

НАУКА В ТУПИКЕ

*(О положении
науки в странах
капитализма)*



СОЦЭКГИЗ—1968

НАУКА В ТУПИКЕ

*(О ПОЛОЖЕНИИ НАУКИ
В СТРАНАХ КАПИТАЛИЗМА)*

СБОРНИК СТАТЕЙ

Проф. П. М. БЛЭККЕТА, Проф. ДЖ. Д. БЕРНАЛА,
ДАНИЭЛЯ ХОЛЛА, д-ра ЭНИДА ЧАРЛЗА,
проф. В. Х. МОТТРАМА, д-ра П. А. ГОРЕРА,
ДЖ. Г. КРОУТЕРА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА — 1938

Настоящий сборник, состоящий из ряда статей виднейших английских ученых-специалистов, является яркой иллюстрацией положения науки в капиталистических странах.

Авторы статей констатируют, что капитализм и фашизм ставят повсюду преграды научно-техническому прогрессу, ограничивая научно-технические исследования проблемами империалистической войны.

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Авторы статей, помещенных в настоящем сборнике, — виднейшие английские ученые-специалисты.

Их имена известны передовой части английской интеллигенции. К их честному голосу прислушиваются и массовые английские читатели. Попытки английских ученых определить причины кризиса науки в буржуазном обществе, отыскать «нового хозяина» прогрессивного общественного развития — весьма знаменательны. Эти попытки осознать ход событий нашего времени и отыскать свое место в движении народного фронта против фашизма и империалистической войны — факты большой политической значимости.

Крупнейшую роль в революционизировании сознания интеллигенции Запада играет победоносное продвижение Советского Союза к коммунизму. В наши дни в английских научных журналах, в демократической прессе все чаще слышатся признания «эффективности русского плана». Все громче раздаются негодующие голоса против задержки капитализмом прогресса науки, против скудного финансирования научных исследований, против капиталистического проституирования науки и т. д. и т. п. Все пристальнее и внимательнее останавливается взор научно-технической интеллигенции капиталистических стран на наших всемирноисторических завоеваниях, на гигантских масштабах стройки нового, социалистического общества.

Совсем недавно известный английский общественный деятель Сидней Вебб в связи с утверждением Чрезвычайным VIII Всесоюзным съездом советов Великой Сталинской Конституции писал: «...Когда почти весь мир ясно идет к экономической катастрофе, в это время СССР в отличие от всех других стран выступает как страна, на которую обращены все надежды».

Самый факт существования на земном шаре могущественнейшего советского социалистического государства рабочих и крестьян оставляет глубокий след в сознании

передовых умов всего мира, воодушевляет многомиллионные массы трудящихся на революционную борьбу против капитализма и фашизма. Сознание неуклонного роста экономической, технической, политической и культурной мощи СССР, сознание величайших успехов двадцатилетнего соревнования страны социализма с миром капитализма порождает чрезвычайно глубокомысленные признания буржуазных ученых о судьбах капитализма.

В сборнике «Наука в тупике» проф. Блэккет со всей решительностью высказывается против фашизма, изгнавшего лучших ученых из Германии, против антинародного, эксплуататорского характера капиталистической рационализации в Германии и Италии, против варварских попыток фашизма заменить машины ручным трудом и предсказывает фашизму поражение вследствие неизбежности краха иллюзий «средних классов», обманутых фашизмом. Он подвергает резкой критике методы капиталистического планирования, называя последние их собственным именем: «планированием ограничения производства».

Отмечая, что подобные тенденции пробивают себе путь и в Англии, проф. Блэккет пишет: «Большинство планов реорганизации промышленности Англии заключается в сносе и закрытии предприятий. Стрелка индустриального прогресса переводится назад».

«Если общество, — говорит он далее, — не может использовать науку, оно должно стать антинаучным, а это значит оставить надежды на возможный прогресс. Это тот путь, который избирает теперь капитализм, и путь этот ведет к фашизму. Другой путь — полное социалистическое планирование в широком масштабе, которое было бы планированием для максимально-возможного расширения производства, а не для ограничения его. Я убежден, что есть только эти два пути... Я считаю, что единственный другой путь — это путь социализма. Социализму потребуется вся наука, которую он сумеет получить, чтобы производить возможно больше богатств. Ученым осталось, пожалуй, немного времени, чтобы решить, на чьей стороне они будут стоять».

К не менее трезвым выводам приходит и автор статьи «Наука и промышленность» проф. Бернал. Он приводит целый ряд фактов, свидетельствующих о том, что современный капитализм ставит повсюду преграды и препоны научно-техническому прогрессу, научным открытиям последних лет. Указывая на быстрый рост в буржуазном

обществе тенденций застоя, технического регресса, Бернал утверждает: «Современное направление экономического и политического развития не оставляет никаких надежд на то, что физическая наука сможет реализовать свои возможности или хотя бы избежать использования науки для разрушения мира, который она помогала создавать. Если наука хочет помочь человечеству, она должна найти нового хозяина».

В том же духе высказывается и автор статьи «Наука и сельское хозяйство» Даниэль Холл. Он рисует яркую картину противоречий между ростом агрокультуры и отсталостью сельскохозяйственного производства в капиталистических странах. Он бросает резкий упрек сторонникам ограничения сельскохозяйственного производства. Даниэль Холл решительно осуждает варварское уничтожение продуктов, плантаций, животных и предлагает, правда, не совсем уверенным тоном, избрать новый путь для разрешения аграрного вопроса. «Государственная организация сельского хозяйства в той или иной форме сделалась неизбежной. Многие отрасли сельского хозяйства в Великобритании погибли бы, если бы их «не подкармливали». Остается вопрос: какую форму должна принять эта организация? Перед нами есть один пример: русский план».

Эти относительно смелые выступления английских ученых в английской капиталистической прессе отнюдь не единичны. Статьи д-ра Энида Чарлза, проф. Моттрама, д-ра Горера, Дж. Г. Кроутера, вошедшие в настоящий сборник, показывают, что в среде передовых представителей буржуазной научно-технической интеллигенции нарастает все более критическое отношение к монополистическому капитализму, хотя эта критика все еще пронизана мелкобуржуазной неустойчивостью и теоретической непоследовательностью.

В публикуемых статьях английские ученые не доходят до понимания социалистического характера исторических преобразований в СССР. Так, у Д. Холла «русский план» в сельском хозяйстве (т. е. коллективизация сельского хозяйства) характеризуется как «инженерное решение вопроса», преследующее цель получения «максимальной производительности земли». Д-р Э. Чарлз, показывая падение народонаселения в странах капитализма, совершенно не противопоставляет им СССР и лишь в одном месте робко говорит — «возможно, за исключением СССР». Он

противопоставляет странам промышленным страны аграрные, забывая о том, что под давлением экономических кризисов и роста эксплуатации угнетенных народов колоний и в этих странах происходит падение рождаемости.

Д-р Горер, показывая опасности бактериологической войны в различных ее видах, понимает, что несмотря на существование различных конвенций, запрещающих употребление бактериологических средств — эти конвенции уже в империалистическую войну 1914—1918 гг. нарушались целым рядом капиталистических стран. А между тем он не подчеркивает тот совершенно бесспорный факт, что и в настоящее время в нарушении различных конвенций страны агрессоры (Италия, Германия, Япония) сеют ужас смерти, ставя науку на службу уничтожения человечества.

Было бы ошибочно полагать, что вся английская интеллигенция сегодняшнего дня уже стала на позиции борьбы против фашизма «...У империалистической Британии имеются и свои фашиствующие идеологи, — пишет справедливо Айвор Монтегю, один из наиболее выдающихся молодых представителей английской интеллигенции; — к ним относятся Иетс Браун, воспевающий войну; Вингвель Льюис, который превозносит лидеров фашизма, как кудесников современности.

Есть писатели из полубандитской револьверной прессы, которые связаны с германскими и итальянскими фашистами и способствуют фашистской интервенции в Испании. Но эти господа стоят особняком от всех».

Удельный вес этих архиреакционных групп в политической жизни Англии все еще значителен. Но тем не менее общее идейно-политическое развитие английской интеллигенции идет по пути сотрудничества и сближения с трудящимися массами в борьбе за мир, против фашистской агрессии.

Честно мыслящие ученые, архитекторы, писатели, учителя, артисты, врачи начинают все более убеждаться в том, что преследование науки и ученых в фашистских странах, приостановка научно-технического прогресса в странах буржуазной демократии, невероятные страдания, нищета, безработица, «перепроизводство интеллигенции» — все эти неизлечимые язвы капитализма не могут быть устранены на пути реформ. Они все более убеждаются, что, для того чтобы открыть широкую дорогу научно-техническому прогрессу, нужно последовать «русскому плану»,

«найти нового хозяина», нужно убрать с пути основное препятствие человеческого прогресса, имя которому — капитализм и фашизм. И это является наглядным подтверждением величайшей правоты указания товарища Сталина о происходящем в наше время процессе осознания научно-технической интеллигенцией общности ее интересов с интересами рабочего класса. «...Капиталистическое общество находится теперь в тупике, — говорил товарищ Сталин в беседе с английским писателем Уэллсом. — ...Это, конечно, чувствуют широкие круги технической интеллигенции. Значительная часть ее начинает осознавать общность интересов с тем классом, который способен указать выход из тупика»^{*)}).

Крупнейшую роль в идейно-политическом пробуждении интеллигенции Запада играет рост социализма в нашей стране. С каждым днем перед лицом многомиллионных народных масс капиталистических стран, перед лицом научно-технической интеллигенции все яснее вырисовывается разительный контраст между СССР и капиталистическими странами.

В странах капитала растет безработица, сокращается объем промышленного и сельскохозяйственного производства и применение научных открытий.

В Советском Союзе, напротив, гигантскими темпами развивается мощная индустрия, прогрессирует крупное социалистическое земледелие; лучшие люди сталинской эпохи овладевают техникой и наукой.

В странах капитала правящие классы загоняют науку и культуру в тупик, обрекая сотни тысяч работников умственного труда на нищету и отчаяние.

В Советском Союзе партия и правительство делают все необходимое для того, чтобы научные учреждения и ученые работали плодотворно, отводя науке и культуре центральное место в социалистическом строительстве.

В странах капитала честные ученые с горечью констатируют бесплодность своих усилий и надежд, ибо капитализм и фашизм на каждом шагу чинят помехи науке и технике.

В Советском Союзе речи представителей науки и культуры полны бодрости, большевистской уверенности, ибо нигде, ни в одной стране наука и ее представители не пользуются таким вниманием и материальной поддерж-

^{*)} *И. Сталин*, Беседа с английским писателем Г. Д. Уэллсом, Партиздат, 1935 г., стр. 12—13.

кой, как у нас. В Советском Союзе перед наукой, перед трудовой интеллигенцией стоят грандиозные, захватывающие задачи. Советская социалистическая наука и ее представители, в отличие от науки старого буржуазного мира и ее представителей, построили совместно с народами Советского Союза новый, разумный мир, освобожденный от гнета и эксплуатации.

«Старого мира, старой России нет, — говорил президент Академии наук СССР академик В. Л. Комаров. — Мы строим новый мир, новое общество. За 20 лет мы достигли поразительных успехов. Неудивительно поэтому, что наше цветущее государство возбуждает у фашистов чувство величайшей ненависти... Советский Союз — драгоценность, которой нет равной в мире, каждый из нас должен способствовать процветанию Советского Союза, должен, если это понадобится, положить свою жизнь за него».

Академик И. А. Каблуков на одном из предвыборных совещаний по выборам в Верховный Совет с той же решительностью выразил чувства и настроения всей советской интеллигенции: «Почему и за что мы любим и уважаем товарища Сталина и партию большевиков, — говорил он. — Потому, что в нашем Союзе, созданном и руководимом партией большевиков, наука и ученые находятся в таком почете, какого они не видят в других странах мира. У нас созданы дворцы науки. У нас ученые имеют такую поддержку, какой они не встречают нигде за границей. И, конечно, это заставляет ученых и позволяет ученым работать еще больше и еще лучше».

Эти волнующие слова представителей старой русской интеллигенции выражают целиком и полностью чувства и настроения всей нашей советской интеллигенции. Вся трудовая советская интеллигенция, вышедшая из среды рабочих и крестьян, прекрасно сознает, что нет и не может быть более почетной задачи и более высокого призвания, чем «работать еще больше и еще лучше» для процветания нашей социалистической родины, идти еще бодрее и еще увереннее навстречу гигантски растущим потребностям социалистического строительства.

Таковы сокровенные желания и настроения всей нашей советской интеллигенции. Советская трудовая интеллигенция полна уважения и признательности к партии Ленина—Сталина и советскому правительству, открывшим широчайшие возможности для приложения ее сил и талантов в строительстве социалистического общества.

Передовая интеллигенция капиталистических стран с каждым днем все более убеждается в существовании разительного контраста между СССР и капиталистическим миром. Ее протесты против капитализма, против империалистической войны, фашистской агрессии, против империалистических акул и фашистских мракобесов, гасящих пламя научно-технического прогресса, свидетельствуют о вызревании идейно-политического перелома в сознании интеллигенции Запада.

Публикуемый сборник статей английских ученых в этом отношении является наглядной иллюстрацией. Правда, авторы статей далеки от марксистского понимания действительности, но тем не менее развиваемые ими критические взгляды на положение науки в мире капитализма и его судьбы представляют большой интерес.

Статьи, вошедшие в настоящий сборник, переведены с английского языка *И. Финкелем*.

НАУКА В ТУПИКЕ

Проф. П. М. Блэккет

Каждый, я думаю, согласится с тем, что наиболее поражающим фактом современности является контраст между огромными возможностями процветания и чудовищной нищетой большинства населения. Промышленность и наука сделали такие огромные успехи, что технически теперь вполне возможно немедленное и значительное повышение уровня жизни, в особенности жизни рабочих. Но социальный и экономический строй нашего западного мира таков, что мы не в состоянии теперь использовать полностью преимущества уже достигнутого нами технического прогресса. В качестве первого шага к выходу из этого парадоксального положения следует попытаться понять его происхождение. Я хотел бы, поэтому, сделать попытку скорее дать объективный анализ действительного положения общества, каким оно мне представляется, чем изложение своих пожеланий.

Я убежден, что, вероятно, произойдет много событий, к которым я, как и большинство людей, питаю сильное отвращение. Но если есть хотя бы один шанс позволяющий избежать катастрофических событий, он состоит только в понимании природы тех сил, которые делают эти события вероятными. Пытаясь понять происходящее, я должен быть возможно более объективным. Конечно, в настоящее время все затронуты парадоксальным положением, при котором столько людей умирает от голода среди такого изобилия. Рабочие, естественно, затронуты им больше других, но ученый и техник также не избежали, в силу специальных причин его воздействия. Ученый, инженер и техник вместе вызвали ту техническую революцию, которая привела к создавшейся ситуации. Чтобы понять ее происхождение, я должен рассмотреть роль, которую ученый играет в обществе. Я намерен попробовать убедить читателя, что ученый непосредственно подвержен влиянию общественной организации, частью которой он является, и

что поэтому он *обязан* активно интересоваться великой политической борьбой нашего времени.

Есть много ученых, которые считают, что людям науки не к лицу заниматься социальными вопросами. В интересах, якобы, науки ученые должны оставить в покое мораль и политику. Я не согласен с этим, так как убежден, что борьба между богатыми и бедными, между собственниками и рабочим классом является борьбой, в которой ученые крайне заинтересованы. Хотя, вероятно, немногие из моих ученых коллег согласятся со мною, я считаю, что для науки не только не безразлично, но, наоборот, крайне важно, кто из двух — рабочий или собственник — господствует в государстве.

Не требуется много размышлений, чтобы видеть, насколько тесно научная работа связана с общественным строем. Значительная часть денег на научные исследования в настоящее время отпускается правительством или промышленностью. Размер средств — а современное исследование требует больших средств — зависит от убеждения правительства и промышленности в том, что наука, вероятно, принесет им выгоды. Таким образом социальные потребности времени приводят к тому, что усиленно развиваются одни отрасли науки, а другие находятся в относительном пренебрежении.

Те, кто полагает, что наука может стоять в стороне, обычно думают о так называемой «чистой» науке, но отчетливую грань между чистой и прикладной наукой провести невозможно. Хотя некоторые из самых абстрактных областей науки могут иногда временно быть оторваны от политических вопросов, но этот отрыв очень поверхностен. Ни одна отрасль науки, как бы она ни была абстрактна, не оторвана в настоящее время от политической обстановки ни в Германии, ни в России, ни во всем остальном мире. Важный вопрос заключается в том, благоприятна ли для науки или не благоприятна эта общественная обстановка. Таким образом очевидно, что наука в том масштабе, в каком она организована в настоящее время, является составной частью общественной организации страны. Современное государство — чрезвычайно сложный механизм, и ученый, где бы он ни работал, является частью этого механизма. Если общество нуждается в техническом прогрессе, оно будет поддерживать науку, если не нуждается — не будет. Конечно, потребности общества прежде всего оказывают влияние на отрасли науки, наиболее близкие к

практике. Но теоретические и прикладные научные знания переплетены настолько тесно, что совершенно невозможно отказывать в поддержке первым, не причиняя вреда вторым.

Если этот взгляд на тесную связь между наукой и потребностями общества, который я выдвигаю, верен, то что нас ждет в будущем? Каково вероятное направление социальных изменений, и как отразятся они на науке и техническом прогрессе?

Современная наука выросла в политической обстановке XIX века, обстановке либерализма и растущего благополучия. Огромные успехи науки в этот период опирались на промышленный и технический прогресс. Связь между развитием промышленности и техники, с одной стороны, и науки — с другой, была очень тесной. Развитие промышленности стимулировало научное исследование. Научные открытия вызывали к жизни новые отрасли промышленности, а те, в свою очередь делали возможным дальнейший прогресс науки. Теперь все здание либерализма и свободной торговли рухнет во всем мире. Подобно карточному домику, и большая часть западного общества идет не к процветанию, а к упадку. Как все это отразится на науке? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо попытаться понять, какой ветер сносит этот карточный домик.

Преобладающая теория заключается в том, что крушение вызвано глупостью или порочностью политиков. Эта теория является современным изданием исторической теории школьных учебников, по которой история есть, главным образом, результат произвольных действий государственных деятелей. Если бы только политики и государственные деятели, говорит эта теория, были более мудрыми или менее порочными, то не было бы войн, или по крайней мере можно было бы избежать ужасного хаоса послевоенных периодов. Некоторые из сторонников этой теории склонны ждать спасения от ученых. Они противопоставляют достижения ученых в их области неудачам политиков и делают вывод, что ученый должен выйти из своей лаборатории и помочь ликвидировать беспорядок, который оставили политики. Ученые при этом должны использовать свою способность к добросовестному изучению и объективному суждению. Подобные взгляды широко распространены и не только среди ученых.

Конечно, совершенно ясно, что эти надежды обречены на крушение. Ученые на посту политиков будут действовать

как политики. Они могли бы внести кое-что важное в технику управления, если вообще существует такая вещь, как объективное, беспристрастное и, следовательно, научное отношение к вопросам политики. Но в настоящее время такое отношение невозможно ни для ученых, ни для кого-нибудь другого. Ученый не может стоять выше политических битв, потому что политика непосредственно затрагивает условия, в которых он работает. Ученые — только орудие, при помощи которого общество добивается определенной цели, а именно технического и научного прогресса, точно так же как рабочие в военной промышленности — орудие общества для подготовки войны.

Ученые, как и другие, могут влиять на общественные дела в вопросах второстепенных, но чтобы добиться чего-либо важного, они должны связать свою судьбу с той или другой из главных борющихся сил. Мы не можем, конечно, ожидать спасения от ученых, как одно время, казалось, думал Герберт Уэллс. Позже спасителями у него собирались стать международные банкиры, но слишком многие из них покончили самоубийством. Так что теперь у него спасителями выступают авиаторы. Пожалуй, нам скоро скажут, что наши надежды нужно возложить на диктатуру акушерок.

Я считаю, что стремление возложить всю вину за то, что дела идут плохо, на политиков одновременно и глупо и нечестно. А в какую бессмыслицу эта теория глупости превращает историю! Что бы там ни было, но политики и государственные деятели — не глупцы! Всякий, кто прожил последние 20 лет, не мог не заметить, что он находится во власти общественных сил, куда более огромных, чем предполагаемая глупость или порочность политиков! Теперь достаточно ясно, что это за силы.

