть в широком смысле теоретическое отражение действительности" (4, с.323).

Наука в результате своего функционирования должна обеспечивать получение новых знаний в форме теоретического описания, схемы технологического процесса, формулы, модели. Она дает приращение знаний, в этом ее смысл и революционизирующая сила. Когда пересказывается уже известное - там науки нет.

А.Эйнштейн в свое время писал, что наука - "это неустанная многовековая работа мысли свести вместе посредством системы все познаваемые явления нашего мира" (5, с.89).

Советский философ М.М.Карпов насчитал всего около 90 различных определений понятия науки. Мы не будем всех их приводить и перечислять. Остановимся лишь на некоторых.

Академик С.Г.Струмилин говорил, что "наука - это и процесс выработки знаний и сама совокупность знаний, проверенных практикой, представляющих объективную истину". И дальше он писал, что "наука, как процесс познания, находит свое логическое завершение лишь с момента внедрения ее теорий в практику, то есть с момента материализации ее идей" (II, с.232).

Полемизуя с теми, кто ограничивает роль науки только познанием истины, познанием объективных закономерностей, Станислав Густавович Струмилин писал: "Открываемые ею (то есть

наук (И. - А.Н.) объективные закономерности в развитии природы и общества, при всей их научной ценности, являются лишь вернейшим средством к тому, чтобы, овладев силами природы, поставить их на службу обществу. Это еще недостаточно осознано и в рядах ученых" (II, с.233).

Следует сказать, что и у нас часто наблюдаются две нездоровых крайности: с одной стороны, отдельные люди пытаются уйти в "чистую" науку, проявляя боязнь производства и, с другой стороны, - боязнь теории, когда ограничиваются только констатацией фактов и экспериментальных данных, не понимая давно известной истины, что нет ничего более практичного, чем хорошая теория.

Итак, наука не самоцель, а средство для решения социальных, экономических, политических и других задач, связанных с улучшением жизни людей. О непосредственной связи науки с производством говорят и другие выдающиеся ученые нашей страны.

Так, академик ВАСХНИИ С.Г. Колеснев писал: "Наука, как одна из форм общественного сознания, открывает и исследует законы развития явлений в определенной области человеческой практики. Наука возникает из потребностей практики и... может выполнить свою роль в общественной жизни только при условии неразрывной связи с практикой. Для развития науки необходимо непрерывное изучение и обобщение конкретного опыта. Но сбор и накопление фактов - это еще не наука, а лишь начальная стадия научного познания. Истинное познание двигается дальше - от проявления к сущности, от единичного к общему, от отдельных частных закономерностей к более общим и бо-

лее глубоким - к законам" (6, с.14).

Иван Петрович Павлов в своем известном письме к молодежи писал: "факты - это воздух ученого. Без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши "теории" - пустые потуги. Но, изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законы, ими управляющие" (8, с.22).

Таким образом, научный процесс можно схематически, грубо разбить на такие этапы:

1. Наблюдение и сбор фактов.
2. Систематизация их и объяснение.
3. Моделирование.
4. Внедрение.

О методах наблюдения и сбора фактов говорить нет необходимости. Факты должны быть добротными и их должно быть очень много, иначе получить достоверных выводов невозможно. Мы знаем, как происходит с ЭВМ, когда мы вводим недобротную информацию, - мы никогда в этих условиях не получим правдивых выводов. Поэтому сбор фактов и наблюдений весьма важный и ответственный этап научных работ.

Для систематизации и, особенно, объяснения явлений невозможно обойтись без хорошей теоретической подготовки, без знания биологии, политической экономики и других общественно-теоретических дисциплин, без этого получается делячество, не наука, а любительское опытничество. Сейчас нужны новые идеи, широкий кругозор, знание жизни и науки как в своей стране, так и за рубежом.

Любое экономическое, технологическое и биологическое исследование должно заканчиваться составлением модели. Модель должна быть для сорта, для технологии, для каждого типа хозяйства. Причем модель должна учитывать всю совокупность взаимосвязанных фактов и явлений, то есть она должна быть системной.

Внедрение результатов исследования во всем объеме отрасли - это дело специалистов производства. Но научные работники заинтересованы в реализации результатов их работы. Они обязаны осуществлять своеобразный авторский надзор. Можно сослаться на соотношение ученых и специалистов производства. Так, к началу 1975 г. в Ставропольском крае было 500 научных работников, специалистов колхозов и совхозов - 20 тыс., а всех работающих в сельском хозяйстве края - 340 тысяч человек. Таким образом, соотношение получается 1 : 40 : 680, то есть на одного научного работника приходится 40 специалистов колхозов и совхозов и 680 колхозников и рабочих совхозов. Совершенно ясно, что с внедрением во всех хозяйствах ученые не справятся, да это будет и нарушением принципа разделения труда. Но каждый ученый обязан довести до сведения общественности результаты своих исследований и не только устно, печатно или на мелкой деланке, но и наложить свою модель на какое-то предприятие или на какой-то производственный участок, внедрить хотя бы в одном хозяйстве, на одной ферме, в одном низовом коллективе.

