



IX CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA

Portugal, território de territórios

ÁREA TEMÁTICA: Conhecimento, Ciência e Tecnologia [ST]

CRUZANDO FRONTEIRAS: COLABORAÇÕES ENTRE A SOCIOLOGIA E AS CIÊNCIAS DURAS

DELICADO, Ana

Doutorada em Sociologia, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa,
ana.delicado@ics.ulisboa.pt

PRADES, Ana

Doctora en Ciencias de la Información, Centro de Investigación Sociotécnica, CISOT-CIEMAT,
ana.prades@ciemmat.es

Resumo

Nos últimos anos tem sido crescentemente reconhecido o papel que as ciências sociais podem desempenhar na intermediação entre ciência e sociedade. Sucessivos casos de risco despertaram na opinião pública uma crescente desconfiança na capacidade da ciência controlar os efeitos negativos dos seus avanços e das suas aplicações tecnológicas. Subsequentemente, em sociedades democráticas tornou-se difícil impor aos cidadãos a adoção de tecnologias por eles liminarmente rejeitadas, através de protestos, boicotes ou ações judiciais. Da energia nuclear aos organismos geneticamente modificados, dos automóveis elétricos a algumas vacinas, são múltiplos os exemplos de tecnologias cuja baixa aceitação pelos consumidores entrouvrou a sua disseminação. Tornou-se pois crucial compreender os fatores sociais que condicionam a aceitação social das tecnologias, mas também melhorar a comunicação (bidirecional) entre cientistas e cidadãos, de forma que as preocupações e expectativas de ambas as partes sejam consideradas e se chegue a consensos sobre os caminhos que a ciência e a tecnologia possam (ou não) trilhar.

É neste ponto de charneira que os cientistas sociais – e em particular os sociólogos – têm vindo a ser chamados a intervir. São disso exemplo os múltiplos programas de financiamento da investigação (de que o europeu Horizonte 2020 é o exemplo por excelência) que valorizam a inclusão de equipas de ciências sociais em projetos de temáticas variadas, da energia à nanotecnologia, da biodiversidade à alimentação. Têm geralmente por função incluir o “fator humano” nos desenvolvimentos científicos, fornecer pistas para um design de equipamentos e soluções mais adequado às necessidades e preocupações dos utilizadores, promover consultas públicas em que os cidadãos são chamados a se pronunciar sobre questões científicas e técnicas. Esta comunicação pretende explorar estas questões com base na experiência das autoras de participação num projeto internacional sobre fusão nuclear, no âmbito do qual foram desenvolvidos vários trabalhos em torno da representação da fusão nos *media*, na opinião pública e nos *stakeholders*. Será dado um particular enfoque à colaboração tecida com a rede pan-europeia de comunicadores da ciência da fusão.

Abstract

The role of social sciences as a bridge connecting science and society is being increasingly recognized. Successive risk crisis leads to public distrust in science and its capacity to control the negative effects of technological developments. Therefore, in democratic societies, trying to impose conflicting or questioned technologies does not make sense any more. From nuclear energy to genetically modified organisms, from electric vehicles to specific vaccines, there are plenty of examples of consumers' rejection and social barriers to technological development. In this context, understanding the social factors underlying the social acceptance of technologies becomes essential. Furthermore, the development of enhance (two-way) communication between scientist and citizens to properly incorporate concerns and expectations of all affected parties when agreeing the future paths for science and technologies turns also to be crucial. This is the framework for social scientist – specially sociologist – to actively intervene. Thus, many research programs (such as Horizon 2020) do value and promote the integration of social sciences teams in research projects dealing with topics as diverse as energy, nanotechnology, biodiversity or food. The final goal is the proper consideration of the ‘human factor’ in scientific progress; the development of socio-technical designs and solutions fitting in the end-user's needs and concerns; the promotion of public consultation where citizens can express their views on science and technology related issues.

