

Лекция №6 по курсу
“Правовые и международные аспекты
нераспространения”

**Ядерные программы
Англии, Франции и Китая**

Куликов Евгений Геннадьевич

*Национальный исследовательский ядерный университет
“МИФИ”, Москва*

План

1 Ядерная программа Англии

2 Ядерная программа Франции

3 Ядерная программа Китая

1 Ядерная программа Англии



Меморандум “О создании супербомбы”

1940: Физики Р. Пайерлс (Германия) и О. Фриш (Австрия) представляют меморандум “О создании супербомбы” для ведущих ученых и руководства Англии

- ✓ создание ЯО **возможно в ближайшее время**
- ✓ описан процесс работы завода по обогащению урана газодиффузионным методом → **урановый путь к ЯО**



MAUD Committee (1940 – 1942)

Создание MAUD Committee

(Military Application of Uranium Detonation)

✓ **Участники** Р. Пайерлс, О. Фриш, К. Фукс, Дж. Чедвик

✓ **Доклад правительству Англии**

- можно создать урановую бомбу $W = 1800$ т
- создание ЯО может повлиять на ход войны
- можно создать за 2-3 года, если дать приоритет

✓ **Научно-исследовательская работа**

- впервые в мире **оценена критическая масса U** (ошибка: 1 фунт, но это реально, не тонны как думали)
- создание исследовательского реактора $U_{\text{прир}} + D_2O$
- разработка оборудования для **обогащения урана газодиффузионным методом**

У. Черчилль создает атомный проект Tube Alloys

Атомный проект Tube Alloys (1942 – 1943)

- ✓ **Позиция** весь проект по созданию ЯО должен быть осуществлен в Англии. Советник У. Черчилля по науке: “Как бы сильно я не доверял своему соседу [США] ... я приступил бы к производству здесь, не поднимая перед ними вопроса, займутся ли они этим или нет”
- ✓ **США предлагают Англии создать ЯО совместно**
 - но проект Англии впереди
 - Англия согласна лишь на ограниченное сотрудничество
- ✓ **Угроза немецких бомбежек**
 - американский проект обгоняет английский
 - теперь уже США согласны лишь на ограниченное сотрудничество

США и Англия заключают Квебекское соглашение

Квебекское соглашение (1943)

Цель “британские ученые приняли участие в некоторых разделах американского проекта – и, что самое главное – в Лос-Аламосе, где должны были создаваться бомбы”

- 1. Мы никогда не используем это средство друг против друга**
- 2. Мы не применим его против третьих стран без взаимного согласия**
- 3. Мы не будем передавать какую-либо информацию о нем третьим сторонам без взаимного согласия**
- 4. Учитывая, что основное бремя производства легло на США, признается что США будут делиться с Англией полученными преимуществами ... на условиях, которые будут определены президентом США**

Ведущие физики английского проекта → США
Английский проект сливается с американским

О контроле над ураном и секрете ЯО

Об установлении контроля над всеми запасами урана

“[США и Англия] будут стремиться к тому, чтобы установить возможно более **полный контроль над запасами урана и тория** в пределах границ регионов, находящихся под их юрисдикцией, а также и других регионов, находящихся вне контроля обоих правительств”

О секрете ЯО

“Предложение о том, чтобы **информировать мир относительно атомной бомбы** с целью достижения международного соглашения о контроле над ней и ее применении, **неприемлемо**. Вопрос о ней ... чрезвычайно секретный ... возможно ее следует применить против японцев ... должны быть меры, чтобы не было утечки информации, особенно русским”

Широкое англо-американское сотрудничество

Перерыв сотрудничества США и Англии

1945

- ✓ завершение Манхэттенского проекта
- ✓ Англия дает **согласие на применение ЯО** против Японии (Квебекское соглашение, пункт 2)

1946

- ✓ английские физики возвращаются домой
- ✓ США принимают **закон Макмагона**: запрет передачи атомных технологий другим странам (включая Англию)
- ✓ ЯО создано, больше США помощь не требуется
→ перед Англией двери к ЯО закрыты (отказ передать даже результаты НИР)