Для проведения научных исследований в стране создается и неуклонно возрастает научный потенциал, то есть совокупность объективных возможностей, включающих необходимые материально-технические, трудовые и другие ресурсы. Конкретно в это поня-

тие следовало бы включать такие основные элементы:

1. Научные кадры с их квалификацией.
2. Финансовое обеспечение.
3. Материально-техническое обеспечение.
4. Информационное обеспечение.
5. Организационно-управленческую структуру.
6. Психологический климат.

В настоящее время в системе Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства занято 2259 человек, из них непосредственно в науке - 365 и в производстве - 1894 человека. Из этого общего количества научных сотрудников 150 человек, в том числе с учеными степенями 50, лаборантов и техников 178 человек. Соотношение научных сотрудников к лаборантам как 1 : 1,2. С 1962 по 1974 г. количество научных сотрудников выросло в 8 раз, лаборантов - в 9 раз.

Известно, что большое значение имеют возраст сотрудников, образование, квалификация, опыт работы и другие физиологические, интеллектуальные и моральные качества. В Ставропольском НИИСХ по возрасту 15% сотрудников от 25 до 29 лет, 54% - от 30 до 39 лет, 16% - от 40 до 49 лет, 7,5% - от 50 до 59 и 7,5% - 60 и старше. Таким образом, более 70% сотрудников имеют возраст от 30 до 49 лет, что является хорошим показателем. Социологическими исследованиями доказано, что для творческого апогея оптимальный возраст 45-49 лет. Большинство наших сотрудников сейчас только подходят к этому рубежу. Это большой плюс. Давно доказано, что в трудовом коллективе необходимо сочетание кадров молодых с более опытными, пожилыми. Такое сочетание у нас есть при доминирующем количественном сос-

таве молодых.

Весьма нежелательное явление в любом коллективе - текущая потеря кадров. За 4 года (1971-1974) из коллектива СНИИСХ ушли 21 научный сотрудник, из них 15 человек имели ученую степень кандидата наук. Если поближе проанализировать, то из них 4 человека ушли на пенсию, 4 человека выдвинуты на ответственную работу в производство, 4 человека перешли в другие организации и сменили место жительства по семейным причинам (женщины), 4 человека не могли оставаться в коллективе в связи с нарушением морально-этических норм, 3 человека избраны по конкурсу в другие институты и 2 человека не имели объективных данных для научного роста.

Финансовое обеспечение возрастает из года в год. Так, бюджетные ассигнования на науку с 1962 по 1974 г. выросли почти в 4 раза, а объем капиталовложений в 5 раз.

Материально-техническое обеспечение также улучшается. Например, стоимость основных фондов только по институту, не считая опытных хозяйств, выросла с 611 тыс.руб. в 1962 г. до 4,07 млн.руб. в 1974 г., то есть почти в 7 раз. С учетом же опытных хозяйств - в 2,5 раза. К серьезным недостаткам в использовании фондов, аппаратуры и оборудования относятся: медленная установка отдельных аппаратов, недостаточно квалифицированная эксплуатация и др. Эти пороки надо устранять.

Информационное обеспечение осуществляется по линии научной библиотеки и других информационных материалов, включая реферативные журналы, экспресс-информацию. Научная библиотека в своем фонде насчитывает 75 тыс.единиц, выписывается 120 отечественных и 16 иностранных журналов. Ежегодно поступает до

4 тыс. различных информационных материалов. Нужно сказать, что мы еще слабо пользуемся журналами и другой литературой на иностранных языках, вследствие незнания их большинством научных сотрудников. Не все научные работники имеют личные картотеки, не всегда они регулярно обновляются и пополняются. По своему специальному вопросу каждый научный работник обязан знать все основное в отечественной и мировой науке и практике.

Организационная структура должна обеспечить эффективное использование научных сил и средств при решении поставленных перед коллективом задач. Она должна учитывать специализацию труда, четкое распределение обязанностей, равномерность загрузки исполнителей, исключать дублирование, обеспечивать эффективное управление и выполнение работ с наименьшими издержками и в кратчайшие сроки. Наша современная структура еще страдает недостаточной комплексностью, тенденцией к известному универсализму как на уровне самого института, так и отдельных подразделений. Нам нужно сосредоточить средства на меньшем количестве проблем, но ускорить темпы исследований и разработок, сконцентрировать некоторые общие работы в отдельных специализированных подразделениях, например, закончить централизацию всех математических обработок, иметь более гибкие подразделения по проблемам.