This paper aims to explore all these issues relying on the experience of the authors in an international research project on nuclear fusion energy, including media analysis, public opinion and stakeholder engagement. Special attention will be paid to research collaboration with the European network of fusion communicators.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; fusão nuclear; comunicação de ciência

Keywords: Interdisciplinarity; nuclear fusion; science communication

[COM0341]

1. Introdução

Nos últimos anos tem sido crescentemente reconhecido o papel que as ciências sociais podem desempenhar na intermediação entre ciência e sociedade. Sucessivos casos de risco despertaram na opinião pública uma crescente desconfiança na capacidade da ciência controlar os efeitos negativos dos seus avanços e das suas aplicações tecnológicas. Subsequentemente, em sociedades democráticas tornou-se difícil impor aos cidadãos a adoção de tecnologias por eles liminarmente rejeitadas, através de protestos, boicotes ou ações judiciais. Da energia nuclear aos organismos geneticamente modificados, dos automóveis elétricos a algumas vacinas, são múltiplos os exemplos de tecnologias cuja baixa aceitação pelos consumidores entravou a sua disseminação.

Tornou-se pois crucial compreender os fatores sociais que condicionam a aceitação social das tecnologias, mas também melhorar a comunicação (bidirecional) entre cientistas e cidadãos, de forma que as preocupações e expectativas de ambas as partes sejam consideradas e se chegue a consensos sobre os caminhos que a ciência e a tecnologia possam (ou não) trilhar. É neste ponto de charneira que os cientistas sociais e em particular os sociólogos têm vindo a ser chamados a intervir. São disso exemplo os múltiplos programas de financiamento da investigação (de que o europeu Horizonte 2020 é o exemplo por excelência) que valorizam a inclusão de equipas de ciências sociais em projetos de temáticas variadas, da energia à nanotecnologia, da biodiversidade à alimentação. Têm geralmente por função incluir o fator humano nos desenvolvimentos científicos, fornecer pistas para um design de equipamentos e soluções mais adequado às necessidades e preocupações dos utilizadores, promover consultas públicas em que os cidadãos são chamados a se pronunciar sobre questões científicas e técnicas.

Esta comunicação pretende explorar estas questões com base na experiência das autoras de participação num projeto internacional sobre fusão nuclear, no âmbito do qual foram desenvolvidos vários trabalhos em torno da representação da fusão nos media, na opinião pública e nos *stakeholders*. Será dado um particular enfoque à colaboração tecida com a rede pan-europeia de comunicadores da ciência da fusão.

2. A investigação internacional em fusão nuclear

A fusão nuclear consiste na geração de energia através da fusão de núcleos atômicos, num processo semelhante ao existente no sol e distinguindo-se portanto da fissão nuclear. É objeto de investigação desde o pós-guerra, tendo sido já construídos vários reatores experimentais (Smirnov 2010, McCray 2010) mas não foi ainda descoberta a forma de a converter em fonte de energia viável (que produza mais energia que a necessária para a gerar). É considerada um “Santo Graal” da energia: oferece a promessa de uma energia limpa, segura, praticamente sem resíduos, sem emissão de CO₂ ou poluição, com combustível quase ilimitado. Os seus detratores afirmam que está “sempre a 30 anos de distância” (Herrera-Velazquez 2007).

Desde 1978 que existe um consórcio europeu de centros de investigação a trabalhar na questão da fusão nuclear (McCray 2010), cuja primeira realização foi a construção do JET Joint European Torus, um reator experimental localizado em Culham (Oxford, Reino Unido). Este consórcio tem sido financiado com sucessivos programas de financiamento plurianual, decorrendo o atual entre 2014 e 2018, sob a designação Eurofusion (antes EFDA European Fusion Development Agreement), com um orçamento de 850 milhões de euros (metade sustentado pelo programa Horizon 2020, metade por contribuições dos Estados-membro). Atualmente o consórcio reúne 29 instituições de investigação em 26 países europeus. A Eurofusion é parceira no ITER, um dispositivo de confinamento magnético, em construção em

França, com capacidade para gerar 500 MW, e DEMO (reator de demonstração) (McCray 2010, EFDA 2012).

O avultado investimento que tem sido feito nesta área de investigação é frequentemente criticado, devido aos atrasos em produzir resultados com aplicações práticas e as derrapagens financeiras (Irfan 2015), até mesmo pelos próprios responsáveis.

3. O (pequeno) papel das ciências sociais

Desde 1995 que os programas europeus plurianuais de financiamento da investigação em fusão incluem uma rubrica para estudos sociais e económicos. Existe um “*workpackage*”, com dois tópicos: estudos económicos e estudos sociais.