1947

- ✓ Англия принимает окончательное решение о самостоятельном создании ЯО

Научный руководитель – У. Пенни



Продолжение Tube Alloys и испытание ЯО

Английские ученые пошли по Pu пути, работали не с нуля (многие из них участвовали в Манхэттенском проекте)

- ✓ 1947: первый реактор
- ✓ 1950: первый реактор для наработки Pu
- ✓ 1952: Pu наработан

Полигон? США отказываются предоставить → свой

1952: первое ЯО Англии на корабле у берегов Австралии

- ✓ ЯО слишком громоздко для размещения на самолете
- ✓ изучить последствия взрыва у береговой линии (СССР скрытно доставит ЯО в английский порт?)
- ✓ имплозивное ЯВУ на основе Pu
- ✓ $W = 25$ кт



Разногласия США и Англии

США не устраивают два вопроса

- ✓ Квебекское соглашение: взаимное вето на применение ЯО
- ✓ Англия контролирует поставки в США урана из Бельгийского Конго (колония Бельгии до 1960)

Решение

США: отказ Англии от вето + львиная доля урана

Англия: информация от США о конструкции реакторов на природном уране

Налаживание отношений

- ✓ успехи Англии (испытания ЯО, первая АЭС)
→ США заинтересованы в обмене атомной информацией
- ✓ США размещают в Англии ракеты (английский контроль) с ЯО (контроль США, пока Англия не создаст боеголовки)
- ✓ США передают Англии ракеты на АПЛ, которые приписаны НАТО, но разрешается для “высших национальных интересов”

Ядерные силы и военная доктрина

Английские ядерные силы

- ✓ **Сколько:** 200 боеголовок
- ✓ **Что:** АПЛ
- ✓ **Принцип:** повышение качества, сокращение количества

Английская военная доктрина

Минимальное ядерное сдерживание —
даже минимальный ответный удар
неприемлем для агрессора
→ нет необходимости содержать
большой арсенал ответного удара



2

Ядерная программа Франции



Предвоенный и военный период

И. и Ф. Жолио-Кюри

- ✓ открытие искусственной радиоактивности (Нобелевская премия)
- ✓ теоретическая возможность создания реактора $U_{\text{прир}} + D_2O$



Откуда взять D_2O ?

- ✓ весь мировой запас D_2O (185 кг) в Норвегии
- ✓ апрель 1940: оккупация Норвегии, $D_2O \rightarrow$ Францию
- ✓ май 1940: оккупация Франции, $D_2O \rightarrow$ Англию
- ✓ военные действия в Англии $\rightarrow$ переезд в Канаду, где в 1945 пуск первого D_2O реактора



Комиссариат по атомной энергии

Мирный этап (1945 – 1957)

- ✓ **Цель** возобновить работы по мирной атомной энергии
- ✓ **Позиция**
 - нет планов по созданию собственного ЯО
 - правительство и общественность против создания ЯО
 - Франция полностью полагается на гарантии США
- ✓ **Руководитель** Ф. Жолио-Кюри
- ✓ **Деятельность**
 - 1948: пуск D_2O реактора (первый во Франции)
 - 1952: принят план по развитию атомной энергетики
 - 1954: 2 D_2O реактора, 2 $U + C$ в планах (40 и 100 МВт)

Суэцкий кризис

Краткое изложение Суэцкого кризиса (1956 – 1957)

- ✓ отказ Запада финансировать строительство плотины
→ Египет планирует национализировать Суэцкий канал
 - ✓ Египет действует в рамках международного права
→ Англии и Франции нужен повод к войне
 - ✓ Израиль, играя роль провокатора, вводит войска в Египет
→ Англия и Франция вводят свои войска
 - ✓ выяснилось, что причины вторжения вымышлены
 - ✓ в военном плане – успех, в дипломатическом – провал: под давлением СССР/США войска Англии/Франции выведены
- Французские газеты** “урок Суэца состоит в том, что **лишь** обладание атомной бомбой придает государству мощь. Если Франция хочет вновь эффективно вмешиваться в международные дела, она должна обзавестись ядерным потенциалом, чтобы влиять на судьбы мира”