В каждой стране покупательная способность населения не в состоянии поглотить все, что может быть произведено. Это ведет к массовой безработице, к насильственной борьбе за открытие новых рынков за границей и в то же время к попыткам уменьшить безработицу внутри страны при помощи тарифов и квот. Совершенно ясно, что *внутреннее* экономическое положение страны гонит ее одновременно к экономическому империализму и автаркии и, следовательно, к насильственному национализму и войне, хотя некоторые все еще думают, что неистовый взрыв национализма есть стихийное явление, лишённое реальных причин. Полное крушение в настоящее время всех надежд

на мир и быстрый рост вооружений вызваны не глупостью государственных деятелей в Женеве, а в значительной мере неспособностью их коллег ликвидировать нищету и безработицу на родине. Хотя англичанину будет несколько трудно признать эту теорию применительно к Англии, но ему легче будет увидеть в ней объяснение нынешней политики Японии. С японцем дело, пожалуй, будет обстоять наоборот.

Существенной частью реакции капитализма на этот кризис является ограничение производства и сокращение ввода нового оборудования. В результате — уровень жизни рабочих понижается. Из газет видно, что законы против установки новых машин в отдельных отраслях и дальнейшей рационализации производства уже вступили в силу в Германии, Италии и США. Большинство планов реорганизации промышленности в Англии заключается в сносе и закрытии предприятий. Стрелка индустриального прогресса переводится назад. Это уже отразилось на науке. За последние два года почти большинство германских ученых-евреев вынуждены были покинуть свою страну. Национал-«социалисты», руководствуясь расовой теорией, изгнали большое количество самых способных ученых Германии. Наука в Германии страдает не только от потери этих людей, но и от умаления престижа и ухудшения условий для работы тех, кто остался. Профессор военной физики в Германии теперь более авторитетен, чем профессор атомной физики.

Нордическая расовая теория фашистов до некоторой степени затемняет практические мотивы их деятельности. Явление это не случайно. Оно — часть более широкого движения, антинаучного в своей основе... Важной частью движения является попытка заменить, где только можно, машины ручным трудом. Быстрое развитие в Германии и в других капиталистических странах движения к национализму и к капиталистической автаркии означает крушение надежд на рост материального уровня жизни рабочих, который стал возможен благодаря науке. Германские фашисты не жалеют о потере такого количества лучших ученых Германии, так как в глубине души знают, что на избранном ими пути они не нуждаются в помощи этих людей.

В результате этого антинаучного направления мы видим в Германии также развитие общей антиинтеллектуальной тенденции. Вместо разума на трон возводится чувство, а

мистическую «душу народа» превращают в бога. Фашисты, находя, что они не могут наслаждаться плодами научного прогресса, пытаются убедить себя, по примеру лисицы в известной басне, что виноград зелен и незрел. Я поэтому считаю, что низложение в настоящее время разума в пользу чувства в Германии имеет меньше отношения к национальному характеру, чем к количеству безработных, в особенности среди средних слоев. Движение против машин с подчеркиванием роли мелкого хозяйчика очень заметно в ряде стран.

Наука, технология, научная организация труда применялись в широчайших размерах для дальнейшего ограничения производства товаров в промышленности. Изучались все детали процесса производства, чтобы уменьшить издержки в размерах доли пенни на каждой операции. Но конечный процесс перехода готового товара от фабрики к потребителю изучался значительно меньше, хотя стоимость его нередко прибавляет 50% к стоимости сырья и обработки. Причина этой разницы проста. Капиталисты рационализировали производство против непосредственных интересов рабочих, несмотря на их сопротивление. Попытки рационализировать торговлю были бы направлены против интересов большей части средних классов, а именно мелких лавочников... По ряду других причин капиталисты нуждаются в их политической поддержке и поэтому не могут позволить себе слишком сильного антагонизма с их стороны.

Конечно, антинаучное движение не может быть последовательным, хотя бы потому, что воевать без науки невозможно. Да и для работы тяжелой промышленности наука необходима. А если тяжелая промышленность нуждается в науке, она ее получит. Но наука в Германии теряет свой престиж и будет, очевидно, применяться скупой. Отдельные предприятия будут извлекать выгоду путем использования науки и машин, но общество в целом будет вынуждено ограничить применение и науки и машин.

Если общество не может использовать науку, оно должно стать антинаучным, а это значит оставить надежды на возможный прогресс. Это тот путь, который избирает теперь капитализм, и путь этот ведет к фашизму. Другой путь — полное социалистическое планирование в широком масштабе, которое было бы планированием для максимально-возможного производства, а не для ограничения его. Я убежден, что есть только эти два пути. Теперь гово-

рят — и в ближайшие несколько лет будут говорить тысячи раз, — что есть третий путь — не социализм, не капитализм, а нечто, так называемое «плановое хозяйство», которое в равной степени будет выгодно для всех. Например, будут говорить, что страхование от безработицы и жилищное строительство должны быть изъяты из политики и рассматриваться объективно-научно. Как будто подобные вопросы не составляют квинтэссенции политики! Будут говорить, что если нужны жертвы, то должно быть «равенство жертв». Противоречие интересов богатых и бедных будет затемняться призывом к эмоциональному национализму и подчеркиванием национальной дисциплины. Все эти тенденции достаточно ясны в Англии, хотя свое полное выражение они находят в Италии и Германии.

Я, следовательно, не думаю, что фашизм есть нечто свойственное итальянскому и германскому характеру или что он является индивидуальным творчеством двух лиц. Я думаю, что фашизм — логический конец той политики, которая встречает мировой кризис капитализма ограничением производства, экономическим национализмом и снижением уровня жизни рабочего класса.

Может ли этот путь быть успешным? Я не верю в это. Я считаю, что это попятное движение не дает решения. Подумайте, например, что произойдет, когда в интересах маленького хозяйчика большой концерн будет разбит на части и машины заменят ручным трудом? Тогда все экономические силы, присущие капитализму и приведшие к концентрации и введению машин в прошлом, будут снова действовать в этом же направлении. Капитализм не может спасти себя возвращением к тем условиям, в которых он возник. Я не думаю, чтобы заправила промышленности в Германии и Англии на самом деле хотя бы на одну минуту поверили в возможность этого. Они могут терпеть или даже поощрять демагогическую кампанию против машин и фабрики в пользу небольшой мастерской, потому что они отчаянно нуждаются в поддержке средних классов и должны заплатить за эту поддержку. Но крупная промышленность прекрасно знает, что машины для нее необходимы. Против машин будет больше сказано, чем сделано. Но каковы бы ни были действительные меры борьбы против науки и машин, созданная ею атмосфера определенно губительна не только для науки, но и для всех попыток объективного интеллектуального творчества.

Надежды средних классов на фашизм должны потер-

петь крушение, настанет день, когда они поймут, что их обманули. Они думают, что получают нечто новое, что не является ни капитализмом, ни социализмом, но в действительности они получают капитализм, как это произошло в Германии и Италии... Весьма примечательно, что позади фасада, на котором фашизм провозгласил помощь «маленькому человеку», явно идет особо быстрое вытеснение этого «маленького человека». Это происходит в фашистских странах, как и всюду, вследствие действия сил, внутренне присущих капитализму.

Крупный капитал в Италии и Германии в настоящее время так же сидит в седле, как и раньше. Он только нашел необходимым произвести смену упряжки в своей политической колеснице. Когда конь парламентаризма и социал-демократии, на котором крупный капиталист ехал так долго, захромал, он нашел готовым фашистского коня. Если этот новый конь в первое время немного брыкается, я все же не думаю, что всадник будет выкинут из седла. Ехать на новом коне, может быть, опасно, но у крупного капитала выбора не было. Я думаю, что этот анализ политического значения фашистской «революции» будет определенно принят многими германскими капиталистами, хотя, естественно, с ним согласятся немногие фашисты. Еще примерно за год до фашистской «революции» некоторые дальновидные германские капиталисты предвидели неизбежную необходимость смены политической упряжки, чтобы сохранить за собой контроль над государственной машиной. Вероятно, немало английских предпринимателей рассуждают в настоящее время таким же образом, когда они продумывают перспективы Англии.

Мое неверие в фашизм как лекарство от мирового кризиса связано с убеждением, что всякий тип «планового капитализма» окажется как длительное решение невозможным. Существенной чертой капитализма является стремление к прибыли как стимул к инициативе в условиях конкуренции. Так как цель планирования заключается главным образом в преодолении результатов конкуренции, то «плановый капитализм» есть попытка получить нечто без содержания, попытка пустить паровую машину без пара. Капитализм свободной конкуренции был во многих отношениях превосходно приспособлен к быстрой эксплуатации новых земель и новых изобретений в XIX в. ...Мы можем получить наш «пятилетний план», но он, вероятно, будет звать не вперед, а назад. Наука пострадает от

этого, так как она не нужна для того, чтобы производить меньше.

Другая причина, в силу которой я не верю в успех «планового капитализма», заключается в том, что капитализм будет применять «планирование», как аварийное средство в течение экономического кризиса. Когда все идет хорошо, капитализм не нуждается в плане. Когда, однако, происходит катастрофическое падение цен, капитализм должен это делать. Он ограничивает производство, чтобы удержать цены, и называет это «планированием». Следовательно, капиталистическое «планирование» по существу есть планирование ограничения производства. Предположим, что подобное аварийное «планирование» было бы действительно успешно и привело бы к подъему. Тогда, весьма вероятно, плановый элемент был бы отброшен тотчас же, как только был бы достигнут успех...

Таким образом, если этот анализ правилен, фашизм является политической системой, свойственной «плановому» ограничению производства капитализмом, точно так же как парламентарная система была характерна для периода процветания капитализма. Из этого также следует, что любезные заверения наших политических лидеров о глубокой демократичности Англии и отсутствии какой бы то ни было опасности движения страны в сторону фашизма либо неискренни, либо основаны на непонимании тех движущих сил, которые повели другие страны в этом направлении.

Я полагаю, что есть только два пути, и путь, по которому Англия, кажется, начинает идти, ведет к фашизму. С ним придет ограничение производства, снижение уровня жизни рабочего класса и отказ от научного прогресса. Я считаю, что единственный другой путь — это путь социализма. Социализму потребуются вся наука, которую он сумеет получить, чтобы производить возможно больше богатств. Ученым осталось, пожалуй, немного времени, чтобы решить, на чьей стороне они будут стоять¹.

¹ Проф. Блэккет в другом сборнике под названием «Что нас ждет впереди?» («What is ahead of us?» Ld., 1937) поместил статью на тему: «Будущая война: можно ли ее избежать?» («The next war: can it be avoided?»).

В этой статье, подвергая резкой критике внешнюю политику консервативного правительства Великобритании, проф. Блэккет пишет: «что, по моему мнению, необходимо, так это — сильное правительство из представителей левых партий (Left Government), обладающее волей и способное в союзе с другими державами, входящими

НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Проф. Дж. Д. Бернал

Всюду вокруг себя мы видим примеры прикладных физических наук. Электротехническая и химическая индустрия — и едва ли в меньшей степени моторо- и самолетостроение — чисто научного происхождения. Физические науки находились в привилегированном положении за счет других отраслей знания. Затраты на них, примерно, в два-три раза больше, чем на все остальные отрасли науки, вместе взятые. Казалось бы поэтому, что все, что неблагоприятно в области науки в целом, меньше всего касается физических наук как в отношении их конечных результатов, так и полученных ими средств. Но влияние физических наук особенно ясно обнаруживается в бесплодных чертах современной цивилизации: в безработице, в неиспользованной производительной силе, в подготовке к войне. Применение науки в настоящее время вызывает эти результаты столь же несомненно, как и те более наглядные блага, какие оно приносит.

Непосредственная функция физических наук заключается в увеличении материального производства для повышения производительности и благосостояния большинства человечества. За этой непосредственной функцией лежит другая, в конечном счете значительно более важная, — принципиальное истолкование физического мира, которое можно использовать для познания, а затем и для изменения биологических процессов. Еще более отдаленной от непосредственного практического приложения является техника мышления: то, что обобщается в так часто неправильно понимаемом термине «научный метод». Эти три

в Лигу наций, а главным образом вместе с Францией и СССР, оказать сопротивление фашизму».

Выражая радикальные политические настроения общественного мнения в Англии, проф. Блэккет выдвигает требование: «прежде всего заставить это правительство, если мы не можем его заменить — проводить твердую политику Лиги наций и укрепить Лигу путем заключения пакта о взаимопомощи с СССР» (стр. 162). — *Ред.*

аспекта физических наук могут быть отделены друг от друга только в абстракции. Научное познание и научная теория в действительности выросли вместе с практикой эксперимента и в тесной связи с развитием производства. Эта связь не была создана научным гением, применяющим свои мысли к практическим проблемам. На деле происходил значительно более сложный процесс взаимного оплодотворения. Теории возникали из практических проблем и наблюдений, а результаты теории рационализировали и расширяли практику.

Взаимодействие науки и промышленности не может быть понято вне той сложной обстановки, в какой оно происходит. Не выходя за пределы так называемой современной эры, необходимо принять во внимание три больших периода в истории науки. В XVII столетии, веке Галилея и Ньютона, союз механики и астрономии отражал потребность в более точных методах навигации и артиллерии. Следующий период, кульминационный пункт которого падает на конец XVIII в. с его новыми теориями в химии и новым учением о теплоте, выражает потребность растущей мануфактуры, которая пользуется пока еще локальными видами энергии. Для этих видов энергии характерна паровая машина. Деятнадцатое столетие увидело применение этих теорий на практике. Конец XIX в. принес развитие двух новых видов энергии: легко распределимой энергии электричества и подвижной энергии двигателя внутреннего сгорания. В это же самое время старые традиционные отрасли промышленности, восходящие еще к неолитической эпохе, — хлебопечение, пивоварение, дубление кож — превратились в современную крупную индустрию. Результатом всего этого развития в целом явилась необъятная и критическая революция в науке XX в., вылившаяся в новую квантовую теорию и приведшая к объединению основ физики и химии. Мы живем теперь в середине этого периода и должны еще увидеть применение вновь завоеванных теоретических знаний.

Современное состояние физической науки в Англии в общем не отличается от положения ее в других странах, кроме СССР. Исторически научная организация сложилась в хаотическое нагромождение независимых друг от друга частей. Лишь за последние 20 лет были созданы кое-какие формы наблюдения и контроля. В Великобритании основной контроль находится теоретически в

руках правительства в лице Научного комитета, Экономического совещательного совета, Департамента научных и промышленных исследований и Королевского общества. Все эти организации номинально независимы, но в действительности так тесно связаны друг с другом, что их можно рассматривать как одно целое, хотя правительственный контроль в лучшем случае является косвенным и частичным. Систематически научная работа в области физических наук (а в наши дни для любителей осталось очень мало места в науке) ведется в организациях четырех типов: 1) армии, морском и воздушном флоте, 2) в исследовательских ассоциациях Департамента научных и промышленных исследований, 3) в исследовательских институтах крупных промышленных фирм и объединений, в особенности в электротехнической и химической промышленности, 4) и наконец, в университетах и немногих независимых институтах, где наряду с теоретическими работами ведутся исследования по заданиям промышленности и правительства.

В армии и флоте (морском и воздушном) на исследования ежегодно тратится, примерно, 2 млн. ф. ст. Департамент научных и промышленных исследований расходует 600 тыс. ф. ст., промышленность — около 200 тыс. и университеты около 500 тыс. ф. ст. в год.

Эти цифры вводят несколько в заблуждение, так как они включают — в особенности по статье военных исследований — затраты на широко ведущиеся испытания вооружений. Тем не менее эти цифры указывают на то относительное значение, которое придается различным объектам научного исследования. О военных исследованиях можно сказать немного, вследствие того, что они засекречены. Есть основание полагать, что именно вследствие этих условий работникам военно-исследовательских учреждений трудно успешно вести свою работу. Вероятно, около $\frac{3}{4}$ или даже больше всех средств, расходуемых на военные исследования, тратятся зря, даже с точки зрения роста эффективности разрушения. В последнюю войну действительно эффективное приложение науки к военному делу удалось сделать только после привлечения всех имевшихся налицо гражданских ученых, да и тогда потребовалось много времени, чтобы осуществить их идеи на практике.

Военные исследования в основном делятся на два вида:

- 1) общетехнические проблемы и 2) специальные военные

вопросы. Первый вид исследований (сюда относятся транспорт и военно-инженерное дело) не отличается существенно от исследований в промышленности. В этой области между гражданскими и военными исследованиями существует полный параллелизм. Доказывают, что военные исследования представляют ценность для индустрии, а средства, ассигнованные на гражданские исследования, используются для военных целей. Но несомненно, что все преимущества, получающиеся в результате военных исследований, могут быть получены значительно более быстро гражданскими методами.

Департамент научных и промышленных исследований руководит Национальной физической лабораторией, Правительственной химической лабораторией, Институтом исследования топлива и целым рядом объединенных исследовательских ассоциаций в главных отраслях промышленности. Хотя возможности этих ассоциаций очень велики, официальные отчеты говорят, что они не используются и не могут быть полностью использованы. Достижения исследовательских ассоциаций за 18 лет их существования значительны, но все же не поражают своим качеством. К этим достижениям относятся скорее улучшения в конструкциях печей, кораблей, аэропланов, чем разработка новых процессов или материалов. Вообще деятельность Департамента научных и промышленных исследований не принесла коренных сдвигов в приложении науки к промышленности. Департамент и сам не ставит перед собой такой высокой цели. Он видит свое назначение не в руководстве научным прогрессом промышленности, а в исправлении текущих недостатков в приложении науки и индустрии и в организации исследований для тех отраслей промышленности, которые слишком бедны, плохо организованы или слишком косны, чтобы самостоятельно поставить исследовательскую работу.

Промышленное исследование в Великобритании практически ограничивается металлургией, химической и электротехнической промышленностью. Тратятся значительные средства, создано несколько прекрасных лабораторий и кадры способных работников. Но большей частью эта работа не привлекает лучших умов науки. Промышленное исследование страдает почти наравне с исследованием в правительственных учреждениях от зол сверхорганизации.

Два больших периода научного прогресса — XVII в. и XVIII—XIX вв. — своими основными успехами обязаны

людям, работавшим вне университетов. Только в конце XIX в. университеты полностью поглотили теоретическую научную работу, и тип независимого ученого фактически исчез. Результаты были не совсем положительными. Они привели к чрезмерной изоляции различных отраслей науки друг от друга и к ее отрыву от промышленности. Правда, промышленность широко субсидирует научную работу в университетах, но это делается столь неразумно, что вместо создания связи между теоретической и прикладной наукой, получается для университетов просто добавочный источник, который с таким же успехом мог быть получен еще откуда-либо.

Научное исследование в университетах ведется крайне непродуктивно, главным образом, вследствие недостатка средств. Хотя способные люди в университетах или в других независимых учреждениях могут дать блестящие и важные работы, результаты их труда большей частью пропадают зря. Менее одаренные люди дают огромное количество не связанных между собой и совершенно бесполезных исследовательских работ, хотя при наличии руководства и хорошо организованной системе они могли бы работать с большой пользой.

Все эти стороны исследования в физической науке связаны между собой. Исследования в военных учреждениях связаны, с одной стороны, с Департаментом научных и промышленных исследований, а с другой — с Объединенными исследовательскими ассоциациями крупных металлообрабатывающих и химических фирм. Конечно, если бы не предприимчивость фабрикантов вооружений, очень сомнительно, чтобы военное министерство и адмиралтейство вели исследования за собственный счет. Но так как новые вооружения выпускаются частными фирмами, военное министерство и адмиралтейство вынуждены иметь собственных экспертов для проверки предложений фабрикантов. Эти же эксперты следят за тем, чтобы военные учреждения могли приобрести по любой цене оружие в надежде, что его нет у противника.

Университеты, промышленность и правительственные учреждения — все связаны между собой в финансовом отношении. Но эта связь и тот факт, что в различных комитетах одни и те же люди контролируют все эти организации, не означают, что в Англии существует какой-либо план или хотя бы общепризнанная идея организации исследовательской работы в области физических наук и их

применения на практике. Ученый перестал быть свободным любителем, но утраченная свобода не возмещена единством руководства.

Организация работы в области физических наук в США и Германии не отличается существенно от положения в Англии. Но в США Национальный исследовательский совет ведет безусловно более определенную политику. С другой стороны, связь между научным исследованием и подготовкой к войне в США, пожалуй, теснее, чем в какой-либо иной стране, за исключением Германии. В Германии до кризиса и появления нынешнего режима промышленное исследование было настолько развито, что соперничало с университетами и техническими школами. В настоящее время в Германии все за исключением военных исследований находится в состоянии полупаралича. Германия, Англия и Америка доминировали на научной сцене. Более мелкие европейские страны — Швейцария, Голландия и Скандинавия — с их превосходными системами образования относятся в основном к германской сфере. Франция изолирована и стоит несколько в стороне. Только немногие блестящие ученые дают ценные работы. В остальных странах мира, например в Индии и Японии, организованное исследование только начинается и копирует западные методы. Остается наука в Советском Союзе, но здесь концепция отношения промышленности к науке настолько своеобразна, что мы сможем говорить о ней только после рассмотрения возможностей и противоречий науки в рамках капитализма.