Os atuais objetivos destes estudos económicos e sociais são:

- Estimar os custos internos e externos das futuras centrais de fusão
- Identificar como estas estimativas afetam o papel da fusão como fonte de energia futura
- Avaliar a aceitação social da fusão e suas determinantes
- Influir sobre a conceção do DEMO, tomando em consideração aspetos sociais e económicos
- Usar a informação para promover o envolvimento com a comunidade da energia mais alargada

3.1 A (pequena) rede de cientistas sociais

Os estudos sociais da fusão são atualmente conduzidos por um pequeno consórcio de quatro centros de investigação europeus: CISOT-CIEMAT (Espanha), o Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (mediante um protocolo com o Instituto Superior Técnico, que é o membro em Portugal da Eurofusion), SCK-CEN (Bélgica) e ENEA-FRX (Itália). A coordenação da equipa está atualmente a cargo de Ana Prades, socióloga, investigadora do CISOT-CIEMAT, um grupo de estudos sociais dentro do Laboratório do Estado espanhol CIEMAT Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. No entanto, o *workpackage* SES é liderado por David Ward, um físico do Culham Science Centre, Reino Unido.

Os estudos sociais da fusão contam com um orçamento muito reduzido, aproximadamente de 50 mil euros anuais (a dividir por todas as equipas). O próprio *workpackage* SES representa apenas 0,2% do orçamento total da Eurofusion. No website da Eurofusion têm apenas o estatuto de colaboradores e só a partir de 2015 é que os resultados das investigações do grupo de estudos sociais passaram a ser incluídos no website (<https://www.euro-fusion.org/>). No próprio documento orientador do programa, o Roadmap da fusão há apenas uma breve referência ao SES:” Socioeconomic research activities on fusion energy (SERF) will also help in maintaining a long-term perspective and optimising the strategies for market penetration of fusion” (EFDA 2012: 15).

A última avaliação da Comissão Europeia ao programa Eurofusion salientou a necessidade de uma melhor integração do SES com os restantes *workpackages*, em particular com o de ambiente e segurança.

4. A investigação sociológica sobre fusão

Já em 1990 (FPEB, 1990) um relatório da Comissão Europeia identificava a necessidade de uma melhor compreensão das questões sociais e económicas em torno da investigação e desenvolvimento sobre fusão: ‘...adequate funds must be immediately allocated to ongoing studies on social acceptability in order that the evolution of opinion finds reflection in the orientation of research’ (FPEB, 1990, p. 14).

A avaliação seguinte do programa de fusão do EURATOM (FPEB, 1996) reforçou a necessidade de se desenvolver investigação específica sobre as dimensões económicas e sociais da fusão. Seguindo esta recomendação, a Comissão Europeia lançou um novo programa de investigação intitulado ‘Socio-Economic Research on Fusion’ (SERF). O programa SERF destinava-se a fornecer à comunidade da fusão uma melhor compreensão das condições externas pelas quais as centrais de fusão, uma vez em funcionamento, se poderiam tornar economicamente atrativas e socialmente aceitáveis. Também procurava identificar possíveis barreiras à adoção desta tecnologia e os meios para promover uma maior sensibilização sobre os seus benefícios económicos e outras vantagens num contexto de sociedades confrontadas com o grave problema de gerar energia de forma sustentável (Ingelstam, 1999).

Inserida no programa SERF, em 2004 foi feita uma revisão sistemática da investigação existente em ciências sociais sobre fusão nuclear, com particular incidência sobre as atitudes dos cidadãos (Prades López *et al.*, 2007). Esta revisão revelou que a maior parte desta investigação foi gerada no contexto da Comissão Europeia, nomeadamente do SERF e do European ITER Site Studies (EISS), sendo que os resultados foram publicados sobretudo em relatórios internos e fontes de “literatura cinzenta” e não em revistas académicas com revisão por pares. Esta análise da literatura revelou também que os estudos socioeconómicos eram vistos como algo inusual na comunidade da fusão. A investigação em fusão concentrava-se nos aspetos físicos e de engenharia desta tecnologia, enquanto os estudos socioeconómicos eram vistos mais como exercícios de informação pública do que como um programa de investigação científica rigoroso. Esta abordagem tinha já sido criticada em alguns setores, como nota Ingelstam, um membro da Comissão Barabaschi (Ingelstam, 1999, p. 424):

‘A research effort is quite another thing than more effective and sophisticated public relations. In research on societal implications even the ‘fusion community’, dominated by specialized physicists and technology experts, will have to open up to outsiders and accept being scrutinized in a new way. Initially, it may seem that we are letting hostile attitudes and negative arguments in through the back door. I am convinced that all in the end will welcome a wider discussion and profit from it, just as many other scientific communities have done’.