1957: решение Франции о создании ЯО

Комиссариат по атомной энергии

Военный этап (1957 – 1960)

✓ Деятельность

- в составе Комиссариата создан Комитет по ЯО
- утверждена программа создания ядерных сил Франции (самолет, способный нести ЯО)
- проекты двух АПЛ: ($U_{\text{прир}} + D_2O$) и (ВОУ)

✓ Позиция

- “атомный выбор Франции был больше функцией соперничества между союзниками, чем диктовался угрозой со стороны противников”
- “обладать бомбой значило иметь некоторое преимущество перед Германией и дополнительное средство давления на США”

Строительство французских АПЛ

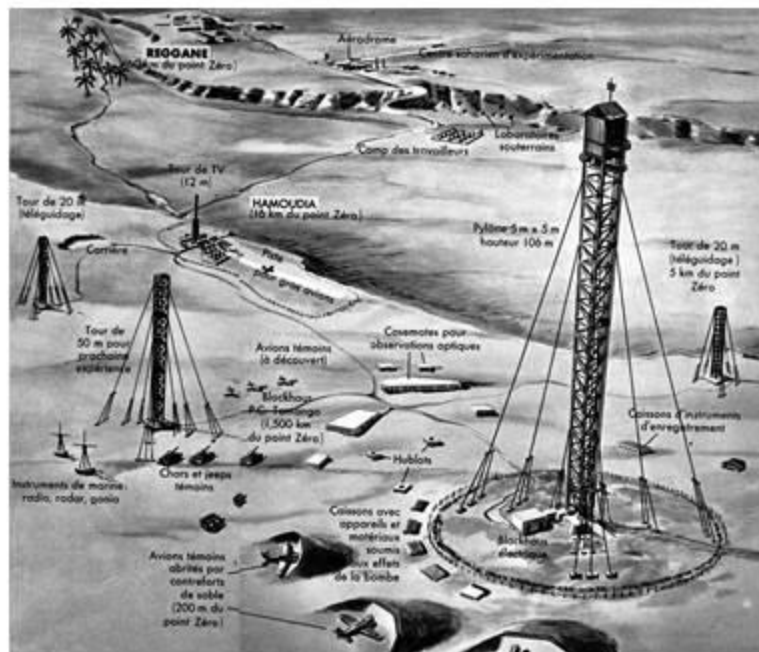
Проекты двух АПЛ: ($U_{\text{прир}} + D_2O$) и (ВОУ)

- ✓ **провал первого проекта (D_2O реактор не входит в АПЛ)**
- ✓ **для второго проекта нет своего ВОУ**
 - **Франция обращается к США с целью покупки ВОУ**
- ✓ **переговоры с США завершились плачевно для Франции**
 - **только несколько десятков кг ВОУ**
 - **для исследовательских реакторов**
 - **в мирных целях**
 - **под контролем США**
 - **только на суше**
- ✓ **первая АПЛ Франции создана лишь в 1969**



Атомный проект и испытание ЯО

- ✓ **Руководитель** Бертран Голдшмидт
- ✓ **По путь к ЯО** (аналогично США, СССР, Англии)
- ✓ **Полигон** Алжир (колония Франции до 1962)
- ✓ **1960: первое ЯО Франции**
 - **W = 70 кт** (самое мощное первое ЯО всех стран)
 - после независимости Алжира полигон пришлось переносить во Французскую Полинезию



Отношения между Францией и США

Разногласия Франция считает, что США стремятся установить главенствующее положение в Европе: “поскольку США зарезервировали за собой право принимать решение о применении ЯО и это могло бы поставить Францию под угрозу полного уничтожения по прихоти американского президента, США не будет позволено размещать ЯО на французской земле до тех пор, пока Париж не будет иметь право полного участия в процессе принятия решений”