Успехи прикладной науки и техники, как бы велики они ни казались, не должны скрывать от нас того факта, что эти успехи представляют только ничтожную часть того, что можно было бы сделать, используя накопленные технические знания, и бесконечно малую часть того, что могли бы дать новые теории XX в., если бы они получили применение. Все современные важные приложения физических наук основаны на классических научных теориях XIX в. Открытие Фарадеем электромагнитной индукции в 1831 г. не применялось в промышленности до 1882 г., когда Эдиссон построил первую электростанцию. Мы даже сейчас не можем сказать, что электричество достигло своего полного развития. Великие открытия XX в. еще не нашли своего пути к практике. Одна из главных проблем, которая стоит перед нами, заключается в максимальном сокращении разрыва во времени между теоретиче-

скими открытиями и их применением. Мы уже в состоянии предвидеть, какими могли быть некоторые из этих применений, и составить представление о тенденциях дальнейшего развития.

Всю область промышленности можно грубо разделить на *материалы и процессы*. В любую эпоху наличие тех или иных материалов ставило пределы технике. Мы знаем каменный век, бронзовый, железный. С последним появилась возможность более тщательной обработки изделий при помощи машин и химических реакций. Все материалы, употреблявшиеся людьми до настоящего времени, состояли из металлов, минералов, керамики и стекла и продуктов растительного или животного происхождения (обычно волокнистых), как дерево, бумага, текстиль и кожа. В ближайшем будущем открывается возможность больших изменений в удельном весе этих материалов, расширения каждого класса и развития новых и важных видов материалов. Новые требования к легкости и гибкости и применение вместо металла и дерева других веществ вызовут к жизни новые материалы.

Удельный вес металлов безусловно уменьшится, но еще долго они будут удерживать за собой основное место в технических конструкциях. Правда, это будут другие металлы, более легкие, как алюминий, магниевый, бериллий, которые заменят классические металлы. В машиностроении и строительстве уже не будут применяться исключительно железо и сталь — их сохраняют для инструментов и рабочих поверхностей. Это изменение задерживается огромными капиталами, вложенными в черную металлургию. Сомнительно, заняли ли бы легкие металлы свое нынешнее положение, если бы не потребность в них для аэропланов, важная с военной точки зрения. Изменение в удельном весе отдельных металлов найдет свое отражение в горном деле и металлургии. Наука до сих пор прибавила лишь тончайший слой улучшений в этих областях, расширив при помощи механической энергии масштабы производства. Электрические и химические методы имеют тенденцию заменить технологические процессы, базирующиеся на шахте и домне. Уже сейчас производство магния представляет собой почти автоматический процесс, идущий непрерывно от раствора до проката. Электрическая индукционная печь высокой частоты находится только в начале своего развития. Даже домне угрожает метод производства чугуна при низкой температуре с помощью газов

или нефти. Массивные отливки и поковки в тяжелой промышленности уже уступили место более рациональным сварным конструкциям. Наши новые знания о внутренней кристаллической структуре металлов могут создать новый вид художественно-тонкой обработки металла. Кристаллы будут располагаться таким образом, чтобы создать максимальное сопротивление только в необходимых направлениях. Это значительно уменьшит вес материала. Применение армированных металлических пленок толщиной в оболочку мыльного пузыря может стать важным фактором революционизирования электротехнической и химической промышленности.

Изменения в применении нерудных ископаемых, цемента, кирпича и стекла — дело, вероятно, не завтрашнего дня, хотя цемент уже вытесняет сталь в строительстве. Когда мы научимся рационально его использовать, он сможет полностью заменить сталь. Стекло уже перестало служить материалом исключительно бытового назначения. Оно делается частью тяжелых строительных конструкций. Со временем стекло сможет соперничать с цементом в качестве материала для крыш, стен и полов. Развитие твердых сплавов, пригодных к обработке стекла так же, как обрабатываются металлы, в огромной степени расширит его применение. Величайшие возможности лежат в развитии коллоидно-расширяющихся стекол или аэроджелей (aerogels). Они сочетают прозрачность с тепло- и звуко- непроницаемостью, а по весу легче пробки. Уже прошло четыре года, с тех пор как эти стекла впервые были изготовлены в лаборатории. Во всяком разумно управляемом обществе все усилия были бы направлены на то, чтобы наладить их производство в промышленном масштабе. Однако в этом отношении до сих пор практически ничего не было сделано. Подобный легкий материал революционизирует принципы архитектуры и строительства. Мы смогли бы строить такие легкие и изящные здания, каких мир еще никогда не видел.

Производство одежды в основном остается таким же, как в неолитическую эпоху. Растительные и животные волокна скручиваются вместе, прядутся, режутся и сшиваются. Этот процесс был ускорен механическими изобретениями в гораздо большей степени, чем наукой. В результате то же количество одежды производится значительно меньшим количеством людей. Единственным важным изменением в изготовлении одежды явилось применение

ние дерева как текстильного сырья, благодаря использованию химии в промышленности искусственного шелка. Искусственная шерсть и синтетический шелк — дело, осуществимое почти немедленно. Не исключена возможность сокращения современного цикла производства одежды путем изготовления из целлюлозы при помощи прямых химических и механических методов легкого и пористого материала. Из него можно будет отливать или штамповать одежду, не прибегая к прядению, ткачеству, шитью. Такая одежда будет стоить едва ли больше нескольких пенсов и ликвидирует прачечные.

Но при нашем современном экономическом строе применение подобных изобретений было бы неизмеримым бедствием. Миллионы людей были бы выброшены на улицу, целые страны были бы опустошены. Последовала бы, несомненно, оргия финансовой спекуляции. На данном примере ярко обнаруживается существенное противоречие между применением науки и экономическим строем. Ради сохранения современной экономической системы мы продолжаем пользоваться примитивными методами производства. А для того, чтобы наука была использована на благо человечества, необходимо выбросить (to scrap) эту экономическую систему на свалку и ввести рациональную.

Мы научились уже делать волокнистые вещества чисто химическими методами — следовательно, возможно использование не только природных волокон. Уже достигла расцвета промышленность пластических масс, наиболее известным продуктом которой является бакелит. Но это только начало. Натуральные волокна состоят из цепочек молекул, лежащих ряд за рядом. В пластических массах молекулы связаны друг с другом хаотически. Раз только мы научимся располагать молекулы в определенном порядке в трех измерениях, мы вступим в мир новых материалов с диапазоном свойств, совершенно выходящих за пределы нашего современного опыта. Мы не только сумеем получать всевозможные комбинации физических свойств: легкости, прочности, прозрачности и т. д., но, в конце концов, сможем производить активные материалы, которые, как живые существа, сумеют при наличии соответствующих возбудителей изменять свою форму, химические и физические свойства.

Современная эпоха является началом перехода от использования материалов, извлеченных из природы, к материалам, созданным людьми. При полном использовании

всех возможностей науки относительное значение природных материалов будет все более и более падать. Человек не приобретет полного контроля над природой до тех пор, пока он вместо применения наличных материалов не сумеет производить материалы с нужными ему свойствами.

Возможности развития *процессов* в промышленности не менее важны и разнообразны. Машиностроение первое из отраслей промышленности развилось на рациональных основах, потому что его процессы легко могут быть охвачены простым опытом. Великий прогресс XIX в. для большинства людей состоял просто в развитии машин: паровых машин, локомотивов, станков в текстильной промышленности и т. д. В течение всего этого периода развитие машиностроения было больше делом прирожденной изобретательности и искусства ремесленника, чем науки. Следует признать, что до сих пор не существует еще науки машиностроения, хотя научные знания в огромной степени помогли прогрессу машиностроения в деталях. Механика не планировалась, она развивалась стихийно. Наука, опираясь на изучение того мира машин, который создали инженеры, может теперь начать исследовать общие принципы конструирования механизмов. Вместо традиционного оборудования мы могли бы иметь рациональное.

Нас тянут назад, главным образом, не технические, а экономические факторы. На машины и на людей смотрят просто как на различные стороны издержек производства. Низкая заработная плата означает большее количество людей в промышленности и меньшее количество машин. Высокая заработная плата ведет к внедрению машин и рационализации. Издержки на рабочую силу снижают путем увольнения рабочих. Машину конструируют для использования самого дешевого и, следовательно, самого монотонного труда. Это в корне противоречит духу механических изобретений. Повторные и однообразные операции являются как раз теми, которые лучше всего могут быть выполнены машинами. Говорят о порабощении человека машиной, в действительности же капиталисты являются рабами прибыли. Если бы машины конструировались с точки зрения интересов рабочего, а не минимальных издержек их эксплуатации, то работать на машине было бы так же интересно и значительно менее утомительно, чем заниматься сельским хозяйством

или охотой. Практически все однообразные операции могут выполняться комбинацией электрических органов (фото-электрические элементы и т. п. с соответствующими реле), но оказывается, дешевле нанять женщин и подростков за 20 шиллингов в неделю и переводить их на неполный рабочий день, когда дела идут плохо. Внутренняя тенденция развития современных механизмов направлена в сторону автоматического управления. При помощи различных приспособлений, как, например, тех или иных систем реле, можно управлять теперь громоздкими машинами, затрачивая очень небольшие усилия.

Для работы современной фабрики требуется только пункт управления на расстоянии, с механиками на случай непредвиденных аварий. Грубо говоря, уже создан эквивалент тех органов, которые развились у человека в процессе миллионов лет эволюции.

Базой всех механических операций в современной индустрии является энергия и, главным образом, энергия двух родов: универсальная текучая энергия электричества и локализованная концентрированная энергия мотора автомобилей, кораблей и самолетов. Основная проблема производства энергии разрешена. Нам остается только повысить коэффициент использования энергии угля и нефти с 25% и воды с 85% до 100. Остальное относится больше к экономии в распределении энергии, чем к ее производству. Уже сейчас энергия контролируется скорее в национальном, чем в индивидуальном порядке, хотя для большинства народов и национальные рамки явно слишком тесны. Максимальная утилизация электроэнергии возможна тогда, когда она производится и распределяется на пространстве свыше двух-трех тысяч миль в направлении с востока на запад, чтобы сглаживать разницу в ночном и дневном потреблении. Две основные технические проблемы заключаются в передаче и накоплении энергии. Первая возвращает нас к постоянному току и, пожалуй, благодаря успехам вакуумной техники, к возрождению старой электростатической машины, которая будет значительно меньше по размерам и весу и менее сложна, чем электромагнитное динамо. Соответствующее изменение в области производства энергии будет заключаться в замене гигантских котлов и турбин современных паровых электростанций небольшими, но обладающими высокой скоростью газовыми турбинами. Даже при выравнивании нагрузки накопление энергии в широ-

ком масштабе будет давать огромные преимущества. Возможность аккумуляирования энергии делает вполне реальным предложение об использовании энергии приливов.

Проблемам транспорта и подвижных энергетических единиц уделялось, пожалуй, больше всего внимания. В то же время эта область обнаруживает наиболее парадоксальные результаты приложения науки к практике в данных общественных условиях. Анархия производства вызывает непропорционально большую потребность в транспорте. При упорядоченных же условиях эта потребность была бы значительно меньше. Анархия самого транспорта, в особенности моторного, отражает исключительную расточительность этого чрезмерного развития, к тому же не менее опасную для жизни людей, чем войны прежнего времени.

При создании наиболее выгодных конструкций кораблей была проявлена большая изобретательность, но польза от нее уничтожается национальным экономическим соперничеством и влиянием кризиса. Эти факторы приводят к тому, что в годы подъема строится значительно больше судов, чем необходимо, а в период кризисов их ставят на прикол. В результате вместо прогресса морское судоходство находится теперь ниже уровня 1900 г. В воздухе это же экономическое соперничество переходит в военное. В мирное время вся авиация представляет собой по существу учебный аэродром для будущих разрушительных действий во время войны. Перед лицом этих экономических судорог технические трудности транспорта кажутся совершенно незначительными.

Связь на большие расстояния была одним из выдающихся достижений XIX в., хотя трудно сравнивать ее ценность с тем впечатлением, какое она произвела на народное воображение. Телеграфный кабель между Англией и Америкой использовали больше всего для передачи спекулятивных поручений биржевых маклеров, а также спортивных и уголовных новостей для газет, чем для какой-либо полезной цели. С другой стороны, телефон изменяет человеческие отношения в больших городах. Как в случае с транспортом, успехи техники связи сами по себе значительно менее важны, чем тот комплекс социальных и экономических отношений, в которых они получили развитие и эксплуатацию. Легкость связи должна была бы дать большую гибкость действия и более богатую, более разностороннюю общественную жизнь. Однако параллельно с развитием связи шел рост развлечений и пропаганды при

помощи ежедневной прессы, радио и кино. Этот рост принял такие размеры, которые далеко перевешивают социальные выгоды технического прогресса. Реальная ценность современных методов индивидуальной и массовой связи не может быть оценена в условиях цивилизации, которая использует их для маскировки жадности и глупости, свойственных более примитивному обществу. До сих пор наиболее широкое применение современных средств связи нашла полиция, используя их для того, чтобы держать народ в повиновении правительству. Более тонкое научное развитие связи будет, вероятно, оставлено на долю того века, когда эти условия будут уничтожены. В сочетании с более глубоким знанием физиологии научные методы связи смогут настолько расширить пределы наших ощущений и так углубить наше знание внешнего мира, что в настоящее время нам трудно себе это представить.

Мы настолько привыкли к научному прогрессу, что пренебрегаем одним фактом. Все развитие науки и техники со времени нового каменного века позволило людям получать в основном те же самые предметы, в которых они нуждались еще в эпоху неолита, но только в большем количестве и с меньшей затратой физического труда. Но даже при этом вряд ли люди работали так долго и так мучительно, как сейчас. Науку и изобретения применяли, потому что они окупались... Если бы не тот факт, что наука дает такие выгодные и в то же время такие магические результаты, много людей заподозрило бы, что весь процесс является просто-напросто мошенничеством. К несчастью, те, кто судит о науке по ее современному применению, редко бывают достаточно дальновидны. Они требуют: «меньше науки», «вернемся к старому доброму времени», в то время как мы в действительности нуждаемся еще в большем применении науки для улучшения жизни людей, а не для выколачивания прибылей.

Как это можно было бы сделать, видно на примере архитектуры и домашнего быта. Дома, в которых мы живем, не отличаются существенно от тех, в которых жили 300—400 лет назад. Иногда это те же самые дома. Наука едва только прикоснулась к домашнему быту. Хотя у нас есть электрическое освещение и газовые плиты вместо очага, эти перемены крайне незначительны. Мы живем еще более нелепо, чем наши предки, пользуясь в одно и то же время совершенно несовместимыми между

собой техническими средствами. Архитектура не испытала коренных сдвигов за исключением изменения в стиле, который из причудливого сделался простым. Требование экономии места в больших городах привело к употреблению в крупных зданиях новых материалов, но современный небоскреб внутри просто дублирует помещения, известные еще древнему Египту. Перепланировка окружающей человека среды с точки зрения его потребностей едва только началась. Она не может развиваться сама собой чисто технически, потому что должна охватить не только изменения в устройстве жилья, комнат и домов, но и целые города и сельские местности. У нас есть все материалы и необходимые знания, чтобы полностью порвать со старыми традициями и планировать быт в соответствии с потребностями человека. При этом новые методы вовсе не означали бы однообразия; наоборот, они должны были бы дать значительно больше разнообразия и гибкости, чем старые.

До сих пор никто в действительности не верит, что физическая наука может вмешаться в быт и его переделывать... Например, в некоторых современных многоквартирных домах в Лондоне имеются холодильники, а готовые кушанья подаются на горячем конвейере. Тенденция направлена в сторону усиления бытового обслуживания и его автоматизации. Эта тенденция с необходимостью прокладывает себе путь в обществе, основанном на частной собственности и удовлетворении частных нужд при помощи купли-продажи товаров. В обществе с плановым производством и распределением такие предметы первой необходимости, как пища и одежда, превратятся в обычное обслуживание и перестанут быть стоимостью в экономическом смысле слова.

Все процессы, которые мы рассматривали до сих пор, выполняются механическими средствами... Химическая промышленность так же стара (если не старше), как и механическая, но научная база под нее была подведена только в середине прошлого века. Даже тогда наука не затронула одной из наиболее важных отраслей химии — приготовления и сохранения пищи. Одним из определенных результатов квантовой химии будет то, что она даст нам бесконечно большую власть над химическими реакциями. Но еще задолго до этого может произойти ряд изменений, возникающих на основе более старых химических знаний. Например, одно из первых приложений

химии — мыло — может исчезнуть из употребления в течение ближайших нескольких лет. Его могут вытеснить другие химические соединения, значительно более пригодные для мытья и не имеющие ряда недостатков традиционного мыла... Вся косметическая, мыловаренная и маргариновая промышленность может быть радикально преобразована введением материалов, извлеченных из угля и сырой нефти.

Использование самого угля революционизируется в XX в., но те процессы, которые применяют сейчас, безусловно не являются с экономической точки зрения наиболее желательными. В Англии основная цель применения этих процессов заключается в настоящее время в производстве бензина из угля на случай войны. Уголь представляет собой весьма сложную смесь различных углеводородов. Методы, применявшиеся до сих пор, — карбонизация или гидрогенизация, — не говоря уже о простом сжигании угля, уничтожали эту смесь. Было бы более рациональным, и в будущем это, возможно, удастся, извлекать углеводороды при помощи растворителей. Этим путем мы сумели бы получить крайне ценные знания о составе веществ, входящих в уголь, а эти вещества можно было бы использовать для медицинских целей или даже для пищи. В конце концов, угольные запасы страны могут стать для нее основным источником питания.

Наиболее важная отрасль химической промышленности — основная химия — пойдет, вероятно, по пути металлургии. Поворотный пункт будет достигнут, когда уменьшится потребность в кислотах и щелочах как сырья, потому что новые, более тонкие, методы заменят существующие способы производства химических реакций. В химических реакциях применение высоких температур с термодинамической точки зрения не эффективно. Целью современной химии будет производство процессов при помощи катализаторов, изменения поверхностной активности вещества и электрохимических методов, вместо печей и котлов.

До тех пор пока земледелие останется крупной отраслью хозяйства, попрежнему будет необходимо большое количество удобрений: нитратов, фосфатов и калия. Но рациональное земледелие с успехом будет извлекать большую часть этих удобрений из городских отходов. Основная химия уступит первенство тонкой химии. На промежуточной стадии для производства химических веществ могут быть использованы растения, бактерии и грибки, но в

конечном счете прямые химические методы будут более выгодными. Целью их будет синтез не только более простых, основных питательных веществ, но и синтез ряда активных субстанций, которые вызывают физиологическую активность животных и растений. В конце концов будут стремиться к синтезу не только этих субстанций, но и таких структур, как ткани или дерево, в котором мы нуждаемся и будем нуждаться еще много лет и столетий. Субстанции и структуры животных и растений надолго останутся для нас образцами, но раньше или позже продукты синтеза сравняются и превзойдут их.

Среди отраслей производства, едва затронутых наукой, наиболее важной является кулинария. Научной кулинарии не существует. Впрочем дальше известных пределов кулинария никогда не сможет стать полностью научной. Поскольку еда является удовольствием, приготовление пищи должно быть искусством. Но так же, как в XVIII в. механические изобретения невиданно расширили возможности музыки, новая химия XX столетия может дать нам питание более разнообразное и более удовлетворяющее требованиям физиологии. Она может также дать новые запахи и вкусовые ощущения. Уже сейчас, благодаря объединенной работе биологов и агрономов и улучшению способов перевозки и сохранения пищи, естественные продукты питания могут быть доступны в неограниченном количестве. Но в то время как ученые все еще получают жалование за содействие этому прогрессу, правительства прилагают все усилия, чтобы производилось, перевозилось и потреблялось как можно меньше пищи. Делается это в интересах национальной «экономии» и повышения цен. Кажется трагической иронией писать о прогрессе питания, в то время как четыре пятых человечества должно есть меньше, чем это совместимо с интересами здоровья (не говоря уже о производительности труда), вследствие этой принудительной экономии.

Перечень возможностей физической науки, который я дал, включает только те из них, которые вытекают из современного уровня научных знаний. Но судя по истории науки, еще большие возможности заключаются в новых открытиях, о которых в настоящее время мы не имеем понятия. Новые силы и новые возможности будут представлены в наше распоряжение. Мы можем разделить будущее науки на две части: первую, обеспеченную, которую мы можем более или менее разумно предвидеть,

планировать, к которой следует готовиться, и вторую, непредвиденную часть, которую мы планировать не в состоянии. Для появления и использования этой второй части мы должны создать все условия и обеспечить все возможности.