De acordo com a revisão sistemática da literatura até 2005 (Prades *et al.*, 2008), a investigação social sobre fusão centrou-se essencialmente em analisar três modos de conceptualizar a fusão nuclear: o discurso da fusão enquanto instalação energética (discursos sobre localização), a fusão como opção energética e tecnológica que pode ou não encaixar nas preferências em termos de estilo de vida (discursos sobre estilos de vida) e a fusão como oportunidade em termos de investimento (discursos de investimento). Esta revisão chegou ainda a outras duas conclusões. Em primeiro lugar, o conhecimento dos cidadãos sobre fusão é muito limitado. As compreensões leigas baseiam-se em perceções da natureza destas tecnologias e dos contextos em que as tomam contacto com elas. Em termos gerais, a fusão é desconhecida e distante, mas há interesse em saber mais sobre ela, sobretudo nos locais onde está prevista a sua instalação, quando a tecnologia se aproxima mais da vida das pessoas. Em segundo lugar, os dados muito limitados sobre a cobertura mediática da fusão pareciam indicar que os media apenas abordavam este tema quando acontecia algum evento ou avanço tecnológico.

A partir de 2005, a investigação social centrou-se sobretudo em duas áreas: as compreensões leigas da fusão e a avaliação da exposição sobre fusão promovida pela EFDA. A primeira baseou-se numa metodologia qualitativa híbrida, combinando elementos de investigação e de participação, através de grupos focais e métodos de estruturação de problemas. Pretendia-se analisar a compreensão leiga da fusão e como esta se modifica ao receber informação sobre esta tecnologia. O trabalho de campo foi realizado em Espanha e no Reino Unido.

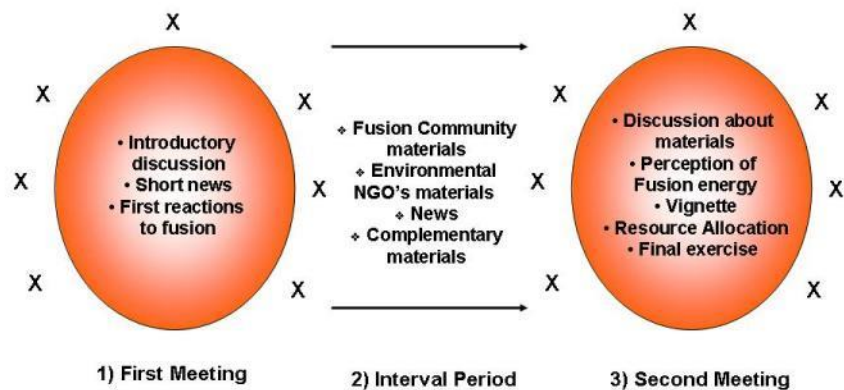


Figura 1 - Esquema dos grupos focais sobre compreensão leiga da fusão

A avaliação da Fusion EXPO consistiu no desenho de uma metodologia piloto multi-método, que inclui inquérito, grupos de discussão, observação e registo vídeo, para estudar a eficácia da exposição em termos de capacidade de comunicar e de influenciar as atitudes face à fusão. Foi implementada apenas em Espanha.



Figura 2 – Aspeto da Fusion EXPO

A fase seguinte da investigação social no contexto do programa SERF (2011-2013) caracterizou-se pela incorporação de investigadores de novos países (Polónia, Portugal e Alemanha), mantendo-se a participação de investigadores de Espanha, Reino Unido e Bélgica. Nesta nova fase prosseguiu-se os diálogos com *stakeholders* e incluiu-se uma nova linha de trabalho: a análise do discurso público da fusão nos *media* tradicionais e na Internet. Os diálogos com a sociedade civil consistem no envolvimento dos *stakeholders* ou “sociedade civil informada” na avaliação da tecnologia da fusão. O objetivo é conduzir um exercício de “Avaliação de Sustentabilidade Integrada” com vista a suportar a decisão política e promover a governança da energia a nível europeu, com um enfoque particular nas implicações da introdução da opção da energia de fusão a logo prazo. Na prática, a investigação baseou-se numa interação reflexiva e discursiva entre investigadores, decisores políticos e *stakeholders*. Entre 2010 e 2013 foi sobretudo realizado trabalho teórico e um primeiro grupo de reflexão.