Американские ученые Д.Пельц и Ф.Эндрис в ходе своего исследования столкнулись с удивившим их фактом - отсутствием достоверной корреляции между способностью работников и результативностью. Оказывается, здесь важен третий элемент или третья переменная - ситуация, то есть организация, психологический климат, заинтересованность. Психологический климат

всегда и везде, в любом трудовом коллективе имеет исключительно большое значение. Что мы понимаем под психологическим климатом, каким должен быть он в научном коллективе? Взаимоотношения в научном коллективе должны строиться, очевидно, на таких главных принципах:

1. Взаимное доверие и уважение.
2. Внимание и взаимопонимание.
3. Доброжелательность и взаимопомощь.
4. Принципиальность и дисциплинированность.
5. Инициативность на всех уровнях.
6. Здоровая и свободная дискуссия по творческим вопросам.

Все эти принципы совершенно ясны и едва ли нуждаются в комментариях. В своей практической работе мы постоянно стремимся на них опираться, их развивать и культивировать.

Совершенно недопустимы в любом трудовом коллективе, особенно в научном, такие проявления, как склоничество, хамство, недоброжелательность и подозрительность, излишняя нервозность, недисциплинированность и безответственность. Мы постоянно стремимся изживать подобные явления, не допускать их, а когда они возникают, то стараемся локализовать и ликвидировать всей силой коллектива в самом зародыше.

Здоровая творческая атмосфера состоит в спокойном, свободном обсуждении как творческих, так и других возникающих вопросов, в конкретном и деловом рассмотрении на основе тех принципов взаимоотношений, которые были уже изложены. В частности, мы стремимся обеспечить в рабочих помещениях максимальную тишину; с марта 1974 г. в лабораториях, кабинетах, коридорах и других помещениях института запрещено курить; территория института в

течение 12 лет озеленяется, создадутся зоны отдыха. Иногда творческая атмосфера извращенно понимается как безграничные разговоры и словопрения. Это неправильное понимание. В словопрениях топят любое живое дело и любую живую мысль. Если мысль есть, то ее можно и нужно высказывать кратко, ясно и четко, убедительно. Поэтому на советах института и на различных собраниях давно установлен порядок, при котором для докладов отводится не более 20-30 минут и для любых выступлений - не более 5 минут. Когда есть что сказать - можно выложиться и в этот регламент. Когда говорить не о чем - никакой неограниченный регламент не восполнит этот пробел. Чтобы усилить наш научный потенциал и повысить его эффективность, необходима дальнейшая работа по всем указанным направлениям.

Нужно продолжать и обеспечивать качественный рост кадров. В дальнейшем рассчитывать надо не на количественное увеличение, а на качественный уровень кадров и рост производительности труда. Науке нужны люди, отличающиеся исключительной добросовестностью и скрупулезностью в проведении исследований, начиная с наблюдений и сбора большого количества фактов; люди с широким кругозором, умеющие диалектически мыслить и способные объяснить наблюдаемые явления и разобраться в глубинах процесса; ученый должен владеть методикой, правильно ее применять, хорошо знать традиционные и современные методические приемы, включая абстрактно-логические, экономико-математические, экспериментальные и другие, хорошо владеть системным методом. В науке нужны строгая дисциплина и большая точность, но любое искажение

фактов и явлений приводит к неправильным выводам и таит в себе большие потери, материальный и моральный ущерб. План научных исследований - это такой же государственный план, как и народнохозяйственный с той лишь разницей, что он должен опережать в своих выводах и результатах ход развития отраслей народного хозяйства.

Необходимо рационально использовать все финансовые и материально-технические средства. Если государство выделяет на науку определенные ресурсы, то они должны использоваться с высоким эффектом, с хорошей "отдачей". Практически получается так, что мы всегда довольно настойчиво просим финансовые и технические средства, но не всегда умело их используем. Очень часто дорогостоящее и дефицитное оборудование простаивает, часто выходит из строя, главным образом из-за неумелого обращения. Поэтому служба эксплуатации, использования техники и других фондов должна быть всегда в поле зрения.

В современных условиях необходимо также усилить информационное обеспечение научных работников как по линии научной библиотеки, периодической печати, реферативных журналов, так и по линии других источников информации. Необходимо также ликвидировать такой крупный и недопустимый в наши дни пробел, как незнание иностранных языков. Практически бывает так, что люди усиленно готовятся для сдачи кандидатского минимума, а потом даже эти, довольно скудные, знания языка теряются. Языком надо заниматься систематически, читать журналы постоянно, ни одного молодого научного работника, не знающего иностранных языков, быть не должно.