Великие открытия нашего века, и в особенности последних десяти лет, настолько фундаментальны, что они не могут не иметь величайших практических последствий. В теоретической физике мы, наконец, разрушили ядро атома и открыли новую область в химии ядра и превращении элементов, которая, вероятно, окажется более важной, чем атомистическая теория XIX в. У нас есть возможность не только создавать энергетические поля высокого напряжения, но и новые источники энергии. В настоящее время — все это в микроскопических размерах, но ведь и производство алюминия 100 лет назад было также ничтожным. В ближайшем будущем протоны, нейтроны и позитроны можно будет получать и разбрасывать тоннами. Но задолго до того как это случится, выделение изотопов углерода, азота и кислорода на химических весах приведет к полной революции в биохимии и, следовательно, в биологии. Пользуясь изотопами, можно «наклеить ярлыки» на атомы, входящие в живую систему, и проследить все их разнообразные химические реакции. Для современных условий характерно, что эта работа с большим трудом проводится только в двух-трех пунктах мира.

Новая техника получения вакуумов высокого разрежения, которая развилась в основном в связи с радиопромышленностью, может дать в ближайшее столетие такие же революционные результаты, какие в свое время техника вакуумов низкого разрежения Герике дала в механике.

Хотя физика ядра сильнее поражает воображение, но квантовая химия даст, вероятно, более быстрый и имеющий большие последствия эффект. Комбинация X-лучей и спектроскопического анализа скоро превратится в синтез, при помощи которого мы будем строить молекулу за молекулой с такой же уверенностью, как из деталей собирают автомобиль. В нашем распоряжении будет находиться гамма температур и давлений, немислимая в настоящее время, и мы сумеем производить такие формы материи, свойства которых сейчас недоступны для воображения.

Пожалуй, я слишком подчеркнул неизмеримые возможности, которые открывает физическая наука в своих

практических применениях. Всегда есть соблазн принять перспективу за действительность, а возможное — за осуществленное. Опыт прошлого уже показал нам, что прогресс науки может быть задержан вследствие недостатка поддержки или же обращен на тривиальные и разрушительные цели. Но если бы даже удалось полностью осуществить это применение науки, то весьма сомнительно, стал ли бы мир в целом при современных условиях лучше. Физическая наука сама по себе является орудием; ученый может исследовать характер этого орудия, но не все его применения, а суть дела в них. Комбинирование различных результатов физической науки и их сочетание с биологическими и общественными науками более важны, чем развитие самого естествознания. Но еще гораздо более важным является вопрос об использовании науки в современном обществе. До тех пор пока наука применяется для извлечения прибылей наряду с низкой заработной платой и принудительным трудом, она не может развить заложенные в ней возможности, — мы не в состоянии даже представить всю область этих возможностей.

Нет сомнения, что естествознание могло бы целиком разрешить материальные проблемы человеческого существования. В организованном обществе для удовлетворения всех потребностей человека достаточно было бы от одного до трех часов ежедневного труда. За этими пределами лежат возможности бесконечного расширения способности человека к творческой деятельности и наслаждению. Однако это часто повторяемое утверждение звучит неубедительно и не дает удовлетворения. Большинство людей на основании опыта чувствует, что физическая наука не будет применяться в этом направлении и что, если бы она даже применялась, то результатом этого не было бы реальное улучшение человеческого благосостояния. Некоторые считают, что в лучшем случае применение науки даст тот глупый и бессмысленный рай, который Гексли изобразил в своем произведении «Храбрый новый мир», а в худшем случае создаст сверхмощную машину для взаимного уничтожения людей, которые будут жить под землей и выходить на поверхность только в противогазах.

Скептицизм по отношению к благотворным действиям науки более чем оправдан. Наука в прошлом развивалась не для увеличения человеческого благосостояния, а для увеличения прибылей и обеспечения военного

превосходства. Нет основания предполагать, что положение изменилось. Сама структура научного исследования в любой капиталистической стране показывает противоположное. Больше всего средств и времени тратится на применение научного исследования к проблемам войны. Далее следуют тяжелая промышленность, легкая промышленность, медицина и земледелие. Социология и психология практически почти ничего не получают. Это не может не отражаться на теоретическом исследовании. В конце концов, исследование может быть предпринято только в тех областях, где есть вероятность увеличения прибылей, в особенности прибылей отдельных фирм. Характерно, что теперь крайне трудно предпринять вообще какое-либо исследование даже в интересах промышленности в целом, не говоря уже об интересах всего общества.

Если научную работу надо продолжать, то прежде всего ее следует финансировать. В настоящее время финансирование науки непристойно мизерно. Департамент научных и промышленных исследований подсчитал, что на каждую тысячу фунтов чистой стоимости продукции (чистой стоимостью в данном случае называется разница между стоимостью готовой продукции и стоимостью сырья) тратится 7 шилл. 6 пенсов на исследовательскую работу. Из этих 7 шилл. 6 пенсов на научную часть исследования расходуется, вероятно, не больше одного шиллинга, в том числе не больше 2 пенсов действительно идет на развитие наших знаний о природе. Если бы даже расходы на научное исследование выросли в 10 раз, стоимость научной работы попрежнему оставалась бы совершенно незначительной долей в общих издержках производства. Но подобное предложение привело бы в ужас любого правительственного чиновника и даже университетские власти. Исключительная эффективность исследования вызывает затруднение. Она заслоняет от людей чрезвычайное несоответствие между финансированием науки и ее нуждами.

Даже в Англии, которая находится в наиболее благоприятном положении среди всех капиталистических стран, довольно трудно установить объем затрат на научное исследование в настоящее время. Во всех странах, кроме СССР, эти издержки сокращаются. Небольшая, очень небольшая доля научно-исследовательской работы ведется на доходы с пожертвованных фондов, но основные средства должны притекать из промышленности или от прави-

тельства. И тут и там очень крупные силы ограничивают размер средств, отпускаемых на научные исследования, одновременно мешая и искажая применение науки.

В первую очередь следует указать на конкуренцию между индивидуальными фирмами, отраслями промышленности и промышленностью различных стран. Внутри промышленности научные исследования по необходимости оцениваются только в той мере, в какой они снижают издержки производства. Исследование играет такую же роль, как рационализация, система выжимания пота или простое снижение заработной платы. Кроме того, исследование может быть использовано в целях рекламы. Крупные и мелкие фирмы, таким образом, имеют шансы выиграть от научного исследования, но они имеют также достаточные основания сопротивляться ему или поддерживать его лишь нехотя. Прежде всего, мелкие фирмы не могут, применять науку, кроме таких целей, как заводской контроль. Поэтому научное исследование не может помочь им непосредственно. Наоборот, оно может привести только к росту продукции и, следовательно, к снижению цен и их прибылей, в особенности когда крупные фирмы могут гораздо легче воспользоваться услугами науки. Но и для крупных фирм, которые в состоянии иметь исследовательские институты, наука не всегда является благословением. Пока наука ведет к непрерывному упрощению техники — до тех пор по видимости все обстоит благополучно. Но что делать, если результат исследования обнаруживает ненужность самого предприятия и возможность производить тот же продукт другим, более легким путем? Или, что еще хуже, если продукт оказывается вообще ненужным? Опасность того, что научное исследование обнаружит устарелость техники, является большим препятствием для фундаментальных приложений науки. Крупные фирмы имеют тенденцию к исключительной косности в организации производства. Эта тенденция усиливается, когда они соединяются в картели или тресты и пытаются устранить конкуренцию при помощи таких методов, как ограничение производства.

Применение новых открытий привело бы к постоянным переворотам в производстве, связанным с тяжелыми потерями для предприятия и с большими накладными расходами. Поэтому крупные изобретения встречают холодно. Случается, что большие фирмы замалчивают или уничто-

жают крупные открытия. К тем же результатам, но еще более легким способом приводит отказ от поддержки исследования в определенном направлении.

Имеются большие проблемы, теоретическое решение которых очевидно, но возможность практического использования зависит от нескольких десятков тысяч фунтов стерлингов, необходимых для технических экспериментов. Например, производство белых газосветных ламп не является неразрешимой проблемой, но ее немедленное решение повлекло бы за собой дезорганизацию и убытки для фабрикантов лампочек и компаний, владеющих электростанциями. Поэтому, вместо того чтобы пользоваться этими лампами уже в течение 10 лет, мы должны будем ждать еще десяток лет, а пока платить по счетам за освещение от 5 до 50 раз дороже. Другой пример — производство чугуна при низкой температуре, которое обрекло бы на слом домны всего мира. Когда подобные процессы станут настолько очевидными, что их нельзя будет игнорировать или даже купить и спрятать, то капитал устремится в них, а пока мы должны мириться с извлечением прибыли из уже устаревших технических процессов.

Конечно, при современной организации производства проблема устарелости техники является крайне важной и не только для капитала. Если литые материалы займут место тканей, миллионы людей лишатся работы. Если даже введение нового процесса растянется на 10 лет, то у рабочих будет мало шансов найти себе другую работу. Неудивительно, что страх перед этим заставляет людей призывать к десятилетнему «отдыху для науки». На практике фонды на научные исследования сокращаются или полностью ликвидируются, в особенности когда та или иная отрасль промышленности, например, резиновая, делается слишком продуктивной. Главной задачей исследовательской ассоциации резиновой промышленности в Англии являлось расширение использования резины как в промышленности, так и в быту, а также улучшение ее производства на рынок. Деятельность ассоциации в этой области оказалась слишком успешной. Прежде всего крупнейшие фирмы в резиновой промышленности решили, что ассоциация слишком расширила круг производителей резиновых изделий, и предпочли вернуться к своим собственным секретным исследовательским лабораториям. В то же время производители каучука сократили продукцию, чтобы утроить цену. При

этих обстоятельствах можно было предполагать, что правительство вмешается и в интересах потребителей окажет поддержку своей собственной исследовательской ассоциации. Хотя правительство внесло закон, предлагавший обложить налогом импортный каучук в размере полпени с фунта (цена одного фунта каучука благодаря плану ограничения производства дошла до семи пенсов), закон этот был взят обратно, так как он был встречен оппозицией некоторых кругов в промышленности. Этот случай с каучуком хорошо известен, но подобные же факты произошли и в шелковой промышленности и в производстве металлических изделий широкого потребления. Судьба Имперского торгового совета, который во всяком случае был попыткой координировать исследования, показывает, что при современной организации производства наука не всегда рентабельна.

Приложение науки к промышленности и, следовательно, сама наука тормозятся не только в связи с проблемой устарелости оборудования. Радикальное применение науки может вызвать очень крупные нарушения равновесия между разными отраслями промышленности, в особенности, когда они дают продукцию, применение которой до некоторой степени альтернативно: цемент и сталь, резина и кожа, автомобили и железные дороги. Неудивительно, что одна отрасль промышленности в погоне за прибылью не может чувствовать особого энтузиазма по поводу успехов исследования в другой отрасли, хотя иногда конкуренция может смягчаться совместной собственностью. Не следует ожидать, что правительство будет широко поддерживать промышленное исследование. Для этого потребовалась бы полная поддержка со стороны всех отраслей промышленности страны, что мало вероятно.

Деятельность правительства приводит к еще большему извращению науки. Функции современного правительства, в особенности за последние годы, не заключаются больше в представительство общих интересов против частных интересов внутри страны. Деятельность правительства все сильнее и сильнее направляется за пределы страны для поддержки политическими, экономическими и военными способами интересов своей промышленности против промышленности других стран, которая также выступает под руководством своих правительств. Направленная к войне политика поощряет меньше всего науку, но война есть крайняя необходимость, и ученые всегда

будут нужны для войны. Современная война вовлекает аппарат промышленности, поэтому необходимо также сохранить индустрию со всеми ее научными организациями. Следовательно, хотя и нет реальной опасности исчезновения научной техники, зато налицо реальная опасность того, что наука, применяемая в этих целях, не будет давать ничего принципиально нового и потеряет свое значение важнейшего фактора в изменении и улучшении человеческой расы и в то же время перестанет привлекать к себе наиболее выдающиеся и способные умы современности.

Совершенно губителен для науки весь аппарат так называемого экономического национализма, который лучше было бы назвать антиэкономическим. Прежде всего, механизм квот, тарифов и субсидии предлагает капиталистам по крайней мере по видимости значительно более конкретные выгоды, чем научное исследование. Отсюда их нерешительность и колебания, когда нужно сделать что-либо существенное для науки. Но и правительства озабочены другим. Первая их цель — сократить импорт, а для этого нужно производить внутри страны как можно больше импортных продуктов, как бы убыточно это ни было. Современная наука, говорят, дает возможность производить практически все и всюду. Отсюда делается вывод, что особое географическое и историческое целое, которому случилось стать суверенным государством, должно по возможности отрезать себя от остального мира. Автаркия может быть создана, но страшной ценой ложно направленных усилий и последующего замедления всего процесса технического развития. Исторические преимущества производства в определенных районах сознательно отбрасываются прочь ради производства товаров возможно более трудным путем. Но даже при этом остаются материалы, например, такие металлы, как олово и вольфрам, а также продукты тропиков, которых абсолютно нельзя найти в пределах каждого государства. Международная торговля остается как печальная необходимость, и ее ведут в условиях все возрастающих трудностей. При таких обстоятельствах наука должна стать узко-националистической. Ее дарами не должно пользоваться все человечество: ее назначение видят в том, чтобы сделать Англию, Германию или Америку независимой от продуктов Америки, Англии или Германии и производить другие товары для продажи странам, которые допустят их по ценам

ниже цен конкурентов, и на вырученные средства обеспечить ввоз абсолютно необходимого минимума сырья и продовольствия. Это суживает функцию науки и разрушает международный характер научной работы, который одно время был одной из самых отрядных черт цивилизации.

Однако еще более худшее влияние оказывается на науку одним из необходимых последствий экономического национализма — войной и подготовкой к войне. Военные исследования — не самая огромная, хотя она, может быть, и самая худшая черта этого извращения науки. Современные войны ведутся не столько силой оружия, хотя бы и научного, как, например, танки и самолеты, сколько самой промышленностью и населением. Успешное ведение войны требует, прежде всего, обеспечения источников продовольствия и промышленного сырья. Стремление к, производству продовольствия внутри страны порождает фантастическую сельскохозяйственную политику, описанную сэром Даниэлем Холлом. Чтобы обеспечить потребность в индустриальном сырье, необходимо организовать в Англии производство бензина, в США — каучука, а в Германии — шерсти. В Англии на исследовательскую работу гражданского характера отпускается 450 тыс. ф. ст., из них 90 тыс. ф. ст. тратится на исследование топлива, чтобы обеспечить страну источником бензина в военное время. В этом направлении добились успехов за счет цены, которая в 4—5 раз выше мировых цен на бензин. Эти результаты получены как раз в то время, когда правительство США у себя в стране резко ограничило добычу сырой нефти. Эта зрелище национального безумия в наиболее наивной форме проявляется в Германии, где после изгнания большинства ученых, которые могли бы принести пользу, оставшихся ученых принуждают превзойти самих себя, чтобы подготовить Германию к новой войне.

Логическим результатом националистической политики является, конечно, возвращение к донаучному времени, хотя бы в большинстве стран это и повлекло за собой гибель от половины до девяти десятых населения. Современное направление экономического и политического развития не оставляет никаких надежд на то, что физическая наука сможет реализовать свои возможности или хотя бы избежать использования науки для разрушения мира, который она помогала создавать. Если наука хочет помочь человечеству, она должна найти нового хозяина.

НАУКА И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Сэр Даниэль Холл

Раньше говорили, что величайшим благодетелем общества был человек, который вырастил два колоса вместо одного. В наше время, когда народы вырабатывают соглашения об ограничении производства и даже об уничтожении продуктов земледелия, — дело обстоит иначе. Теперь человек науки, занимающийся агрикультурой, чувствует себя виноватым перед обществом. В течение двух поколений его упрасивали повышать плодородие земли и уменьшать издержки производства. Теперь же американский профессор агрикультуры пишет мне:

«Десять миллионов акров хлопчатника и несколько тысяч акров табачных плантаций были запаханы. Последний план состоит в том, чтобы уничтожить около пяти миллионов свиней весом меньше ста фунтов и двести тысяч свиноматок. Если это принесет национальное процветание, то я свою жизнь потратил зря».

Человека науки можно простить, если он, сделав вывод о своей ненужности, удалится в башню из слоновой кости. Но сколько бы пищи для иронии ни давало зрелище мира, ученому не позволят наслаждаться им в его уединении. Если придет потоп, он будет смыт вместе с остальными.

Применение науки к сельскому хозяйству началось несколько позже, чем в других главных отраслях производства. Частично это было вызвано сложностью самих проблем сельского хозяйства. Нельзя было достигнуть существенного прогресса до тех пор, пока химия не развилась настолько, чтобы быть в состоянии оперировать сложными органическими соединениями, которые встречаются при изучении физиологии растений и животных. Генетика и цитология — науки, имеющие для земледелия, пожалуй, самое важное значение, — развились почти целиком в нашем веке. Контроль над природой, к которому стремится наука, бесконечно более трудно осуществить в области живых организмов, чем над такими материалами,

как металлы, или такими продуктами сельского хозяйства, как хлопок и шелк.

Но основное препятствие заключалось в сравнительно примитивной организации сельского хозяйства во всем мире. Девять десятых продукции сельского хозяйства, как для продовольственных, так и для промышленных нужд, все еще, пожалуй, получаютсся с крестьянских ферм, зависящих от работы одного мужчины и его семьи. В Великобритании фермерское хозяйство пошло дальше, чем в других странах, по пути индустриализации — здесь типичной является ферма площадью от 200 до 500 акров, обрабатываемых при помощи 5—20 наемных рабочих. В западно-европейских странах можно найти примеры подобной эксплуатации, хотя и не в такой большой степени. Только в Великобритании и Голландии отношение количества наемных рабочих к количеству землевладельцев превышает единицу. Однако величина земельного участка сама по себе еще не определяет способа производства. В Австралии величина фермы одной семьи может достигать до 1 000 акров. Во многих странах Европы еще существуют латифундии, где большие пространства земли, принадлежащие одному собственнику, обрабатываются крестьянами. Только в редких случаях, как, например, на крупных фермах Калифорнии, где применяется искусственное орошение, и на плантациях тропических и субтропических стран мы находим такую капиталистическую организацию производства, которую можно сравнить с организацией, преобладающей в главных отраслях промышленности.

Отсюда вытекает отставание в использовании данных науки в сельском хозяйстве. Между открытием нового материала или технологического процесса в лаборатории и его коммерческим использованием всегда существует определенный разрыв. Чтобы заполнить этот разрыв, требуются нередко годы исследования и большие расходы, связанные с риском. На риск этот идут вследствие тех выгод, которые сулит новый процесс. Но сельское хозяйство редко ведется в таком масштабе, который оправдал бы подобный риск. В то же время в случае успеха предпринимателю в сельском хозяйстве труднее сохранить монополию.

Крестьяне, даже фермеры английского масштаба, не имеют средств для экспериментов, в особенности, если учесть, что ожидаемая прибыль подвержена многим слу-

чайностям. Достижения науки обычно приносятся фермеру со стороны, и его надо убеждать в выгодности применения продуктов промышленного производства. Искусственные удобрения были открыты почти 90 лет назад, но до сих пор во всех странах приходится содержать большую организацию лекторов и демонстраторов в дополнение к параллельной организации крупных промышленных фирм, чтобы убеждать фермеров вообще применять эти удобрения или же применять их грамотно.

Сельскохозяйственное производство на основе крестьянского хозяйства не позволяет использовать те выгоды, которые крупная промышленность извлекла не только из науки, но также и из применения машин и эффективной организации труда. Добродетели системы крестьянского хозяйства заключаются в цепкости индивидуального крестьянина, в его готовности купить свою независимость ценой тяжелого труда и в проверенном постоянстве его способа обработки земли. Наука все еще не совершенна, а управление не стандартизировано и не в состоянии предвидеть трудности, возникающие в крупном интенсивном хозяйстве вследствие атмосферных изменений и болезней. Эти обстоятельства привели к краху большого количества попыток вести сельское хозяйство по индустриальному образцу. Эффективность крупного сельского хозяйства — проблема, которая еще должна быть решена. Но землевладелец, восхваляющий добродетели крестьянина и отрицающий возможность выгодной эксплуатации своей собственной земли, может в то же время нередко вкладывать свой капитал в каучуковые или сахарные плантации, которые за последние полвека стали образцами высокоэффективного крупного сельскохозяйственного производства. Секрет успеха не в дешевом труде; психологический фактор и организация управления — вот что остается еще несовершенным. Несмотря на эти трудности заставить фермеров признать и применить в пределах их возможностей научные улучшения в способах обработки земли, действительный прогресс во всех западно-европейских странах, Америке, Австралии и др. был очень велик. В течение тридцати лет со времени введения искусственных удобрений в Великобритании их применение подняло средний урожай пшеницы с акра на 50%. Повысилась также урожайность других культур. И если этот рост урожайности не продолжался в течение последних 50 лет, то это произошло потому, что экономический фактор — падаю-

щие цены — действовал в противоположном направлении. Систематическая пропаганда, которой в особенности содействовало развитие кооперации среди мелких фермеров, сделала применение искусственных удобрений повсеместным явлением на континенте. В то же время английский фермер, который был пионером в этой области, отстал по количеству удобрений, применяемых в среднем на один акр. Это снова показывает экономическое давление, которое испытывало сельское хозяйство страны, бывшей до последнего времени страной свободной торговли.