A análise de conteúdo mediática começou por examinar a cobertura sobre fusão ente 2008 e 2012 em três países (Alemanha, Espanha e Portugal) e na imprensa internacional de língua inglesa, com particular atenção aos discursos antes e depois do acidente nuclear de Fukushima, de forma a aferir o impacto sobre a representação da fusão (Schmidt *et al.*, 2014). No período subsequente a análise centrou-se na comparação entre a representação da fusão e de outras tecnologias energéticas emergentes (biocombustíveis a partir de algas, hidrogénio, energia das ondas), mas já só na imprensa portuguesa e espanhola (Delicado *et al.* 2015). A análise da informação disponível na internet sobre fusão sustentou-se na descrição das características estruturais dos *websites* e na exploração de como esta tecnologia é representada nos seus conteúdos (Oltra *et al.*, 2014).

Em 2014 a EFDA deu lugar à Eurofusion e teve início um novo ciclo de financiamento dos estudos sociais sobre fusão. Tiveram continuidade as tarefas de diálogos com *stakeholders* e a análise de *media*, mas circunscrita à imprensa belga e sob a perspetiva teórica da análise de enquadramento (Entman 1993). Também na Bélgica foi possível introduzir algumas questões sobre fusão nuclear num inquérito de opinião pública. Deu-se ainda início ao trabalho de colaboração entre o grupo de estudos sociais e a rede de comunicadores dos centros de investigação em fusão (ver ponto seguinte).

Para o período de 2016-18 está previsto realizar uma avaliação dos resultados das diferentes atividades, proporcionar feedback a designers e comunicadores e interpretar resultados para disseminação alargada.

5. Colaboração com comunicadores da fusão

Em 2015, o grupo de estudos sociais iniciou uma nova colaboração com outro *workpackage* da Eurofusion: o da comunicação, em particular com a FuseCOM, a rede de comunicadores das unidades de investigação do consórcio, coordenada pelo grupo COM (gabinete de comunicação da Eurofusion). Foi integrado no programa de trabalhos do grupo SES o objetivo de contribuir para a estratégia de comunicação da Eurofusion em particular melhorar as ferramentas de comunicação com o público, através de design baseado em evidências científicas e feedback dos utilizadores, e avaliar a comunicação. Esta colaboração iniciou-se com uma análise da atividade dos comunicadores, sustentada numa entrevista semi-estruturada com a coordenadora do COM, numa análise dos relatórios de atividade dos últimos anos e com a participação na reunião anual da FuseCOM (com observação de dinamização de uma atividade de grupo, que incluiu Personal Meaning Maps, análise SWAT parcial e exercício de alocação de recursos). Esta abordagem exploratória permitiu compreender o funcionamento da rede, as principais atividades de comunicação desenvolvidas, os recursos e obstáculos de que dispõem e as áreas em que o contributo da equipa de estudos sociais poderá ser profícuo (Nieckschen *et al.*, 2016).

Presentemente, está em curso uma análise dos inquéritos a visitantes realizados pelas diferentes unidades de investigação que participam na FuseCOM, a produção de “manual” de inquéritos a visitantes, a preparação de um inquérito aos visitantes do website Eurofusion e a colaboração no desenvolvimento da nova exposição sobre fusão.