США приняли шаги по налаживанию отношений

- ✓ 1971: содействие в ракетной технологии, безопасности ЯО и высокоскоростных вычислительных машинах
- ✓ 1985 и 1996: поправки, разрешающие и расширяющие масштабы передачи информации Франции

Ядерные силы и военная доктрина

Французские ядерные силы

- ✓ **Сколько:** 300 боеголовок
- ✓ **Что:** АПЛ и самолеты
- ✓ **Принцип:** “предстратегические” в начале конфликта по военным объектам в качестве “последнего предупреждения” и “стратегические” в ходе конфликта

Французская военная доктрина

Минимальное ядерное сдерживание —

даже минимальный ответный удар неприемлем для агрессора

→ нет необходимости содержать большой арсенал ответного удара

Не определено против кого

и в каком случае применяется ЯО

→ неопределенность, сдерживание



3

Ядерная программа Китая



Интерес Китая к ядерному оружию

1954: СССР проводит военные учения с применением ЯО

- ✓ **где:** Оренбургская область, местность похожа на Европу
- ✓ **цель:** прорыв обороны противника с использованием ЯО
- ✓ **руководитель учения:** маршал СССР Г.К. Жуков
- ✓ **приглашены министры обороны социалистических стран,**
в том числе от Китая

**Руководство Китая заинтересовалось
созданием собственного ЯО:**

**без ЯО мировое сообщество
не будет воспринимать Китай всерьез**



Просьба Китая раскрыть секрет ЯО

1954: визит делегации СССР в Китай (5-летие КНР)

- ✓ **руководитель Китая М. Цзедун** обратился к Н.С. Хрущеву с **просьбой** “раскрыть Китаю секрет атомной бомбы и помочь Китаю поставить производство атомных бомб”
- ✓ **Н.С. Хрущев отклонил просьбу** (примерный диалог)
 - Если мы дадим ЯО, американцы дадут ЯО ФРГ.
 - Уже сейчас положение в двух мировых лагерях в этом вопросе неравное: ЯО у США, Англии, делает Франция. В социалистическом лагере только СССР имеет ЯО.
 - А разве этого мало, что мы имеем ЯО? Мы же и вас прикрываем. В случае чего мы за вас удар нанесем.

**СССР стремился разубедить Китай
в необходимости иметь собственное ЯО**

(мотив – оружие СССР предоставляло бы для Китая защиту)

Решение Китая о создании ЯО

1955: решение Китая о создании ЯО

- ✓ угрозы США применить ЯО против Китая
- ✓ М. Цзедун принимает решение, что Китай должен создать собственное ЯО с помощью СССР или без его участия
- ✓ с этим моментом связывается начало развития китайской атомной промышленности
- ✓ создана руководящая группа атомного проекта: Чжоу Эньлай, Ли Фучунь, Не Жуньчжэнь
- ✓ СССР оказал Китаю решающую помощь в овладении ЯО: постановление СССР об оказании помощи социалистическим странам в проведении исследований в области мирного использования АЭ



Соглашения между СССР и Китаем

Соглашения о содействии в развитии китайской ядерной науки, промышленности и создания ЯО

- ✓ 1955: о совместной разведке урановых месторождений, включая согласие Китая продавать избытки урана СССР (взаимовыгодно, т.к. в тот период у СССР нехватка урана)
- ✓ 1955: о помощи в ядерных исследованиях и использовании атомной энергии в мирных целях (включая поставку ЯР мощностью 10 МВт и циклотрона)
- ✓ 1956: о помощи в создании ядерной промышленности
- ✓ 1956: о передаче совместных геолого-разведочных работ под китайское управление при сохранении советской помощи в проведении этих работ
- ✓ 1957: о новых военных технологиях (СССР должен поставить Китаю макет ЯО)
- ✓ 1958: о графике поставок и объеме советской помощи

Объем помощи Китаю со стороны СССР

Доводы Китая об укреплении “социалистического лагеря” в атомном отношении возымели свое действие