Методы, выработанные для защиты сельскохозяйственных растений против болезней, явились значительным фактором увеличения общего объема продукции. В особенности велико было их значение в уменьшении сезонных колебаний, вызываемых широко распространенными болезнями, как, например, фитофторой картофеля. Сравнительно высокая урожайность картофеля в Англии сохраняется только благодаря борьбе с вредителями и открытию разновидностей картофеля, не восприимчивых к болезни (*synchitrium endobioticum*), с одной стороны, а с другой — благодаря тому факту, что семенной картофель можно доставать из Шотландии и других сравнительно прохладных районов, не зараженных болезнями.

Меры борьбы против болезней растений, так же как и искусственные удобрения может применять самый мелкий фермер. Например, опрыскивание виноградов бордосской жидкостью получило всеобщее распространение в Европе. Борьба против болезней животных принесла большую пользу животноводству, хотя результаты в этой области не столь очевидны, как при охране растений.

Еще задолго до того как научное исследование открыло принципы, лежащие в основе выращивания растений, эмпирические методы отбора значительно улучшили урожайность большинства наших культур. Одно только систематическое испытание существующих разновидностей и пропаганда наиболее ценных из них среди фермеров значительно увеличили объем продукции. Традиционное земледелие до применения этих воспитательных мер носило узко локальный характер. В обширных районах по традиции сохранялись низкокачественные и неселекционные сорта. Еще на заре систематического селекционирования введение Саундерсом своего нового гибрида пшеницы «Маркиз» расширило годную для посевов площадь пшеницы в Канаде на много миллионов акров, потому что

новый сорт, благодаря своему более раннему созреванию, позволял закончить жатву в более северных широтах до наступления холодов.

В XX в. тщательное генетическое изучение сахарного тростника голландскими исследователями на острове Ява привело к введению новых сортов, которые повысили продукцию сахара на острове до 15 тонн с гектара. В то же время на острове Куба получают около половины этого количества, а мировая добыча сахара в среднем равна только $3\frac{1}{2}$ тонны с гектара. Пятьдесят лет назад считали невозможным получить семена и вырастить новые сорта сахарного тростника. Двое рабочих—англичан в Вест-Индии—впервые получили семена сахарного тростника путем скрещивания.

Повышение урожайности благодаря применению новых отборных сортов доступно мелкому фермеру. Он сразу может оценить результаты применения новых сортов, которые охотно демонстрируются государственными и коммерческими организациями. Как ни незначительны размеры фермерских участков, фермеры в состоянии применить новые, улучшенные сорта. Улучшения в выращивании скота также интересны и доступны мелкому фермеру. Методы создания чистых пород путем отбора и использования производителей для улучшения стада были впервые выработаны любителями в Англии в конце XVIII и в начале XIX века. В настоящее время эти методы получили широкое распространение. Во многих странах созданы кооперативные или контролируемые государством организации для распространения породистых производителей, с тем чтобы сделать их использование доступным для самого мелкого фермера. В тех отраслях хозяйства, где имеются статистические материалы, как, например, в птицеводстве и в молочном животноводстве, отмечается большое увеличение продуктивности и соответствующий рост потребления продуктов этих отраслей.

Применение машин в сельском хозяйстве носило еще более революционизирующий характер. Изобретение автоматической сноповязалки сделало возможным сбор пшеницы в прериях Среднего запада Северной Америки и вызвало прилив дешевой пшеницы в Европу. Новейшим прогрессом в этом направлении являются трактор и комбайн. В настоящее время благодаря тракторам и комбайнам труд одного человека может обработать 500 акров пшеницы вместо прежних 25 акров. Однако старые ме-

тоды все еще преобладают в европейском сельском хозяйстве. Улучшение и удешевление всех операций по обработке почвы, которые получили практическое значение вместе с внедрением механизации, до сих пор реализуются совершенно недостаточно.

В животноводстве введение машин для доения коров и механических ножниц для стрижки овец значительно уменьшает издержки производства молока и шерсти. Методы содержания коров, выработанные м-ром Hozier, позволяют мужчине и подростку обслуживать 60 коров, тогда как раньше один человек мог кормить и доить вручную 10—12 коров. Внедрение машин в сельском хозяйстве означает уменьшение затрат труда, или, другими словами, повышение производительности труда работника.

Однако необходимо отметить, что улучшение сельского хозяйства при помощи машин значительно менее доступно мелкому фермеру, чем указанные мероприятия по растениеводству и животноводству. Машина выгодна только в том случае, если эксплуатация окупает ее стоимость. Если для полного использования упряжки лошадей необходимо от 50 до 70 акров, то для высокопроизводительных мощных тракторов требуется площадь в десятки раз большая. Применение машин на мелких фермах обходится дороже, чем на крупных. Для современного механизированного земледелия участки в 40 акров являются минимальными. Таким образом, существующая организация земледелия, раздробленного на мелкие индивидуальные хозяйства, восстает против полной утилизации успехов науки.

Период прогресса в сельском хозяйстве, каким бы медленным он ни казался в сравнении с развитием транспорта или освещения, в основном был периодом финансовой депрессии для фермеров. Английское сельское хозяйство, начиная с 40-х годов до середины 70-х годов XIX в., находилось в состоянии подъема. Затем начался колоссальный приток в Европу пшеницы и других зерновых культур из вновь освоенных районов Америки. За ним последовал поток мясных и других продуктов животноводства. До 1894 г. цены круто и непрерывно падали. С 1900 по 1914 г. цены медленно подымались. Приспособившись к новым условиям, фермеры снова улучшили свое положение. Война принесла, конечно, голодные цены и высокие прибыли, но после дефляции 1921 г. старая депрессия возобновилась. Падение цен стало катастро-

фическим с наступлением мирового экономического кризиса 1929 г.

В большинстве континентальных стран, за исключением Голландии и Дании, приток заокеанских продуктов в последней четверти XIX в. был встречен стеной все более и более жестких покровительственных пошлин. Большинство трудящегося населения на континенте было занято в сельском хозяйстве. Несмотря на рост индустриализации, нельзя было отвлечь большие массы населения от земледелия. Европейские фермеры в значительной степени производили для внутреннего рынка и не чувствовали давления падающих цен вследствие конкуренции новых стран так сильно, как фермеры Великобритании. Но все же этот поток заокеанских продуктов все еще оказывает некоторое депрессивное влияние. В то же время вследствие указанных научных улучшений интенсификация внутреннего производства имела тенденцию опередить рост населения. Поэтому, несмотря на покровительственные пошлины, вторая половина XIX в. не была периодом процветания даже для континентальных фермеров.

Немалая доля трудностей для фермеров за последние 60 лет вызвана причинами, лежащими вне сельского хозяйства, и в особенности движением стоимости золота. Цены на сельскохозяйственные продукты связаны с ценами на другие товары, и поскольку сельское хозяйство раздроблено на огромное количество мелких единиц, не связанных между собой в национальном масштабе, оно не способно защищать себя или сводить к минимуму тяжесть конъюнктурных колебаний.

Но даже учитывая зависимость сельского хозяйства от общего движения конъюнктурных колебаний, трудно опровергнуть вывод, что столь длительная депрессия в течение последнего полувека является результатом непригодности крестьянина или мелкого фермера к современным требованиям производительности. Болезненный процесс этого приспособления идет и кое-как задерживается при помощи фискальных мер в той или другой стране. Но эти изменения, какими бы медленными они ни были, неизбежно сопровождаются тяжелыми страданиями.

На старое земледелие не только дают успехи науки в сельском хозяйстве, но приложение науки к промышленности в известной мере вообще вытесняет сельскохозяйственные продукты. Химики уже давно хвалились тем, что синтез ализариновых красок заменил 20 тыс. акров

посевов марены в Южной Франции одной фабрикой в Мангейме. Другие заменители также находят свое применение. Синтетический индиго заменил растительную краску; искусственное волокно заменяет шелк, шерсть и т. д. В этом направлении ведется много научных исследований, ибо фабрика в сравнении с фермой является организацией, которой легче управлять и где легче учитывать результаты. Все же мы еще далеки от того времени, когда синтетические пищевые продукты будут экономически выгодными. Растущее растение является высокоэффективной машиной, если только труд, требующийся для его возделывания, организован надлежащим образом. Конечно, можно представить себе, что в мире действительно массового производства животноводство исчезнет. Животные являются расточительными машинами (даже для синтеза протеина дрожжи значительно более эффективны), а запах и вкус продуктов, которые сейчас так ценятся, будут считаться ненужной прихотью.

Таким образом, успехи науки, как бы несовершенны они ни были, оказали тяжелое влияние на старую систему сельского хозяйства, и многие страны вынуждены были принять экстраординарные меры для его сохранения. Больше того. На крестьянина смотрят как на наиболее желательный элемент населения; его ценят за его стабильность и консерватизм и как резерв здорового пополнения для армии и городов. Ключ к аграрной политике большинства европейских правительств заключается в том, что вытеснение крестьянства из-за чисто экономических выгод индустриализации сельского хозяйства признается недопустимым. Отсюда ряд фантастических мер в области тарифов, премий и акцизов. Недавно цена пшеницы в Ливерпуле была 5 шилл. 2 пенса, в то время как в Париже — 14 шилл. 6 пенсов, в Берлине — 13 шилл. 6 пенсов, в Милане — 14 шилл.

Чехословакия — крупный производитель сахарной свеклы. Теперь, когда посевная площадь под свеклой в Чехословакии достигла довоенного уровня, она вывозит за границу больше половины всей своей продукции сахара. Рыночная цена на сахар на мировом рынке равна, примерно, 1 пенсу за фунт. Чехословацкий сахарный картель продает сахар на внутреннем рынке по $4\frac{1}{2}$ пенса за фунт, чтобы сбыть излишек продукции, главным образом, в Великобритании по $2\frac{1}{2}$ пенса за фунт в розничной торговле (после уплаты пошлин). Хотя эти пошлины пред-

назначались для защиты сельскохозяйственной системы страны, они быстро превратились в оружие так широко распространенной в настоящее время экономической войны. Война эта основывается на запрещении ввоза продуктов других стран в сочетании с демпингом своей продукции. Национальная автаркия есть иллюзия, но она настолько обманчива, что нации облагают себя тяжелыми налогами с целью самим производить дорого то, что они могли бы купить дешево. В качестве примера нелепости, до какой может довести эта политика, следует привести операции итальянских купцов. Они предлагают австрийским импортерам бесплатно муку и даже согласны платить австрийцам премии наличными при условии, если австрийцы уплатят ввозные пошлины и передадут итальянцам соответствующие импортные сертификаты. Имея на руках эти документы, итальянские купцы могут получить экспортную премию. И это происходит в стране, где пшеницы едва ли хватает для собственного потребления.

В настоящее время мировая продукция пшеницы и сахара значительно выше видимой потребности в них, учитывая цены, которые в ряде крупнейших стран потребителей искусственно удерживаются на высоком уровне. Пшеница является культурой, которую можно дешево выращивать на обширных пространствах новых стран и юго-восточной Европы. Ее возделывание является простейшим делом, легко поддается механизации, и с точки зрения мирового разделения труда оно должно остаться в странах с подходящими климатическими условиями и примитивным типом сельского хозяйства. Однако именно в этих странах составляются планы ограничения производства пшеницы, в то время как в странах передового земледелия — во Франции, Германии, Великобритании — вводятся пошлины и премии для поощрения посевов пшеницы. Все данные указывают на большую рентабельность производства сахара из сахарного тростника в тропических и субтропических странах по сравнению со свекловичным сахаром в умеренном поясе. Однако при помощи сложных фискальных мероприятий в европейских странах удерживается и расширяется культура свеклы, и даже Великобритания ценой огромных затрат пытается насадить эту чуждую ей отрасль сельского хозяйства, которая по всем данным не имеет никакого экономического будущего.

По причине ли государственного вмешательства в сельское хозяйство, или вследствие более общих причин,

связанных с мировым кризисом, рынок переполнен всеми сельскохозяйственными продуктами, значение которых выходит за пределы местного рынка. Оптовые цены на них определенно ниже общих издержек производства. Этот низкий уровень повсеместно приписывается перепроизводству. Однако, вообще говоря, перепроизводство пищевых продуктов еще бесконечно далеко. Характерной чертой потребительского спроса на пищевые продукты, если даже допустить, что все население получает их в достаточном количестве — что далеко от истины, — является гибкость этого спроса в отношении качества или ассортимента. Чем ниже доход семьи, тем больше ее питание состоит из злаков: пшеницы, ржи, маиса, риса. Эти продукты доставляют самые дешевые источники энергии, необходимой организму. Чем выше доход семьи или общества, тем больше злаки замещаются продуктами животноводства и птицеводства: мясом, молоком, яйцами и т. д., а также овощами и фруктами. Мясо и другие продукты животноводства сами получают из злаков и других первоначальных продуктов почвы. Так, избыток пшеницы может быть превращен в бэкон или яйца. С энергетической точки зрения это превращение расточительно: в пшенице содержится в 5—10 раз больше материала, поддерживающего жизнь, чем в том количестве мяса, которое может быть из нее получено. Точно так же овощи и фрукты в соответствии с их стоимостью, другими словами, с количеством труда, затраченным на их производство, обладают меньшим количеством энергии для поддержания жизни, чем эквивалентное по затрате труда количество злаков. Таким образом, спрос населения на продукты труда фермера мог бы повышаться вместе с ростом покупательной способности и уровня жизни общества. Беднейшие классы не потребляют почти ничего, кроме злаков, которые предъявляют минимальные требования к земле и труду фермера. Чтобы обеспечить смешанное питание семьи из более обеспеченных классов, требуется больше земли, труда и умения. С этой точки зрения построение гипотез о перепроизводстве пищевых продуктов — праздное занятие.

Однако перепроизводство в условиях нынешнего спроса и существующих цен — налицо. От науки требуют, чтобы она сделала остановку в своих усилиях увеличить продукцию. Единственное средство, которое повсюду пускают в ход, заключается в ограничении производства. Подписы-

ваются международные соглашения об ограничении производства пшеницы, сахара и каучука. В Бразилии сжигают кофе; в Соединенных штатах запахивают хлопковые и табачные плантации и уничтожают поросят; в Ирландии режут телят.

В ряде стран в течение последнего полувека постепенно выросли относительно небольшие кадры исследователей в области сельскохозяйственных наук. Они до некоторой степени приобрели способность контроля над природой. Теперь они кажутся себе лишними людьми в этом мире. Пожалуй, это не совсем так, потому что если политика автаркии охватит весь мир, то задача выращивания риса, например, в Эссексе предъявит к науке большие требования. Но если измерять благо общества реальным богатством населения, т. е. долей мировых ресурсов, находящихся в распоряжении каждого индивидуума, то для науки есть лучший путь. Он заключается в приложении науки не только в производстве, но и к распределению производительных сил мира и к управлению народами.

Сто лет назад фабрика не сразу вытеснила ручной ткацкий станок. В сельском хозяйстве работник-одиночка в борьбе с крупным производством имеет то добавочное преимущество, что он по крайней мере добывает пищу для своей семьи. Но конечный результат не подлежит сомнению. В условиях господства свободной конкуренции при организации, имеющей в своем распоряжении капитал, источники энергии и науку, другими словами, машина должна победить. Государственная организация сельского хозяйства в той или иной форме сделалась неизбежной. Многие отрасли сельского хозяйства в Великобритании погибли бы, если бы их не «подкармливали». Остается вопрос: какую форму должна принять эта организация? Перед нами есть один пример — русский план. Он представляет собою то, что можно назвать инженерным решением вопроса, преследующим цель получения максимальной производительности земли. Земля, труд, капитал — на все дана «*carte blanche*»; устранены все помехи, кроме тех, какие могут создать климат и почва. В контролирующей государственной организации метод такой промышленной эксплуатации на некоторых крупных фермах в США и в тропических странах поднят на более высокую ступень — отдельные хозяйства имеют площадь до нескольких миллионов акров. Цель этого плана заключается

в том, чтобы обеспечить получение продовольствия и другого сырья, необходимого народу, при минимальной затрате рабочей силы, вооруженной наукой и машинами. Таким образом, большая часть труда, занятого раньше в сельском хозяйстве, освобождается для других отраслей производства, увеличивая реальное богатство общества. Этот план требует для своей реализации большого искусства управления и той техники организации в национальном масштабе, которая начала складываться только во время войны. Этот план требует социальной революции, к проведению которой ни одна страна не подготовлена.

ИЗОБРЕТЕНИЕ БЕСПЛОДИЯ

Д-р Энид Чарлз

Характерной чертой научного прогресса за последние полвека было быстрое развитие биологии как экспериментальной науки. Возможно, что мы в настоящее время стоим на пороге эры биологических открытий, влияние которых на общественную жизнь превзойдет влияние механических изобретений XIX в. Если бы можно было предвидеть их последствия, они показались бы большинству из нас такими же фантастическими, как открытие телевидения нашим дедам. Замена нормального материнства инкубатором менее невероятна, чем это должно было показаться большинству читателей «Дедала», когда проф. Хелдэн впервые опубликовал свою увлекательную научную фантазию. В течение последних двух лет эмбрион кролика выращивался в пробирке до и за пределы имплантации. Один из русских ученых в настоящее время заявил, что он может разделять семенной поток кролика на части, из которых одна содержит мужские родоые клетки, а другая — женские. Нет теоретических оснований для утверждения о неприложимости подобного метода к человеку. Недалеко то время, когда можно будет практически регулировать пол при помощи искусственного введения отобранного потока семян. Девственное зачатие при помощи физикохимических агентов, впервые осуществленное в 90-х годах XIX в. на морском еже, близко к осуществлению на кролике. Уже получены зародыши без участия самца. Хотя до сих пор в лаборатории не выросло ни одно млекопитающее из неоплодотворенного яйца, вполне возможно, что это будет когда-либо достигнуто, и человеческие существа сумеют производить потомство способом, который всегда был так привлекателен для мистиков. Вероятно, млекопитающие, полученные без оплодотворения, окажутся женского пола. Если это будет так, мужской пол сделается ненужным для продолжения расы. Дальнейшее исследование факторов среды и на-

следственности, которые оказывают влияние на рождение более чем одного ребенка, могут повести к биологическому изобретению другого рода. Если рождение близнецов станет вместо исключения правилом, возникнут новые проблемы народонаселения.

Допускаю, что эти возможности фантастичны, зато другие имеют больше непосредственно практического значения. В области репродуктивной физиологии новая эра быстрого прогресса, начатая работами Аллена, Липшюца и др. о половых гормонах, до сих пор не нашла большого практического применения.

Чтобы оценить влияние биологических открытий на будущее рождаемости, мы должны ознакомиться с тем, как общество, в котором мы живем, использует накопленные знания для сохранения своей численности. Благодаря недавним уточнениям в методах демографической статистики мы в настоящее время имеем возможность дать прямой ответ на этот вопрос. Он очень отличается от того, который мы обычно ожидаем.

Мальтузианские идеи перенаселения все еще продолжают вследствие широко распространенного предрассудка держаться в плену сознание образованных слоев общества. Официальная статистика регистрирует количество рождений и смертей в течение определенного периода времени или численность населения. Мы привыкли к тому, что почти во всех цивилизованных странах количество рождений превышает смертность и в результате население увеличивается. Из этого часто делают вывод, что нам не угрожает серьезное и непрерывное падение численности населения. Лишь немногие понимают, что население может увеличиваться в течение некоторого периода, хотя рождаемость и смертность его таковы, что неизбежно конечное вымирание, если все останется без изменений. Само по себе ежегодное количество рождений не является показателем способности населения к воспроизводству. Люди могут стать родителями только в течение части своей жизни. Отсюда количество ежегодных рождений зависит от возрастного состава населения. Этот состав в свою очередь зависит от нормы смертности в различном возрасте и от рождаемости. Точно так же ежегодная смертность сама по себе не показательна для тенденции к вымиранию. Люди в определенном возрасте умирают чаще, чем в другом. Поэтому ежегодная смертность, как и рождаемость зависят от возрастного состава населения, а по-

следний в свою очередь определяется рождаемостью, преобладавшей в прошлом. Таким образом, ежегодный избыток рождений над смертностью сам по себе не обеспечивает такого соотношения рождаемости и смертности, которое сохранит дальнейший рост населения или предохранит его от вымирания.

