

В Институте им. Баба ведется проектирование изохронного циклотрона с энергией протонов до 60 Мэв. Этот циклотрон будет подобен аналогичному циклотрону в Радиационной лаборатории им. Лоуренса (Беркли, США) с заменой некоторых материалов на материалы индийского производства. Ускорительное оборудование в Индии устанавливается в помещениях с кондиционированием воздуха. Таким образом, исключается необходимость приспособлять оборудование к тропическим условиям.

В индийских условиях проблема хранения пищевых продуктов имеет первостепенное значение. Поэтому работам по ядерной стерилизации продуктов уделяется большее внимание. В отделе, который занимается этими вопросами, нам показывали различные продукты (главным образом овощи), которые хранятся после облучения умеренными дозами  $\gamma$ -излучения в течение продолжительного времени (до 100 дней). Облучение проводится только  $\gamma$ -лучами.

В Институте фундаментальных исследований им. Та-та большое развитие получили работы по физике космических лучей. Работы проводятся с помощью шаров-зондов, изготавливаемых в институте и запускаемых в центральной части Индии, около Хайдерабада. Шары склеиваются из полиэтиленовой пленки толщиной 25 мк, наполняются водородом и могут нести полезный груз до 300 кг. Шары поднимаются на высоту 36 км над землей и через определенное время, по команде с земли, аппаратуру спускают вниз. Основные задачи исследований — это, в частности, изучение дискретных источников рентгеновских и  $\gamma$ -лучей и в особенности изучение рентгеновского и  $\gamma$ -излучения от пульсаров. Детектором служит кристалл NaI(Tl). В настоящее время собирается установка, где будут фиксироваться  $\gamma$ -лучи с энергией от 0,5 до 3 Мэв от дискретных источников. Изучается также состав первичных космических лучей на высоте, где слой атмосферы над прибором составляет  $\approx 5$  г/см<sup>2</sup>. На создаваемой установке ожидается регистрация 1000  $\alpha$ -частиц с импульсом до  $10^{11}$  эв в одном полете шара-зонда. На станциях по изучению космических лучей работают также физики из Института им. Та-та.

В Утакаунда, на высоте около 2000 м над уровнем моря, и в Колар-Голд-Филдсе изучаются широкие атмосферные ливни. В Утакаунда аппаратура состоит из сцинтилляционных счетчиков, расположенных в круге диаметром 100 м, сцинтилляционного калориметра и большой камеры Вильсона размером  $200 \times 100 \times 144$  см. В Коларе установка включает 31 сцинтилляционный счетчик, также расположенный по кругу диаметром 100 м, и детекторов  $\mu$ -мезонов, расположенных под землей на глубине 300, 500 и 1080 м. Таким образом, можно регистрировать широкие атмосферные ливни различных энергий. Там же совместно с английскими и японскими физиками проводились экспери-

менты, по определению интенсивности потоков высокоэнергичных  $\mu$ -мезонов и нейтрино. В течение 1968—1969 гг. было наблюдено 4 нейтрино с энергией более 300 Гэв. В настоящее время нейтринная установка не функционирует.

Физики Института им. Та-та много занимаются и вопросами ядерной спектроскопии. В Институте построен  $\beta$ -спектрометр с кольцевым магнитным полем для измерения энергии электронов до 3,5 Мэв, разрешение спектрометра составляет 0,06—0,12%. Изучаются схемы распада радиоактивных средних и тяжелых ядер. Методами ядерной физики решаются задачи по физике твердого тела: исследуется влияние химического состояния вещества на угловую корреляцию  $\gamma$ -квантов, причем угловая корреляция может возмущаться магнитным полем до 25 кэв. Измеряются времена жизни позитрония в различных материалах и определяется температурная зависимость этих времен жизни. С помощью эффекта Мёссбауэра изучается магнитная структура сплавов Co—Fe—Ni в зависимости от температуры.

В Институте ядерной физики им. Саха исследования ведутся на циклотроне с максимальной энергией протонов 3,8 Мэв, построенном силами физиков Института. Кроме этого, имеется каскадный генератор с максимальной энергией 400 Кэв. Этот генератор используется в качестве генератора нейтронов в реакции ( $d, t$ ). На циклотроне изучались такие ядерные реакции, как  $Ga^{69}(p, n\gamma)Ge^{69}$  и  $As^{75}(p, n\gamma)Se^{75}$ . Энергия  $\gamma$ -лучей измерялась с точностью до 3 кэв. Циклотрон и электростатический генератор используются также для приготовления короткоживущих изотопов, схемы распада которых в дальнейшем изучаются с помощью Ge(Li)-детекторов и схем совпадений. Изучаются времена жизни ядерных уровней и  $g$ -факторы некоторых уровней ядер  $Ta^{181}$ ,  $Ce^{140}$ ,  $Tm^{169}$ ,  $Hf^{177}$  и  $Te^{125}$ .