Организационная структура института и его станций также нуждается в совершенствовании. Основное направление состоит в том, что должно быть меньше подразделений, но все они должны быть комплексированы между собой. Закоственная или непродуманная организационная структура часто бывает причиной недовольственного решения как научных, так и производственных задач. Вообще, когда какая-то задача не выполняется, то следует найти причину, заключавшуюся обычно в том, что либо сама задача нереальна, либо порочна структура и организация, либо неправильны методика и стиль работы, либо люди не соответствуют этой задаче и своему месту, либо слаба материально-техническая база. С этим всегда надо обстоятельно разобраться и выявленную причину устранить. В нашей практической работе по осуществлению исследований часто встречаются все эти причины.

Нужно улучшать моральную атмосферу, всегда поддерживать здоровый, доброжелательный, рабочий климат в каждом трудовом коллективе. Любое отступление должно немедленно вызывать соответствующую реакцию. Вся энергия, силы, время, средства должны быть направлены на выполнение конкретных научных и производственных задач. В этом отношении большую роль играет социалистическое соревнование, в котором обязан участвовать каждый член коллектива.

Любое исследование получает свое логическое завершение лишь тогда, когда оно внедряется в производство. Для советской и для русской дореволюционной прогрессивной науки и ее представителей всегда была характерна тесная связь с жизнью, с нуждами и запросами народа. Ученые всегда откликались на

любое серьезное социальное, политическое или хозяйственное событие. Это в традициях нашей отечественной науки. И вместе с тем, с внедрением не всегда обстоит дело благополучно. Успех придет тогда, когда эта задача будет решаться обоюдно учеными и специалистами производства, при четком разделении труда. Конкретные задачи ученых в деле внедрения результатов исследований состоят в следующем: опубликовать полученные результаты и довести их до сведения специалистов и практиков; обучить специалистов методам осуществления результатов; наложить полученную в итоге исследования модель на хозяйство или какое-либо его подразделение и осуществлять "авторский надзор" за его реализацией.

Основные вопросы, на которых необходимо сосредоточить - ся институту на десятую пятилетку, таковы. По экономике и организации сельскохозяйственного производства: совершенствование системы хозяйства с обоснованием рациональных моделей и типов хозяйства; совершенствование размещения и специализация сельскохозяйственного производства; обоснование межхозяйственного и агропромышленного кооперирования с уточнением экономических взаимоотношений в кооперативных организациях; подготовка некоторых нормативов и совершенствование управления производством в современных условиях.

По повышению плодородия почв и продуктивности земельных угодий: комплексные меры охраны почв от эрозии и дефляции; обоснование рациональной системы земледелия с целью максимального сохранения и накопления влаги и борьбы с засухой; мелиорация и химизация земледелия; подготовка земельного кадастра; более рациональное размещение сельскохозяйственных культур по районам и хозяйствам.

В связи с переводом сельскохозяйственного производства на промышленную основу по-новому ставятся многие вопросы организации и технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур (пшеницы, подсолнечника, кукурузы, сорго, овощей, плодов); технологии кормопроизводства, включающего выращивание кормовых растений в полевых севооборотах, улучшение естественных лугов и пастбищ, подготовку кормов к скармливанию; технологии приготовления сенажа, моноорма, гранулированных и рассыпных полнорационных смесей; технологии промышленного производства молока, говядины, свинины и птицеводческой продукции на крупных механизированных предприятиях.

По селекции кормовых и зерновых растений предстоит дать несколько сортов и гибридов сорго, тритикале, озимой пшеницы и ячменя, бобовых и злаковых многолетних трав.

Современный научный потенциал института позволяет успешно решать эти крупные проблемы, если силы и средства будут сосредоточены на главных направлениях, если работы будут вестись последовательно и целеустремленно и результаты исследований будут быстро внедряться в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., изд.2-е, т.23.
2. Брежнев Л.И. Ленинским курсом. М., Политиздат, 1974, т. 4.
3. Бернал Дж. Наука в истории общества. Перевод с английского, М., ИЛ, 1956.
4. БСЭ, изд.3-е, т.17.
5. Завлин П.Н. и др. Труд в сфере науки. Изд. 2-е, М., "Экономика", 1973.
6. Колеснев С.Г. Организация социалистических сельскохозяйственных предприятий. М., "Колос", 1968.
7. Научно-техническая революция и интеграция стран СЭВ. М., "Наука", 1974.
8. Павлов И.П. Полн.собр.соч., т.1, М.-Л., изд.АН СССР, 1951.
9. Пельц Д., Эндрус Ф. Ученые в организациях. М., "Прогресс", 1973.
10. Рекомендация о статусе научных работников. - "Мир науки", 1975, № 2.
11. Струмилин С.Г. Избр.произв., т.4, М., "Наука", 1964.
12. Человек - Наука - Техника. М., Политиздат, 1973.