Прежние исследователи роста населения удовлетворялись тем, что давали статистические поправки к нормам рождаемости и смертности в отдельности в зависимости от различий в возрастном составе населения. До тех пор пока удовлетворялись учетом изменений в этих стандартных нормах рождаемости и смертности, было трудно осознать полное значение уменьшения нормы рождаемости в индустриальных странах в течение последнего столетия, когда смертность и рождаемость уменьшались одновременно. Было неясно, компенсируют ли они друг друга. Падение нормы рождаемости привело некоторых к выводу, что нужно выбросить вон представление о перенаселении, как о серьезной угрозе. Другие указывали, что уменьшение смертности является неоспоримым фактом, который они противопоставляли падению нормы рождаемости. В действительности же из двух обществ, имеющих одинаковые нормы рождаемости и смертности, исчисленные по старым методам, одно способно к дальнейшему росту, а другое находится на пути к вымиранию. Чтобы вычислить способность населения к росту мы должны сопоставить данные о частоте рождений в различном возрасте (в период способности к деторождению) и шансы доживания женщины до каждого из этих возрастов.

В последние годы Р. Кучинский своими важными работами внес революцию в изучение проблемы роста населения. Кучинский дал очень простой индекс и два метода исчисления способности населения к росту. Первый метод измеряет только рождаемость и дает то, что называют валовой нормой воспроизводства. Эта норма определяется вероятным числом детей женского пола, которое может родить женщина в течение всего периода деторождения. В основу подсчета кладутся нормы рождаемости, преобладающие в данном месте и в данное время. Валовая норма равна сумме от сложения количества девочек, приходящихся в среднем на одну женщину в каждом году периода деторождения. Если эта сумма меньше единицы, то население имеет тенденцию к уменьшению своей численности, как бы ни была снижена смертность.

Кучинский высчитал, что в 1927 г. для Англии и Уэльса валовая норма воспроизводства уже упала до 0,98. Если даже ни одна женщина не будет умирать, не достигнув 50-летнего возраста, население с подобной нормой воспроизводства исчезнет, разве только какие-либо факторы настолько увеличат норму рождаемости, что валовая норма воспроизводства достигнет единицы или превысит ее. Но валовая норма воспроизводства, давая среднее количество детей-девочек на одну женщину, не указывает, какое количество из них выживет и будет способно стать в свою очередь матерями. Среднее количество девочек, которое, вероятно, родится у каждой вновь рожденной девочки, исчисленное на основании преобладающих в данное время норм рождаемости и смертности, является самым точным показателем способности населения к дальнейшему росту. Это среднее, которое называется чистой нормой воспроизводства, может быть определено просто. Нужно только на основании таблиц смертности прокорректировать ежегодные нормы рождаемости в зависимости от количества женщин, доживающих до определенного возраста. Чистая норма воспроизводства, равная единице, означает, что каждая мать замещена одной матерью — не больше. Население с подобной нормой в конечном счете делается стабильным, если не изменятся текущие нормы рождаемости. Норма, превышающая единицу, показывает, что население должно увеличиться; норма, остающаяся ниже единицы, означает, что население обречено на вымирание.

Чистая норма воспроизводства для Англии и Уэльса в 1933 г. была не на много выше 0,75, и население почти перестало увеличиваться. Если нормы рождаемости и смертности не изменятся, будет достигнут стабильный возрастной состав населения. После этого население в каждом последовательном поколении будет уменьшаться до $\frac{3}{4}$. Предположим, что современная рождаемость и смертность в Англии и Уэльсе не изменятся. После того как будет достигнут стабильный возрастной состав, население, равное населению Англии и Уэльса в настоящее время (около 45 млн.), за 200 лет сократится до 6 млн., т. е., примерно, до половины населения Большого Лондона. Но возможности быстрого уменьшения населения еще больше, так как современная чистая норма воспроизводства, в 0,75 достигнута вследствие непрерывного падения в течение ряда лет. Нет особых оснований предполагать, что это падение остановится на достигнутом

пункте. Если чистая норма воспроизводства будет падать дальше, скажем до 0,5, население будет уменьшаться наполовину каждые 30 лет, после того как будет достигнут стабильный возрастной состав. В течение 800 лет население в 45 млн. чел. сократится до 45 тыс., т. е. до размеров небольшого английского городка. Подобные предсказания будущего, как бы абстрактны они ни были, указывают на перемену в перспективах, происшедшую со времени Мальтуса.

Если мы примем во внимание прежде всего только изменение в рождаемости, то соответствующие данные по Западной и Северной Европе покажут нам, что до последней декады XIX в. среднее число рождений девочек на одну женщину в период ее способности к деторождению колебалось у большинства народов указанных стран между 2,0 и 2,5. В 1926 г. среднее число рождений девочек на одну женщину в Северо-западной Европе в целом равнялось 1,12, а среднее число рождений детей на одну женщину 2,3. Все страны Северо-западной Европы быстро приближались к уровню рождаемости Англии и Уэльса. Теперь они почти безусловно достигли его. Исследование валовой нормы воспроизводства некоторых главных стран Южной и Центральной Европы показывает, что и там в XIX в. рождаемость была выше. Последующие изменения указывают начало процесса, который в Северной и Западной Европе зашел значительно дальше. Особенно интересна Австрия, в которой в 1895 г. валовая норма воспроизводства была выше нормы Северо-западной Европы, а теперь вследствие быстрого уменьшения стала ниже. Трудно с достаточной силой подчеркнуть тот факт, что во многих высокоиндустриальных странах женщина уже имеет или скоро будет иметь в среднем меньше одного отпрыска женского пола в течение всего периода деторождения. Кассандры перенаселения не обращали внимания на уменьшение рождаемости, утверждая, что смертность падает еще быстрее. Простой факт заключается в том, что никакие изменения в норме смертности не могут спасти население от исчезновения, если валовая норма воспроизводства остается ниже единицы.

Если бы не было смертности женщины до 50 лет, период деторождения равнялся бы самому большому 35 годам. Согласно статистике смертности 1926 г., в странах Западной и Северной Европы этот период фактически был равен примерно 29 годам. Эта цифра не оставляет большого

резерва для дальнейшего снижения смертности в течение периода деторождения. В некоторых странах, где валовая норма воспроизводства выше единицы, чистая норма воспроизводства уже ниже единицы. Там, где создалось подобное положение, перспективы увеличения чистой нормы воспроизводства путем дальнейшего снижения смертности значительно меньше, чем обычно думают. В 1927 г. средняя чистая норма воспроизводства в Северной и Западной Европе равнялась, примерно 0,93. Совершенно невероятно, чтобы в какой-либо большой стране в этой части Европы эта норма в настоящее время была выше единицы. Если отбросить иммиграцию, население в этих странах должно вымереть, и только крупные изменения в рождаемости и смертности могут изменить положение. В то время как Западная и Северная Европа представляет картину повсеместно низкой и падающей рождаемости, условия в остальной части Европы значительно более разнообразны. Чистая норма воспроизводства колебалась в 1928 г. от 0,8 в Эстонии до 1,7 в Европейской России. В Италии чистая норма воспроизводства в 1921—1922 гг. равнялась 1,4, но не удержалась на этой цифре. Согласно Кучинскому, «если рождаемость и смертность в Италии будут в следующее десятилетие продолжать развиваться так, как они развивались за последние 10 лет, население начнет уменьшаться». Слэшавые призывы Муссолини к возрождению больших семейств не дали заметных успехов. Норма рождаемости в Италии до 1930 г. следовала за общей западноевропейской тенденцией. Наиболее важное заключение, которое вытекает из всех последних исследований, состоит в том, что в некоторых частях Европы и Америки население уже утратило способность сохранять свою численность. Это утверждение не является предсказанием будущих событий основанным на экстраполяции статистических данных. Оно представляет характеристику процесса, происходящего в настоящее время. В городах Англии, США, Германии и Скандинавии нет достаточного количества младенцев чтобы заменить нынешнее поколение. В других частях Европы идет тот же процесс, хотя они в своем упадке не зашли еще так далеко. Всюду, за исключением, возможно, России, индустриализация сопровождается уменьшением рождаемости, которая падает в соответствии с достигнутым уровнем экономического развития. Крокер указывает, что в Японии, самой молодой из индустриальных стран, началось падение рождае-

мости. Тенденция к падению численности населения в индустриальных странах выступает еще более отчетливо, когда принимаются во внимание различия в рождаемости для различных общественных групп, живущих в одних и тех же географических районах. Изучение различий в нормах рождаемости отдельных групп делает перспективы дальнейшего падения способности к воспроизводству еще более мрачными, чем мы были склонны предполагать. У нас нет причин думать, что чистые нормы воспроизводства, которые неуклонно падали до нынешнего уровня, стабилизируются на этом уровне. Изменения в нормах рождаемости различных общественных групп (так называемые дифференциальные нормы рождаемости) за последние годы внушают почти полную уверенность, что рождаемость будет уменьшаться еще дальше и, пожалуй, еще более быстро в ближайшие годы. С высокой плодovitостью обычно связывали некоторые черты общественной жизни: бедность, жизнь в деревне и преобладание среди населения католиков. 30 лет назад среди более обеспеченных классов рождаемость была значительно ниже, чем среди бедных. Данные за последние годы приводят к заключению, что менее обеспеченные классы общества идут к низкому уровню рождаемости, еще ранее достигнутому более обеспеченными группами. В некоторых крупных столицах Европы в этом отношении уже достигнуто равенство. Там, где можно проследить историю дифференциальных норм рождаемости до настоящего времени, мы находим общую тенденцию падения высоких норм, характерных для большинства населения, до низкого уровня, которым отличается меньшинство. Некоторые группы населения достигли значительно более низких норм падения, чем у всего населения в целом. Более плодovитые группы, например, деревенское население в сравнении с городским или рабочий класс в сравнении с обеспеченными группами, часто являются наиболее многочисленными. Если они приближаются к уровню менее плодovитой части общества, остается мало надежд, что население индустриальных стран удержит существующую способность к росту, которая уже сейчас очень низка. Если только не произойдет очень крупной перемены в общественных условиях, валовая норма воспроизводства будет в ближайшее время попрежнему резко падать. Другие соображения проливают еще больше света на серьезность современного положения. До сравнительно

недавнего времени пропаганда контроля над рождаемостью была очень робкой и не пользовалась расположением властей. В странах, говорящих по-английски, абортарии только в самое последнее время встретили общественную поддержку. Благотворительные организации в этих странах реагируют на безработицу проповедью бесплодия как дешевого средства сохранения уровня жизни. Существует ясная зависимость между изменениями в экономике и падением нормы рождаемости городского населения. Также ясны причины более раннего падения рождаемости среди сельского населения Франции. Индивидуальная собственность на землю была основной доктриной революции, которая уничтожила феодальные права и ускорила замену сеньориального и общинного землевладения классом мелких индивидуальных собственников. Для этих собственников раздел наследства равносильно разорению. Отсюда уменьшение рождаемости. Общество, которое базируется на инициативе частных лиц в погоне за прибылью, тормозит воспроизводство. Если человеческая раса хочет остаться господствующим видом, человек должен установить такой экономический строй, который был бы более приспособлен к требованиям его собственного воспроизводства, или снова впасть в варварство.

В аграрных странах моральное чувство признает воспроизводство естественным следствием половой жизни. Высокая плодovitость пользуется там общественным уважением. Социальные условия в крупных городах принесли с собой иное отношение к рождаемости детей. Дети превратились в обузу. Зло заключается в том, что общество, основанное на наживе, не может создать условий для применения знаний о человеческой природе на благо человека и потеряло способность обеспечивать биологический механизм, без которого невозможно воспроизводство ни одной формы человеческого общежития.

МЕДИЦИНА

Проф. В. Х. Мотtram

Несомненно, что практическая медицина в настоящее время добилась значительных успехов.

Побеждается болезнь за болезнью. Оспа, сифилис, брюшной тиф, туберкулез, дифтерит, диабет и другие болезни раскрыли если не все, то некоторые свои тайны терпеливому исследованию и обнаружили перед противником свои уязвимые пункты. Не далеко то время, когда можно будет предупреждать даже более мелкие заболевания, как инфлуэнца и общая простуда (которые, несмотря на отсутствие опасности, все же чрезвычайно сильно нарушают нормальное течение жизни). Наука с большой надеждой на окончательный успех атакует рак — этот смертельный бич человечества. Трудно найти коллектив людей, с большим энтузиазмом отдающихся служению человечеству, чем врачи. В результате их часто добросовестной и бескорыстной работы здоровье страны резко улучшается.

Но признавая все это, мы не хотим сказать, что ничего нельзя улучшить, что мы можем сложить руки и предоставить дело самотеку. Несмотря на обескураживающую апатию общества, неправильную постановку образования, скупость государства и непонимание сущности и целей науки, медицина сделала блестящие успехи. Но она могла бы сделать еще больше.

Практическая медицина все еще является искусством, а не наукой. Это значит, что интуиция играет в диагнозе, прогнозе и лечении большую роль, чем знания научных данных и теорий. Квалифицированный врач знает отчасти, пожалуй, на основании опыта значение признаков, не учитываемых ученым... Тем не менее нельзя отрицать, что основой развития медицины должна быть наука и только наука. Программа медицинского образования в Англии и в других «западных» странах должна быть основана на научной подготовке студентов. Не только те, кто дви-

гает медицину вперед должны обладать научным кругозором, но и рядовой практикующий врач обязан иметь научную базу, которая давала бы ему возможность понимать и применять открытия научных работников.

...Английский медицинский исследовательский совет, образованный на основании акта о страховании 1911 г., направлял и поддерживал теоретические исследования в медицине и в вспомогательных науках к ней... Единственное серьезное критическое возражение, которое было направлено против политики совета, заключалось в том, что он, пожалуй, слишком спешил выставлять свой товар в витрине, т. е. рекламировал свои достижения прежде, чем была полностью установлена их научная ценность. Возможно, что так оно и было, потому что необходимо было доказать стране в целом и государственным деятелям в особенности, что медицинские исследования стоят затраченных на них денег. Пока государственные деятели и рядовой гражданин совершенно не понимают необходимости теоретического исследования — реклама неизбежна. Как относятся политики к исследовательской работе, показывает тот факт, что в период финансового кризиса 1931 г. в Великобритании было не только снижено на 10% жалование постоянного штата медицинского исследовательского совета, что было, пожалуй, неизбежно и имело оправдание, но и ассигнования на исследования были урезаны в таком же размере. Это привело к прекращению многих ценных работ. Из-за «экономии» нищенской суммы в 19 тыс. ф. ст. в год погибла работа, которая могла бы спасти огромное число жизней. Деньги — эта живительная сила для исследования — необходимы, главным образом, для финансирования научных работ, но они не менее необходимы и для субсидирования самого исследователя. Многочисленным кадрам исследовательских работников Великобритании и США серьезно угрожает безработица. Есть опасность, что годы, затраченные ими на подготовку, пропадут впустую, не принеся плодов. В настоящее время развитие медицинского исследования в Великобритании разрушается скупостью казначейства.

Одной из наиболее жгучих проблем для всех цивилизованных стран является, как производить на свет здоровых детей, а из здоровых детей выращивать здоровых взрослых. В широком смысле слова это — медицинская проблема. Она охватывает ряд областей профилактической медицины: предупреждение материнской смертности; удовлетворитель-

ное дородовое и послеродовое питание матери и ребенка; предупреждение калечащих ребенка детских болезней и внимание к специальным потребностям детского организма в период отрочества. Могут сказать, что в добавление к этому мы нуждаемся в знании генетики и психологии. Но оставаясь целиком в пределах физических вопросов развития организма, необходимо признать, что мы безобразно решаем эту проблему. Недавно было установлено, что на севере Англии 68% рекрутов оказались по состоянию здоровья непригодными к военной службе. На другом конце социальной лестницы результаты не на много лучше. Ученикам народных школ необходимо большей частью удалять миндалевидные железы. Очень немногие из них имеют вполне здоровые зубы... Большой процент детей имущих классов вынуждены носить очки. Неправильное питание легко может оказаться главной причиной смертности матерей, недостатков зрения, плохих зубов и слабого сопротивления организма инфекции.

Трудно поверить, но все же это факт, что мы не знаем до сих пор калорийного оптимума для детей разного возраста, в особенности для более «трудных» возрастов, т. е. для детей 3-летнего возраста и для находящихся в периоде полового созревания. Мы не знаем минимальной потребности или оптимального количества необходимого протеина первого класса для всех возрастов. Мы еще спорим о влиянии витаминов А и Д на подверженность организма инфекции и на развитие костей и зубов. Мы почти ничего не знаем о минимальной и оптимальной потребности организма в различных минеральных элементах пищи и только в самых общих чертах знаем, как лучше питать беременную женщину. По всем этим вопросам у нас нет удовлетворительных количественных данных, а наука в своей основе носит количественный характер.

Поскольку автору известно, до сих пор не существует никакого согласованного плана изучения этих проблем ни у врачей, ни в Медицинском исследовательском совете, ни в Физиологическом обществе. Изучение этих проблем стоило бы значительно больше средств, чем можно добиться от казначейства, хотя, если бы эти вопросы были бы решены, экономия на страданиях и расходах не поддавалась бы исчислению. Работа Карри Манна (Corry Mann) о питательной ценности молока, проведенная под руководством Медицинского исследовательского совета и министерства здравоохранения, оказалась неопенимой для

здоровья детей всей страны. В течение тех лет, когда эта работа проводилась, она стоила всего несколько тысяч фунтов стерлингов в год, а на полное завершение ее понадобилось бы еще несколько тысяч. При отсутствии оплодотворяющей силы денег трудно ожидать богатого урожая от медицинского исследования.

Но предположим, что средства на исследовательскую работу в медицине нашлись бы и что, несмотря на человеческую слабость и желание быстро опубликовать и рекламировать результаты исследования, были бы найдены и обнародованы неоспоримые решения медицинских проблем. Но были бы эти решения использованы? Ответ, несомненно, должен гласить: в очень далеком будущем. Конкретным примером является применение инсулина при лечении диабета. Инсулин был введен в практику лечения диабета свыше 10 лет назад, и все же Медицинский исследовательский совет недавно жаловался, что за пределами больницы, где ценность инсулина была доказана исчерпывающим образом, смертность от диабета показала крайне незначительное снижение. Этот факт с радостью подхватили противники вивисекции. Рядовой врач не имеет ни времени, ни научной подготовки, чтобы понять факторы, которые вызывают диабет, ни отношение инсулина к диете и попутным заболеваниям.

Недавно была опубликована работа об успешной попытке лечения ацетилохолином паралича кишек, этого частого и губительного следствия тяжелых операций брюшной полости. Эта попытка была основана на теоретическом исследовании, проведенном по инициативе Медицинского исследовательского института. Она доказала, как это часто бывает, что теоретическое исследование в медицине, как и в других прикладных науках, нередко открывает дорогу практическим успехам. Но уже наблюдались случаи, когда для лечения паралича кишек не был применен ацетилохолин просто потому, что хирурги не знали о существовании этого препарата или не были знакомы с его действиями на мускулы, которые иннервируются двигательными нервами внутренних органов. Можно с уверенностью сказать, что пройдет много лет, прежде чем это лекарство получит всеобщее применение. Полностью оправдывается циничное замечание относительно изучения медицины, что требуется 10 лет для внесения новых данных или теорий в медицинский учебник и бесконечно много времени, чтобы выкинуть их оттуда.

Разрыв во времени между открытием в науке и его применением на практике заслуживает глубокого внимания. Причины этого явления заключаются в методе формирования медицинских кадров и постановки их обучения, а также в недостатке времени для того, чтобы идти в ногу с современным исследованием.