6. Notas finais

A participação das ciências sociais em grandes programas de funcionamento de investigação científica europeus em áreas essencialmente tecnológicas abre interessantes oportunidades de explorar colaborações interdisciplinares, em particular para a sociologia da ciência. Representa um acrescido reconhecimento do papel que a sociologia pode desempenhar em compreender (e até facilitar) a relação dos cidadãos com a ciência e a tecnologia, em especial a aceitação de novas tecnologias. Esta tendência é notória no redesenho global do programa Horizonte 2020 para incluir *calls* dirigidas às ciências sociais nos “desafios societais” sobre energia, agricultura, saúde ou transportes, mas também no âmbito do EURATOM e em particular na área da fusão. No entanto, o caso da fusão acaba por exemplificar o lugar muitas vezes atribuído às

ciências sociais nas políticas europeias de ciência. Numa visão instrumental, as ciências sociais são consideradas como “auxiliares” das ciências “duras”. Têm um papel residual dentro dos programas de financiamento e os seus resultados têm escasso impacto nas restantes dimensões da investigação. Dentro da “comunidade da fusão”, os cientistas sociais ainda são um grupo à parte, que têm de investir algum esforço em esclarecer que o seu papel não é educar o público ou persuadi-lo que a fusão é positiva, mas sim fazer o estudo científico da compreensão e aceitação social da fusão, da comunicação e envolvimento dos *stakeholders*.

Referências

Delicado, A, Oltra, C. & Prades, A. (2015) "Media analysis of the representations of fusion and other future energy technologies." In *4th International Conference on Advancements in Nuclear Instrumentation Measurement Methods and their Applications* (ANIMMA). IEEE.

EFDA (2012), *Fusion electricity: a roadmap to the realisation of fusion energy*, Garching: EFDA, <https://www.euro-fusion.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/01/JG12.356-web.pdf>

Entman, R. M. (1993). Framing: Toward clarification of a fractured paradigm. *Journal of Communication*, 43(4), 51-58.

FPEB (1990), *The Colombo Report. Fusion Programme Evaluation Board*, EUR 13104. Brussels: Commission of the European Communities.

FPEB (1996), *The Barabaschi Report. Fusion Programme Evaluation Board*, EUR 17521. Brussels: Commission of the European Communities

Herrera-Velázquez, J. E. (2007). “Nuclear Fusion as an Energy Option for the 21st Century”. In Klapp, Jaime; Cervantes-Cota, Jorge L. e Alcalá, José F. C. (Eds.), *Towards a Cleaner Planet*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 405-419.

Horlick-Jones, T, Prades, A., & Espluga, J. (2010) Investigating the degree of 'stigma' associated with nuclear energy technologies: a cross-cultural examination of the case of fusion power. *Public Understanding of Science* 1, 1-19.

Ingelstam, L (1999). Socio-economic aspects of fusion: research in the European context. *Fusion Engineering and Design*, 46, 423–431.

Irfan, U. (2015), Under new leadership, the long hunt for emission-free fusion energy rumbles on, *ClimateWire*, 1 de junho de 2015, <http://www.eenews.net/stories/1060019369>

McCray, W. Patrick (2010) "Globalization with hardware': ITER's fusion of technology, policy, and politics', *History and Technology*, 26: 4, 283 — 312

Nieckchen, P., Delicado, A., & Prades, A. (2016) “Singing from the same sheet – Social networks for fusion communication” In *14th Public Communication of Science and Technology (PCST) Conference: The Global Conference on Science Communication*, Istanbul. <http://www.pcst.co/papers/view/148>

Oltra, C., Delicado, A., Prades, A., Pereira, S., Schmidt, L. (2014) The Holy Grail of energy? A content and thematic analysis of the presentation of nuclear fusion on the Internet. *Journal of Science Communication* JCOM 13 (04)

Prades, A., Horlick-Jones, T., Oltra, C., & Solá, R. (2007). Social perception of large R&D programs. *Coleccion Documentos Ciemat*. <http://publicaciones.administracion.es>

Prades López, A., Horlick-Jones, T., Oltra, C., & Solá, R. (2008) Lay perceptions of nuclear fusion: Multiple modes of understanding. *Science and Public Policy*, 35 (2), 95-105

Prades, A., Horlick-Jones, T., Ferri, S. e Priolo V. (2010), *Pilot multi-method study to explore evaluation options of the Fusion EXPO travelling exhibition: Findings from Spain*, Garching: EFDA.

Schmidt, L., Horta, A., Pereira, S. (2014) The Fukushima nuclear disaster and its effects on media framing of fission and fusion energy technologies. *Ambiente e Sociedade*, 17 (4), 233-250

Smirnov, V. P. (2010), Tokamak foundation in USSR/Russia 1950–1990, *Nuclear fusion*, 50, 8p