- ✓ в Китай направлено более 10 000 советских специалистов
- ✓ в СССР прошли обучение, научную подготовку и практику около 11 000 специалистов и 1 000 ученых Китая
- ✓ СССР передал исследовательский реактор, циклотрон, техническую помощь, помогал с разведкой урановой руды, консультации по сооружению полигона для испытания ЯО (китайцы также были на полигоне СССР)
- ✓ Н.С. Хрущев: “мы подписали соглашение о сотрудничестве в области атомной энергии, в том числе о передаче Китаю секретов технологии производства атомного оружия. У нас от него не было секретов, а их ученые, инженеры и конструкторы, которые занимались атомными делами, работали рука об руку с нашими атомщиками”

Создание атомной промышленности

- ✓ завод по обогащению урана (газодиффузионный метод)
- ✓ завод по производству ядерного топлива
- ✓ завод объединенного ядерного производства
- ✓ полигон: место выбрано по предложению ученых СССР

**В отличие от США, СССР, Англии и Франции
Китай идет к своей первой атомной бомбе урановым путем**

Прекращение помощи Китаю

- ✓ **Китай:** попытка захватить острова в Тайваньском проливе
- ✓ **США:** возможно применение ЯО против Китая
- ✓ **СССР:** прекращение помощи Китаю в создании ЯО, опасаясь того, **как бы Китай не втянул СССР в конфликт с США и всем западным миром**
- ✓ Китай искал помощи у СССР, но Н.С. Хрущев уклонился: “общие усилия должны направляться на отпор агрессии, а не провоцировать США на ненужную конфронтацию”
- ✓ **1959:** “соглашение, предусматривающее передачу Китаю новейших технических достижений ... **нами было в одностороннем порядке аннулировано**”

Макет ЯО не передан

Самостоятельное создание ЯО Китаем

✓ **1960: отзыв всех советских специалистов на родину**

✓ **Реакция Китая**

- дать проекту высший приоритет
- изготовить ЯО в течение 8 лет
- план перевыполнен: ЯО создано за 5 лет после прекращения советской атомной помощи

✓ **Китай завершает строительство**

- завода по обогащению урана (газодиффузионный метод)
- завода по производству ядерного топлива
- промышленного реактора по наработке плутония
- полигона

**Помощь СССР позволила Китаю
на 15 лет ускорить создание ЯО**

→ войти в число ЯОГ

Разногласия между СССР и Китаем

✓ Причина разногласий

1963: Договор о запрещении испытания ЯО в трех средах

✓ Китай (год до создания ЯО)

- резкая критика Договора
- он направлен на то, чтобы “связать по рукам социалистические страны, за исключением СССР”

✓ **СССР:** “рассуждения о монополии понадобились Китаю ... для того, чтобы обосновать свое право на ЯО ... стремление любой ценой обзавестись ЯО не может не порождать сомнений в целях внешней политики Китая ... они не в состоянии доказать, что это необходимо для обороны Китая и всего социалистического лагеря ... ядерная мощь СССР достаточна для того, чтобы стереть с лица земли любое государство или их коалицию ... нужны ли в таких условиях для обороны социалистического лагеря еще и китайские атомные бомбы? Конечно, нет”

Испытание ЯО

- ✓ **У** путь к ЯО (в отличие от США, СССР, Англии, Франции)
- ✓ **1964: первое ЯО Китая**
 - имплозивное ЯВУ на основе **U**
 - $W = 22$ кТ
- ✓ **Неожиданность для США**
 - не так рано
 - **U** вместо **Pu**



Ядерные силы и военная доктрина

Китайские ядерные силы

- ✓ **Сколько:** 250 боеголовок
- ✓ **Что:** наземное базирование, самолеты, АПЛ (триада)
- ✓ **Особенность:** низкая боевая готовность из-за технического несовершенства ракетно-ядерного потенциала страны (не могут сделать внезапный удар по России и США, в случае кризиса нет выхода, кроме как ударить первыми)

Китайская военная доктрина

Минимальное ядерное сдерживание — даже минимальный ответный удар неприемлем для агрессора
→ нет необходимости содержать большой арсенал ответного удара

Неприменение ЯО первыми (?)

Лишь декларация ввиду особенности вооруженных сил