Прежде всего не будет преувеличением, если мы скажем, что ни один бедняк, ни один человек без поддержки богатых родственников почти не может сделаться врачом. Эта карьера закрыта для таланта, если у него нет средств. Для того чтобы получить звание врача, нужно учиться 5—6 лет, но и после этого окончивший курс еще не подготовлен для практической деятельности. Правда, в университетах, в особенности более старых, для способных студентов имеются стипендии, обеспечивающие их при прохождении теоретического курса, а медицинские школы выдают стипендии наиболее талантливым студентам, изучающим биологию, анатомию и физиологию, во время их клинической практики. Но этих стипендий очень мало. Далее, окончив курс, молодой врач оказывается на мели, потому что он должен купить практику или сидеть где-либо и выжидать, пока эта практика придет к нему, — операция для человека, не имеющего средств, довольно мучительная. Есть окольные пути, позволяющие перебиваться, пока не появится достаточно пациентов: литературная работа в медицинских журналах, работа по содействию в медицинских организациях и т. д. Но все это так ненадежно, что удержаться могут только самые способные и пронырливые. С другой стороны, посредственные, но обеспеченные люди легко приобретают практику. Если отец будущего врача также врач — тем лучше. Молодого человека тянут, толкают, натаскивают для экзаменов, и когда приходит время, он идет по стопам отца. Очень много людей делается врачами не в силу врожденной любви к искусству врачевания, а потому что отцы имеют хорошую практику.

Переходя к вопросу о медицинском образовании, можно твердо сказать, что теоретическая часть обучения студента-медика безнадежно неудовлетворительна...

Только когда студент-медик попадает, наконец, в клинику палату, он приходит в соприкосновение с тем, что хотя бы отдаленно связано с его работой. Он учится выстукивать грудь, выслушивать сердце и легкие, испытывать рефлексы, пользоваться офтальмоскопом и ларин-

госкопом, составлять истории болезней, выполнять незначительные хирургические операции, делать анализы и еще многим другим вещам, которые ему, безусловно, придется выполнять в жизни.

С другой стороны, он не получает общего представления о проблемах здоровья и болезней, как он их встретит в действительности. У него создается искаженное представление о преобладании венерических болезней, он не получает никакого представления о вопросах психологии, половой жизни и питания — трех областях, имеющих важнейшее значение в частной практике. Если его учителя питают пристрастие, как это бывает, к редким болезням, студент может получить совершенно ошибочное представление об их важности для медицины. С этим представлением он начнет практику и обнаружит, что половина болезней его пациентов вызвана психологическими причинами, ненормальной половой жизнью и неправильным питанием, а значительная часть остальных — инфекцией дыхательных путей.

Когда практика врача делается доходной, он «сбивается с ног», и у него не остается времени, чтобы следить за развитием науки. Кто не улыбался при виде кучи номеров «Ланцета» и «Британского медицинского журнала» в неразрезанных бандеролях на столе в кабинете врача? Но если у врача нет времени на чтение журналов, как он может заняться усовершенствованием, необходимым для того, чтобы итти в ногу с наукой?..

В наших крупнейших городах мы должны были уже давно иметь центры переподготовки врачей, но в современных хаотических общественных условиях очень часто тот врач, который больше всего нуждается в переподготовке, меньше всего сумеет ею воспользоваться... До тех пор пока мы не найдем способа открыть медицинскую карьеру не только для богатых, но и для талантливых людей и не облегчим им возможности получить медицинское образование, до тех пор пока не будет субсидироваться переподготовка врачей и не будет поставлена практическая медицина на уровень научных открытий — медицинская наука будет оставаться в состоянии деградации.

Ни в одной настоящей науке не были бы возможны те прихоти и моды, которыми так изобилует медицина, а также шарлатанские снадобья (к ним принадлежит большинство патентованных лекарств и продуктов) нигде не занимали бы такого места какое они занимают в медицине...

Хотя результаты медицинских исследований недостаточно быстро применяются практикующими врачами, зато их усердно эксплуатирует торговля. Как только объявляется новый гормон или витамин, сейчас же на рынке появляется препарат, гарантирующий содержание в нем активного вещества. Препарат всучивают доверчивой публике со всей энергией, на которую способна реклама, опирающаяся на лишнее чувство ответственности богатство. Коммерческие фирмы нанимают дипломированных медиков и естественников, чтобы следить за научной литературой и выискивать новости в области гормонов, витаминов и т. д., которые можно выгодно пустить в продажу в форме патентованных лекарств и пищевых продуктов. Рекламы этих препаратов написаны языком, вводящим в заблуждение всех кроме специалиста. Этот язык действительно часто обманывает рядового врача. До тех пор пока государство разрешает коммерческую эксплуатацию медицинского исследования в форме патентованных продуктов и лекарств, подобного рода извращения неизбежны.

Конечно, нельзя утверждать, что все патентованные лекарства и пищевые продукты — обязательно обман. Некоторые из них, выпускаемые солидными фирмами, полезны. Но пока закон о патентованных лекарствах и продуктах остается тем, чем он есть, бесспорно, ценное научное медицинское исследование дискредитируется или вследствие его очевидной безрезультатности, или связанного с патентованными средствами налета шарлатанства. Рано или поздно выясняют, что патентованные продукты состоят из обыкновенной муки с примесью витаминов или минеральных веществ, или обоих вместе, или же обнаруживают, что пищевая ценность этих патентованных продуктов зависит от молока, которое публике советуют к ним прибавлять. В других странах общественное мнение восстало против этих знахарских снадобий, и их разрешают выпускать на рынок только при соблюдении строгих правил о публикации их состава и контроля над рекламой¹. Это уже шаг в правильном направлении, но остается еще под вопросом, следует ли разрешать коммерческим фирмам эксплуатировать медицинское исследование, в особенности предпринимаемое на общественный счет, потому что эта эксплуатация ведет к извращениям исследования.

¹ Чтобы добиться подобного законодательства, как показал недавно пример США, необходима отчаянная борьба.

Остается последний пункт. Хотя медицинское исследование показывает нам, что мы должны делать в известных условиях, но в распределении богатств господствует такое неравенство, что нуждающиеся в определенном лечении не могут себе его позволить. Наиболее яркий пример — питание. Медицинское исследование показало, что прибавка пинты молока в день к питанию ребенка повышает темпы роста, улучшает физическое состояние организма, усиливает способность сопротивления болезням и развивает умственные способности выше обычных средних норм. Молочная продукция Великобритании, страны, которая хорошо приспособлена для молочного животноводства, настолько незначительна, *что на душу населения не приходится и пинты молока*. А если бы мы даже могли дать эту пинту, *большинство населения не могло бы заплатить за нее*. Одна пинта молока в день обойдется по крайней мере в 1 шилл. 9 пенсов в неделю. Даже в случае оказания общественной помощи в размере трех пенсов на ребенка в неделю, останется слишком мало на остальные продукты, на одежду, освещение и квартирную плату! Комитет Британской медицинской ассоциации высчитал, что минимально необходимое для здоровья питание одного человека по ценам июня 1933 г. и при покупке на самом дешевом рынке должно обходиться не менее, чем в 5 шилл. 10¹/₂ пенсов в неделю.

Великобритания отказывается организовать свою жизнь так, чтобы обеспечить такой скудный уровень жизни для всего народа. Она должна пострадать от последствий этого. До тех пор пока страна организована подобным образом, большая часть выдающихся успехов в медицинской науке обречена на бесплодие (to frustration).

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА

Д-р П. А. Горер

Рассуждая о бактериологической войне, люди склонны совершать две ошибки. Некоторые говорят о ней довольно развязно, так как будто бы весь Лондон можно заразить, рассеяв тонну бацилл сибирской язвы, несмотря на технические трудности подобной операции и тот факт, что бацилла сибирской язвы не передается быстро от одного индивидуума к другому. Этот вид бациллы, пожалуй, является менее грозным оружием против гражданского населения, чем неорганическое отравляющее вещество. Другие, наоборот, настойчиво утверждают, что современные профилактические мероприятия могли бы легко отразить бактериологическое нападение. Их уверенность поддерживается тем фактом, что конференции по разоружению единодушно осудили бактериологическую войну.

Взвешивая эти возможности и оставляя в стороне технические трудности, необходимо принять во внимание несколько факторов. Первый заключается в том, что бактериологическая война не сулит больших прибылей и поэтому еще не возбуждает энтузиазма фабрикантов вооружений. Таким образом псевдопатриотизм еще не заставил ученых отказаться от борьбы с распространением эпидемий. Отношение фабрикантов вооружений к бактериологической войне может оказаться нашей величайшей защитой против нее. Но многое заставляет нас опасаться, что защита эта не является прочной. Сам факт публичного обсуждения проблем бактериологического нападения представляет собой зловещее предзнаменование. Отравляющие газы также были запрещены Гаагской конвенцией 1908 г. и снова в 1925 г. В самом деле, договор, ограничивающийся запрещением применения только бактерий, имеет мало значения как гарантия против обдуманного распространения болезней. Бактерии — не единственные возбудители болезни. Ультрамикроскопические возбудители инфлюэнцы, оспы, ящура не всегда классифицируются как бактерии, точ-

но так же как возбудители малярии и сонной болезни. Бесчисленные паразиты, которые разрушают пищевые продукты, могут также послужить образцом для использования биологических знаний в военных целях.

Конечно, при распространении эпидемий среди населения противника, а именно в этом заключается основное применение бактерий как наступательного оружия, встретятся трудности. Прежде всего, даже при серьезной инфекции массовый эффект будет менее значительным, чем при применении стойких отравляющих газов. Главное преимущество микроорганизмов как средства нападения заключается в их способности вызывать смерть и болезни более или менее автоматически. Но в этом как раз и лежит основная опасность для тех, кто прибегает к этому средству борьбы. Трудности применения бактерий можно разделить на два класса: трудности, возникающие из природы бактерий или болезней, вызванных ими, и трудности распространения инфекции.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих трудностей, необходимо напомнить некоторые элементарные положения.

Эпидемии можно разделить по способам их распространения на три класса: 1) распространяющиеся через пищу и воду, 2) распространяемые паразитами, 3) распространяющиеся через дыхательные пути.

Для защиты от эпидемий первых двух классов мы располагаем общими гигиеническими мероприятиями и в некоторых случаях иммунизацией при помощи вакцин. В последнем случае вакцины являются также единственным средством защиты, известным в перспективе настоящего времени. Идеальным типом эпидемии была бы эпидемия, вызванная микробом, проникающим через дыхательные пути, при условии иммунизации собственного населения и отсутствии соответствующей вакцины у противника. В настоящее время на рынке еще нет микроба, удовлетворяющего этим требованиям, но его открытие отнюдь не находится за пределами возможности. Вакцины состоят из суспензий — мертвых или ослабленных микроорганизмов. В некоторых случаях трудно будет наладить быстрое культивирование микроорганизмов для массового производства вакцин. Некоторые бактериальные суспензии до обработки крайне ядовиты, и могут потребоваться специальные меры, прежде чем можно будет безопасно и успешно изготавливать вакцины. В обоих случаях эпидемия имеет все шансы причинить серьезный ущерб, прежде чем ее удастся ликвидировать.

Часто говорят, что эпидемия, способная создать в какой-то степени опустошения среди населения противника, неизбежно будет занесена обратно в страну ее происхождения. Как было указано в содержательной и хорошо информированной статье, которая недавно появилась в журнале «New Statesman», это возражение несостоятельно, если нападению подвергается географически изолированная страна. В то же время эпидемия, возникающая в такой стране, могла бы усилить ее блокаду, затрудняя сношения с нейтральными странами. Во всяком случае это возражение обнаруживает любопытную и не лишенную логики психологию.

Наше собственное правительство никогда не казалось чрезмерно встревоженным мыслью, что англичан убивают британскими пулями. Это случилось во время бурской войны. В войну 1914—1918 гг. Дарданеллы были минированы британскими минами. Англичане обучали моряков турецкого флота, а в Бедфордском парке можно видеть орудие, сделанное в Англии и захваченное у немцев¹.

Более серьезные трудности возникают при выборе микроорганизма. Рассмотрим сначала эпидемии, распространяющиеся через дыхательные пути. Наиболее серьезной из них в Западной Европе является инфлюэнца. Она вызывается фильтрующимся вирусом, который в настоящее время недоступен в большом количестве. Если будет приготовлена вакцина, то иммунизация, вероятно, сделается обычной процедурой во всех воюющих странах. Такие болезни, как корь и коклюш, не представляют интереса и бесполезны при столкновении цивилизованных народов.

Из известных нам эпидемий указанной группы остается чума. Она распространяется обычно блохами, паразитирующими на крысах. В своей наиболее вирулентной форме чума является легочной эпидемией. Здесь не место рассматривать условия, при которых она может принять эту форму. Мы имеем основания предполагать, что, поскольку инфекция гнездится в крови, она переносится блохами, сосущими кровь. Если легкие заражены, микробы могут переноситься по воздуху и получать прямой доступ к дыхательным путям других индивидуумов. Получив начало, подобный цикл может продолжаться бесконечно. При этой форме болезни смерть может наступить в течение 24 ча-

¹ См. «Торговцы смертью», стр. 4, 38, 158.

сов с момента появления симптомов. Такие эпидемии дают огромную смертность.

Как было уже указано, риск самозаражения зависит в некоторой степени от географических условий и от степени соприкосновения сражающихся сторон. При позиционной войне этот риск будет значительным. Болезнетворный организм не в состоянии жить очень долго вне организма человека. Он может сохранять свою вирулентность на одежде в течение примерно четырех дней. Зараженная пыль или роса, рассеянная над густо населенным городом, может вызвать эпидемию легочной чумы. Для этого нет необходимости заражать большую площадь. Если мы имеем дело с инертным отравляющим веществом, его действию подвергаются только те, кто вступает в непосредственное с ним соприкосновение. Высоко вирулентные микроорганизмы сами распространяются и переносятся от одного индивидуума к другому.

В статье журнала «New Statesman» была упомянута туляремия. Обычно болезнь грызунов, туляремия может заражать и человека. В настоящее время еще неизвестно, можно ли придать этой болезни форму эпидемии. До сих пор ею болели люди, имеющие дело с зараженными грызунами, и работники лабораторий. Эта болезнь крайне опасна: смертность достигает 10—20%; период выздоровления носит затяжной характер. Если окажется возможным придать туляремии эпидемическую форму, она может стать серьезным орудием войны. Есть солидные доказательства того, что слепни могут распространять туляремию. Это открывает путь для занесения ее в враждебную страну. Имеются даже доказательства, что инфекция может попадать в организм через неповрежденную кожу.

Применение отравляющих газов может оказаться важным средством, для того чтобы проложить дорогу легочной эпидемии. Общеизвестно, что раздражающие газы понижают сопротивление легких к инфекции, прокладывая дорогу легочной эпидемии. Применение такого газа, проникающего через маску, и вслед за этим рассеивание бактерий может оказаться очень эффективным средством борьбы.

В тропических странах эффективным оружием войны могут стать насекомые — носители болезней. В умеренном климате их применение очень ограничено. Распространение мухи «це-це» в странах, которые в настоящее время свободны от нее, может привести к гибели большого коли-

чества людей и скота. Кроме того, это средство поставит перед народом, атакованным таким образом, проблему, которой придется заниматься еще очень долго после прекращения военных действий. Эта процедура заслуживает внимания тех, кто полагается на «безопасность».

Болезни, распространяемые москитами и комарами, — желтая лихорадка и малярия — окажутся, вероятно, совершенно не эффективными. Мы рассматриваем формы нападения, которые, вероятно, будут применяться в войне только между цивилизованными нациями. Очевидно, уже приняты меры предосторожности против опасных видов комаров, способных выживать в густо населенных районах.

Можно упомянуть здесь о возможности распространения вредителей сельскохозяйственных культур. Такой вредитель, как жучок «колорадо» (Colorado beetle) уже причиняет нам серьезное беспокойство, хотя им заражена сравнительно узкая полоса страны. Так как есть основание думать, что ближайшая война будет, главным образом, войной из-за рынков, подобные вредители могут быть использованы для того, чтобы поставить в затруднительное положение конкурентов. Это средство может быть применено тайно даже без объявления войны.

Шансы эффективной организации эпидемии при помощи паразитов, клещей, вшей и т. д. будут находиться в зависимости от условий нападения. При позиционной войне вши и другие паразиты являются носителями эпидемии... Наиболее серьезная эпидемическая болезнь, разносимая ими (не говоря о чуме), — тиф. Если противники сидят в окопах, то риск обратного занесения инфекции к нападающим очень велик. Энергичная борьба со вшами должна обеспечить защиту гражданского населения. Имеются противотифозные вакцины, но судить об их эффективности преждевременно. Если одна сторона будет успешно иммунизирована, то перспективы могут значительно измениться.

Клещи являются носителями болезни, которая называется сыпным тифом Скалистых гор. Ее вирулентность меняется в различных районах. Условия, благоприятствующие намеренному использованию этой болезни на войне, в основном те же, что и тифа. Эти две болезни являются отнюдь не единственными болезнями, распространяемыми паразитами, но они служат достаточной иллюстрацией.

Через пищу, воду и т. д. распространяются эпидемии, включая дизентерию, брюшной тиф, паратиф и холеру. Эпидемии дизентерии и брюшного тифа вызываются родственными микроорганизмами. В Западной Европе распространены бациллы брюшного тифа и два микроба, вызывающие паратиф. Они известны как типы «А» и «Б». Против всех трех принято применять вакцину, известную под названием «Т, А, В». На востоке встречается третья форма паратифа. Возможно, что имеется большое количество организмов, способных вызвать эпидемию брюшного тифа, так как время от времени появляются сообщения о вспышках, вызванных микробами, не принадлежащими к указанным типам.

Основной расчет при организации эпидемии среди войск или гражданского населения противника заключается в применении сравнительно редких микробов. Возможно, что открыть вакцину против такого микроба будет нетрудно, но прежде чем удастся провести соответствующую иммунизацию, тяжелая эпидемия способна внести опустошение в ряды противника.

На первый взгляд может показаться совершенно невозможным организовать тайно массовую вакцинацию. В известном смысле это совершенно верно, но вполне возможно скрыть состав применяемых вакцин. Довольно часто встречается вакцинация одновременно против нескольких болезней сразу.

Распространение оспы в стране, слабо охваченной прививками, не находится за пределами возможности. Оно обусловлено возможностью получить вирус в форме, пригодной для распространения. Это может оказаться нетрудным, так как этот вирус хорошо выживает вне организма даже в засушенном состоянии.

Список болезней не исчерпывается указанным перечнем. В Малае существует еще одна болезнь грызунов, известная под названием мелио дозис (meliodosis), которая способна, как и туляремия, вызывать серьезные заболевания человека. Но опубликованные до настоящего времени данные об этих редких болезнях не указывают способа, при помощи которого можно было бы придавать им эпидемическую форму.

Переходя к вопросу о распространении микроорганизмов, мы сталкиваемся с разнообразными методами. Над густо населенными районами может быть рассеяна зараженная пыль или жидкость; пища и вода могут быть

загрязнены; зараженные паразиты могут получить распространение. Не дело биолога определять величину района, который может быть заражен с аэроплана. Различные авторы, писавшие о бактериологической войне, предлагали заражать скот. Мы уже затронули вопрос о насекомых — носителях эпидемий. Если только скот до некоторой степени не сосредоточен, потери его будут невелики. Вирус ящура заразителен в высушенном виде, поэтому сравнительно небольшое количество аэропланов может заразить ящуром обширный район, так как вес необходимого материала будет незначителен. Споры сибирской язвы могут также получить эффективное применение. Клещи из почвы распространяют болезни среди овец. Могут быть распространены и другие эпизоотии непосредственно среди скота, или же выведены из строя на долгое время обширные пастбища.

Заражение воды — довольно трудная операция. Трудно сказать, какова может быть концентрация инфекции, и, кроме того, крупные резервуары можно защитить. Реки легче подвергаются заражению, и в больших городах были случаи эпидемий, когда небольшой очаг инфекции заражал реку. Действенным барьером против заражения воды является фильтрование, которое применяется городами как мера предосторожности. Некоторые города проявляют при этом большую строгость, чем другие. Войска обычно хлорируют воду, но отступающая армия может заразить большое количество посуды, пищи и т. п. и таким образом внести эпидемию в ряды наступающего противника. Точно так же перед эвакуацией города может быть отравлен источник водоснабжения, в этом случае трудности, создаваемые фильтрованием, окажутся преодоленными. Эпидемия, возникшая вследствие заражения воды, почти всегда быстро поддается контролю, но она имеет тенденцию распространяться с неожиданностью взрыва. Например, в Гамбурге в 1892 г., спустя 2 недели после первого зарегистрированного случая холеры, количество заболеваний доходило до 1000 случаев в день. Вспышка такого рода может вызвать серьезную дезорганизацию.

Мы уже затронули вопрос об эпидемиях, носители которых являются паразиты, и указали на опасность обратного занесения инфекции, зараженные вши или клещи могут быть посланы к противнику разными способами, например, при обмене пленными. Отступающий противник также

может оказаться в положении, выгодном для распространения эпидемии.