В Институте им. Бозе ведется работа по определению сечения когерентного рассеяния  $\gamma$ -лучей на тяжелых элементах.

Разумеется, в настоящем коротком сообщении нет возможности даже остановиться на некоторых работах, как, например, работах по ядерной хронологии или отличных технических работах лаборатории высоких напряжений в Институте наук. Огущены также и многие работы по ядерной спектроскопии в институтах им. Та-та и им. Саха.

Нужно подчеркнуть, что индийские ученые очень внимательно отнеслись к поездке советских ученых. Всюду прием был очень теплый и дружественный.

По приглашению индийских ученых советские физики выступили с научными сообщениями в институтах им. Баба, им. Та-та, а также в институтах им. Саха и им. Бозе.

Н. А. БУРГОВ

## Экономическая эффективность использования производственных $\gamma$ -установок «Колос»

По заданию Государственного комитета по использованию атомной энергии Специальным конструкторским бюро Института органической химии АН СССР была разработана и изготовлена передвижная производственная гамма-установка «Колос», предназначенная для предпосевного облучения семян в полевых условиях. В качестве источников излучения установи-

служит изотоп  $Cs^{137}$  общей активностью  $\sim 3470$  кюри. Производительность установки около 1000 кг/ч при интегральной дозе 800—1000 рад, при этом коэффициент использования излучения достигнет 22%.

Была проведена предварительная оценка экономической эффективности применения опытного и серийного вариантов установки «Колос» на базе средних



Основные показатели предпосевного облучения

Таблица 1

Показатель	Озимая пшеница	Кукуруза		Сахарная свекла	Горох	Морковь
		на зерно	на силос			
Урожайность культуры, ц/га	24,61	29,02	115,33	187,08	15,91	69,33
Прибавка урожая, %	10	15	20	25	20	25
Оптимальные дозы, необходимые для предпосевного облучения семян, рад	1000	700	500	500	400	2000
Длительность посевной кампании (количество рабочих дней)	35	55	55	15	20	5
Норма высева семян на 1 га, кг	280	20	25	16	300	3
Время, затрачиваемое на облучение семян для 1 га посевной площади, ч	0,28	0,16	0,0125	0,008	0,12	0,006
Возможная площадь, засеваемая облученными семенами, тыс. га	1,5	42	48	22,5	2	—

Годовые издержки производства

Таблица 2

Расходы	Опытный образец установки	Промышленный образец установки
Амортизационные отчисления	5 147,0	3 460,0
Текущий ремонт установки	891,4	695,4
Зарботная плата основного и вспомогательного персонала, обслуживающего установку	5 715,5	5 715,5
Горючее для электросиловой установки	864,0	864,0
Транспортные расходы	108,0	108,0
Прочие расходы	100,0	100,0
<b>Итого . . .</b>	<b>12 825,9</b>	<b>10 942,9</b>

Ожидаемая себестоимость производства при предпосевном облучении семян

Таблица 3

Установка	Озимая пшеница	Кукуруза		Сахарная свекла	Горох	Морковь
		на зерно	на силос			
Опытный образец производственной установки «Колос»	94,0	91,1	86,6	90,7	90,3	86,0
Серийный образец производственной установки «Колос»	93,6	90,8	86,2	90,5	89,5	86,0

значений урожайности, издержек производства и прибавок урожая (табл. 1—3).

Из табл. 3 следует, что ожидаемая себестоимость производства некоторых сельскохозяйственных культур при применении метода предпосевного облучения семян будет ниже фактической. За счет этого снижения дополнительные затраты хозяйств на приобретение или аренду передвижных производственных гамма-установок типа «Колос» окупятся в течение первого сезона их эксплуатации.

Стоимость одного часа облучения семян при 130 рабочих днях в году составляет для опытного образца 8,22 руб., для промышленного образца — 7 руб.

При этом затраты (в рублях) на облучение семян для 1 га составят:

	Опытный образец	Промышленный образец
Озимая пшеница . . .	2,30	1,96
Кукуруза на зерно . . .	0,13	0,11
Кукуруза на силос . . .	0,10	0,09
Сахарная свекла . . . . .	0,07	0,06
Горох . . . . .	0,99	0,84
Морковь . . . . .	0,05	0,04

В настоящее время опытный образец передвижной производственной гамма-установки «Колос» успешно проходит производственные испытания в Молдавии и планируется серийный выпуск установок.

И. С. ПРОКОФЬЕВ, Д. А. КАУШАНСКИЙ,  
Б. Г. ЖУКОВ