Применяются ли бактерии с умыслом, или нет — болезни на войне почти неизбежны. Трудно подсчитать, какие потери были вызваны недостатком питания и инфекциями во время войны. Дизентерия свирепствовала на всех фронтах, тиф и оспа опустошали Россию. Весьма вероятно, что эпидемия инфлюэнцы возникла бы и не будь войны, но военные условия, очевидно, значительно усиливают ее вирулентность. Количество венерических заболеваний на всех фронтах, возможно, будет весьма значительным, но подсчеты в этой области затруднительны.

Все сказанное, как и всякая статья о будущих войнах, носит до некоторой степени предположительный характер. Некоторые специалисты, вероятно, выскажут сомнения в практичности перечисленных методов. Медицина, как было указано еще вначале, до сих пор была занята, главным образом, предупреждением эпидемий. Если правительства мира начнут подозревать друг друга в подготовке бактериологического нападения, направление медицинской науки может измениться. Гигиена много сделала, чтобы затруднить применение бактерий, но после тяжелой бомбардировки санитарные устройства будут серьезно повреждены. Использование неиспытанных методов опасно, но в политике войны ни мудрость, ни гуманность не играют, кажется, серьезной роли. Нация, которая находится перед лицом катастрофического поражения, может пойти на любой риск, чтобы решить борьбу в ничью или чтобы подавить революцию внутри страны. Было бы очень опрометчиво воображать, что применение бактерий невозможно. Способ их применения в будущей войне зависит от характера конфликта. Если будущие войны будут такими короткими, как думают некоторые, дело может не дойти до применения бактерий, пока новые способы защиты окажутся достаточными, чтобы справиться с современными взрывчатыми и отравляющими веществами. В затяжной войне вероятность применения бактерий возрастает. Во время последней войны германцы, говорят, обсуждали проект заражения румынской кавалерии сапом, который поразил бы и людей и лошадей. Необязательно истреблять при помощи бактерий каждого десятого жителя: высокий процент заболеваемости и затяжной характер болезни имеют определенные тактические преимущества перед скоротечной болезнью.

Резюмируя, можно сделать следующие выводы:

1. Тип микроорганизма, избираемого для нападения, зависит от соприкосновения воюющих сторон и степени их географической и климатической изоляции.

2. Успех в особенности зависит от установления эпидемических свойств редких микробов.

3. Защита тех, кто использует микробы, зависит от изготовления вакцин против этих микробов в условиях строжайшей тайны. Выше были указаны способы, при помощи которых это может быть достигнуто.

В настоящее время медицина является, повидимому, единственной оставшейся отраслью экспериментальной науки, которую извращенно не использовали бы для увеличения человеческих страданий. Факты, приведенные в статье, можно найти в любом современном учебнике, гипотетичны только возможности их применения. Решение различных важных проблем эпидемиологии привело бы, несомненно, к усилению средств нанесения зла. Лучшее всего это можно иллюстрировать двумя примерами. В настоящее время мы очень невежественны в вопросе о том, что заставляет болезнь принимать эпидемические размеры. Возможно, что различные виды одного микроба обладают различной способностью поражения организма, возможно, что какая-либо разновидность микроорганизма, не поражающая человека, может при известных условиях приобрести это свойство. Уменьше произвольно культивировать такие виды может быть использовано с очень опасными последствиями. Смежная с этим вопросом проблема «носителей» (т. е. здоровых людей, в организме которых нашли убежище вирулентные возбудители) в настоящее время раскрыта только частично. Ее решение может создать серьезные возможности для злоупотребления. Объяснение этих явлений очевидно. Даже искусство врачевания делается обоюдоострым оружием.

Если радикальная реорганизация общества не сделает злоупотребление подобными открытиями невозможным, ученого исследователя, провозглашающего открытие новой вакцины или находящего объяснение какой-либо темной медицинской проблемы, больше не будут приветствовать как благодетеля человечества. Его могут обвинить в выдаче сведений, полезных для враждебной державы.

АВИАЦИЯ

Дж. Г. Кроутер

Развитие авиации и наук, на которых она базируется, в значительной степени вызвано интересами войны. Все знают об огромных успехах в развитии авиационной техники в период 1914—1918 гг. В начале войны аэропланы были хрупкими аппаратами, имевшими вспомогательное значение; их можно было сравнить скорее с перископами и дальномерами, чем с броненосцами или батальонами. Во всей британской авиации только два самолета были оборудованы радиопередатчиками. Сообщение с землей поддерживалось при помощи сигнальных огней или цветных ракет. К концу войны аэропланы превратились в мощные военные единицы. Броненосцы и батальоны солдат уже нередко превращались сами в вспомогательные средства при авиации. Маршал воздушного флота Сэр Брук-Пофэм (R. Brook-Popham) описывает уничтожение турецкой восьмой армии как боевой силы атаками самолетов во время палестинской кампании в сентябре 1918 г. Было обнаружено, что эта армия отступала через ущелье. Против нее были брошены все наличные самолеты, и через несколько часов турецкая армия, как боеспособная единица, перестала существовать.

13 августа 1914 г. на французский фронт было послано 50 самолетов британского воздушного флота. К концу войны англичане располагали воздушным флотом в 22 500 аэропланов и гидропланов. В 1918 г. Германия выпускала в месяц 2 тыс. самолетов, а Великобритания — 2 600.

Военные аэропланы 1914 года не имели ни вооружения, ни брони. Экипажам британских самолетов предписывалось брать с собой какое-либо оружие, и летчики в общем вели себя, как спортсмены-охотники. Сравнительная характеристика первоначальных британских и немецких летных экипажей показывает, что английский летчик воспроизводил навыки заурядного английского спортсмена-охотника. Германские пилоты гораздо больше были похожи на сол-

дат. Но и германские военные теоретики в начале войны рассматривали аэроплан исключительно как инструмент рекогносцировки. Экипажи самолетов обучались собирать сведения о противнике и уклоняться от сражения. Стремилась сохранять машины. Характер воздушного боя того времени можно видеть из доклада генерала сэра Ф. Г. Сайкса (F. H. Sykes) о сражении 20 декабря 1914 г.:

«Встретив германский самолет с одним пассажиром и пилотом, мы последовали за ним к Морбеку и затем к Армантьеру. Пассажир на британской машине выпустил из ружья 40 патронов, а пассажир германского самолета ответил несколькими выстрелами из револьвера. Британский самолет пересек путь германской машине, чтобы дать пилоту возможность пустить в ход свой револьвер. Германский летчик, выключил мотор и нырнул под британскую машину. Можно полагать, что он спустился где-то к северо-западу от Лилля».

В этот период экипажи самолетов подымались в воздух, привязывая ружья к стойкам машины. Позднее они начали брать с собой пулеметы. Радиус обстрела у них был ограничен, так как стрелять через пропеллер считалось невозможным. Французский летчик Гарро открыл, что можно стрелять из пулемета через пропеллер, если его лопасти бронированы. Только 7% пуль попадали в пропеллер и отбрасывались им при вращении в сторону. Вскоре Гарро совершил вынужденную посадку позади германских линий. Голландский инженер-самолетостроитель Фоккер тщательно изучил машину Гарро и сконструировал изящный синхронизирующий механизм, при помощи которого пулемет стрелял только в те моменты, когда лопасти пропеллера не находились на линии огня. Фоккер предложил свое изобретение союзникам, но цена, какую он запросил, показалась слишком высокой, и предложение его было отвергнуто. Тогда он сблизился с немцами и стал работать на них. Его конструкции высокоманевренных машин и синхронизированного механизма стрельбы обеспечивали германцам превосходство в воздухе на западном фронте в течение около двух лет. Работа Фоккера помогла германскому пилоту Иммельману (Immelmann) создать систему высшего пилотажа, разнообразные фигуры которого предназначены для уничтожения самолета противника. К концу войны англичане построили большие самолеты для бомбардировки Берлина. Их предполагали разместить в Норфольке на расстоянии 540 миль от цели.

В начале войны летчики отправлялись в полет, захватив в кармане несколько гранат. В конце войны с самолета можно было сбросить $\frac{3}{4}$ тонны бомб в течение одного рейда. В 1919 г. уже строились машины, предназначенные для бреющего полета и прямого пулеметного обстрела противника. Компания Сопвич (Sopwith) сконструировала одноместную машину, окованную броней весом 650 английских фунтов, вооруженную двумя пулеметами и способную развивать скорость в 125 миль в час. Хрупкий разведчик образца 1914 г., без брони и вооружения, напоминал бумажный змей. Одетые в стальную броню истребители образца 1918 года резко отличались от слабых машин 1914 года, предназначенных для наблюдения. Эти новые машины принесли с собой изменения в военной технике.

Английские машины в 1914 г. обладали средней мощностью, в 83 л. с., средней скоростью в 41—74 мили в час и средней грузоподъемностью в 609 фунтов. В 1918 г. средняя мощность на мотор равнялась 344 л. с. и на машину — 511 л. с. Средняя скорость достигала $53\frac{1}{2}$ — 111 миль в час. Средняя грузоподъемность, включая запас бензина на $5\frac{1}{2}$ часов полета, была 2 742 фунта. В 1914 г. самый дальний полет без посадки по прямой равнялся 646 милям. В 1919 г. Олькок и Браун (Alcock and Brown) совершили свой большой перелет в 1 940 миль через Атлантический океан от Ньюфаундленда до Ирландии.

Эти черты развития авиации во время войны 1914—1918 гг. хорошо известны. Чтобы правильно оценить размах этого развития, необходимо привести несколько цифр, характеризующих его издержки. Расходы Англии на военную авиацию в 1912/13 г. были около 300 тысяч ф. ст. В 1918/19 г. эти расходы выросли до 85 445 084 ф. ст. Все расходы Англии на авиацию до войны не превышали двух миллионов фунтов стерлингов. За период войны было истрачено 200 млн. ф. ст. Можно предполагать, что в Америке, Франции и Германии рост расходов на авиацию был таким же и что мир в целом истратил на авиацию во время войны раз во сто больше, чем за весь довоенный период. Общая сумма расходов на авиацию во всем мире за время войны выразилась в сумме приблизительно одного миллиарда фунтов стерлингов, а до войны эти расходы на авиацию были около 10 млн. ф. ст. Оправдывают ли значительные технические успехи ави-

ации за период войны этот рост расходов? В 1914 г. максимальный рекорд скорости равнялся 126,5 миль в час, а в 1920 г. — 188 миль в час. В 1914 г. наибольшая продолжительность пребывания самолета в воздухе измерялась 24 часами 12 мин. В 1920 г. — 24 ч. 19 мин. В 1914 г. рекорд высоты был равен 25 756 футам; в 1920 г. — 33 113 футам. Рекорд полета по прямой вырос с 646 миль до 1 940 миль. Можно ли рассматривать рост скорости на 61,5 мили в час, увеличение продолжительности полета на 7 минут, высоты на 7 357 футов и расстояния по прямой на 1 294 мили как эквивалент затраты одного миллиарда ф. ст.?

Разрушения, причиненные авиацией во время войны, должны измеряться сотнями миллионов фунтов стерлингов. Жилища, фабрики и учреждения разрушались воздушной бомбардировкой. Уничтожалось вооружение целых армий, как было с бомбардировкой турецкой армии в Палестине. Развитие авиации, которым она обязана войне, было значительным, но в сравнении с ценой, заплаченной за это развитие, — ничтожным. Улучшение на 7 минут в продолжительности полета является скудным вознаграждением за истраченный миллиард фунтов стерлингов и тысячи жизней.

О. Стюарт (O. Stewart), комментируя итоги борьбы за кубок Шнейдера, указал, что в 1913 г. состязания были выиграны при скорости 45,75 мили в час, а в 1914 г. — при скорости 86,8 мили в час. Таким образом, за один год было достигнуто улучшение, равное 41 мили в час. В 1920 г., после 6 лет развития, включившего весь опыт войны, все стимулы, которые она дала росту авиации, скорость победителя на состязаниях равнялась 107,8 мили в час — увеличение на 21 милю в час, что составляет половину прироста за один довоенный год. В 1921 г. скорость выросла до 111 миль — на 3 мили в час больше. В 1926 г. она поднялась до 246,5 мили в час, т. е. на 135 миль больше. Эту последнюю цифру следует сравнить с приростом в 21 милю за период 1914—1920 гг. В 1931 г., пять лет спустя, скорость победителя выросла до 340 миль в час — улучшение в сравнении с 1926 г. на 94 мили в час. Таким образом, прогресс в скорости за период войны был значительно меньше, чем за мирные периоды 1920—1926 гг. и 1926—1932 гг.

К подобным же заключениям приводят сравнения максимальных скоростей. В 1914 г. максимальная скорость

равнялась 126 милям в час. В 1920 г. — 188 миль в час — рост за 6 лет на 62 мили в час. В 1929 г. максимальная скорость равнялась 358 милям в час. В 1933 г. — 424 мили в час — рост на 66 миль. Следовательно, за 4 мирных года (1929—1933) рост был больше, чем за 6 лет, включающих период войны.

В 1913 г. наибольшее протяжение полета по прямой равнялось 634 милям. В 1920 г. — 1 940 миль, рост — 1 306 миль за 7 лет, или, примерно, по 200 миль в год. В 1933 г. протяжение полета по прямой достигло 5 658 миль — рост в сравнении с 1920 г. на 3 718 миль, или около 300 миль в год.

Расходы Великобритании на авиацию в послевоенный период равнялись в среднем 15—20 млн. ф. ст. в год. В 1918/19 гг. эти расходы достигали, примерно, 85 млн. ф. ст. Следовательно, расходы мирного времени составляют около одной четверти расходов военного периода. Тем не менее темпы технического развития во время войны были медленнее, чем в мирное время. Более глубокий анализ этих цифр еще более противоречит теории, что война является стимулом для развития авиации. Сравнение максимальных скоростей и расстояний учитывает только технические достижения, оставляя в стороне экономические показатели. Развитие скорости и других качеств во время войны шли без учета издержек или экономии. Выпускались моторы большой мощности, но при этом не обращалось внимания на расход горючего и масла, стоимость содержания и продолжительность рабочего периода. Развитие авиации во время войны было слабым в сравнении с его издержками. В мирное время оно идет быстрее и обходится в 4 раза дешевле. Следовательно, война должна рассматриваться как разрушение авиации.

До 1926 года аэроплан был почти исключительно военной машиной. Он был сконструирован для нужд войны. Даже те машины, которые использовались на полудокоммерческих началах на воздушных линиях, были в большей степени боевыми машинами, превращенными в пассажирские, чем самолетами, специально предназначенными для пассажирского транспорта. Ф. Хендли Пэйдж (F. Handley Page) заметил, что интенсивное развитие авиации во время войны мало дало для производства экономичной коммерческой машины. Атмосфера военного развития авиации была крайне неблагоприятна для прогресса коммерческой авиации, потому что издержки конструирования, производ-

ства и содержания военных самолетов не принимались в расчет и не имели никакого отношения к возможным ставкам проездного тарифа. Легкий самолет был первым шагом авиации, вызванным не военными интересами. Этому самолету меньше 10 лет. Он дал возможность авиации стать игрой для богатых спортсменов. Молодые люди начали летать с одного конца страны на другой и на модные континентальные курорты. Машины должны были быть простой конструкции и дешевыми в эксплуатации. Конструкторы легких самолетов и моторов обязаны были давать машины, способные удовлетворить известным запросам клиентов. Военные же конструкторы выпускали самолеты с определенными техническими показателями, предоставляя военным школам готовить пилотов для этих машин. В военной авиации на первом месте — машина; в легкой авиации — частный собственник.

Хотя развитие легких самолетов помогло избавить авиацию от разрушений военного характера, однако оно не избавило авиацию от разрушений, созданных общественными условиями. Признание авиации общественным классом, так замечательно осмеянным в новеллах Эвелины Во (Evelyn Waugh), не могло стать началом нового культурного подъема.

Низкое качество литературы об авиации часто должно вызывать чувство стыда у читателей. Она поражает отсутствием культурной зрелости у весьма зрелых по возрасту авторов. Трудно дать оценку современной литературе, но трудно поверить, что авиация дает такой же стимул культуре, который можно было бы сравнивать со стимулом, полученным от мореплавания культурой Ренессанса. Авиация не породила Колумба, хотя технические проблемы вызвали важные сдвиги в развитии науки о жидкостях, в физической химии и машиностроении. Превосходные экспериментальные и математические исследования таких ученых, как Прандтль (Prandtl), дали результаты имеющие существенное значение для конструирования не только самолетов, но и быстроходных кораблей. Пайнс (Pines) показал, как можно применить методы Прандтля при изучении турбулентности жидкостей и газов в бессемеровских печах и как эти исследования могут помочь улучшить конструкции доменных печей. Точные исследования химии и физики взрывов, вызванные желанием улучшить авиационные моторы, привели к развитию выдающихся школ физической химии под руковод-

ством Гиншельвуда, Бона и др. (Hinshelwood, Bone). Необходимость экономии материалов и веса в конструкциях самолетов потребовала более точного знания свойств и сопротивления металлов и материалов. Это дало могучий толчок современному машиностроению. Утонченные методы, требуемые при конструировании аэропланов, применяются к расчетам мостов и зданий. Архитектура Гропиуса находится под глубоким влиянием гидродинамических идеалов экономии и расчета. Авиация вызвала к жизни значительные культурные достижения, но разве ее технические проблемы привлекли нового Ньютона, как это произошло с проблемами астрономии, поставленными в порядок дня потребностями навигации в эпоху Возрождения? Разве открытия авиаторов дали материал для нового Шекспира и Марко Поло? Почему «Дедал» Дж. Б. С. Хелден (J. B. S. Haldane) был внушен биохимией, а не авиацией? Почему биохимия, а не аэродинамика создала современный образ сказочного авиатора? По ряду причин культурное влияние авиации на литературу было и остается ничтожным.

Ф. Хендли Пэйдж (F. Handley Page) указал, что конструирование самолетов для пассажирского транспорта — явление крайне недавнего происхождения. Он пишет, что машина N. R. 42 — первый самолет, в котором аэродинамическая характеристика, общая схема и конструктивное оформление были подчинены интересам пассажиров. В этой машине прежде всего было спроектировано все, что обеспечивает комфорт пассажиров. Специальное внимание было уделено созданию покоя, вентиляции и отоплению. Крылья и вся конструкция самолета были спроектированы таким образом, чтобы не закрывать поля зрения пассажиров. Отсюда ясно, что развитие авиации для перевозки людей, не связанных с армией и спортом, до последнего времени упускалось из вида. Авиация была изобретена 30 лет назад. Человечество истратило на нее свыше миллиарда ф. ст., созданных чьим-то трудом, и только сегодня впервые сконструирован самолет для рядовых или по крайней мере не слишком богатых граждан.

Даже существующие воздушные трассы подвергаются разрушению со стороны частных собственников. Линия Париж — Лондон и другие короткие воздушные трассы много теряют в своем значении из-за отдаленности аэродромов от центра города. Но аэродромы нельзя построить в современных городах, потому что собственники участков

требуют за них высокую цену. Огромные суммы отпускаются на развитие военной авиации. Оказывается, можно тратить тысячи и миллионы фунтов стерлингов на военную авиацию, а на постройку в городах аэродромов, удобных для гражданского населения, нехватает средств. Развитие дальней авиации сильно пострадало из-за отказа националистически-настроенных правительств разрешить открытие воздушных линий через их территорию по наиболее выгодным и эффективным трассам. Развитие авиации было подорвано ее подчинением нуждам войны, а также земельными собственниками и националистическими правительствами. Влияние авиации на культуру человечества было подорвано, потому что она развивалась для нужд солдат и спортсменов, а не для обслуживания трудящихся граждан, интеллектуальный и физический труд которых создает самые прочные человеческие ценности. Развитие авиации останется уродливым до тех пор, пока оно не будет направлено главным образом на обслуживание творческих классов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
От издательства	3
<i>Проф. П. М. Блэккет</i> Наука в тупике	10
<i>Проф. Дж. Д. Бернал</i> Наука и промышленность	19
<i>Сэр Даниэль Холл</i> Наука и сельское хозяйство	43
<i>Д-р Энид Чарлз</i> Изобретение бесплодия	55
<i>Проф. В. Х. Моттрам</i> Медицина	63
<i>Д-р П. А. Горер</i> Бактериологическая война	71
<i>Дж. Г. Кроутер</i> Авиация	80

Редактор *А. Дворцов*

Техредактор *О. Гурова*

Корректоры: *А. Ильина* и *З. Имшенецкая*

Сдано в набор 7/XII 1937 г. Подписано в печать 28/I 1938 г.
Формат 82x108¹/₃₃. Печ. л. 5¹/₂. Уч.-авт. л. 4,886. Тираж 10 000.
Серия: монография. Уполном. Главлита № Б-13740. Огиз № 2057.
Заказ № 4736.