

Оценка сети центров коллективного пользования научным оборудованием с учетом приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации



В. В. Качак,
д. э. н., профессор, советник генерального директора, ОАО Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт (ОАО ВТИ)
e-mail: v.kachak@mail.ru



А. М. Масленников,
к. т. н., доцент Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
e-mail: AMMaslennikov@mephi.ru

В соответствии с приоритетами развития науки, технологий и техники Российской Федерации выполнена оценка числа эффективно действующих центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) в следующих шести областях знаний: биотехнология; медицина и здравоохранение; новые материалы и нанотехнологии; рациональное природопользование; энергетика, энергоэффективность и энергосбережение; информационные технологии. Предложены критерии сравнения и методика рейтингования, обеспечивающие оценку сети ЦКП в каждой из рассматриваемых областей знаний.

Ключевые слова: центры коллективного пользования, приоритеты развития науки, критерии сравнения.

За последние 8–10 лет в России сформировалась достаточно разветвленная сеть центров коллективного пользования (ЦКП) современным дорогостоящим прецизионным оборудованием (специализированные установки, диагностические установки, средства измерений) [1–3]. Эти центры действуют в различных областях науки, технологий и техники. Их широкая географическая и ведомственная принадлежность позволяет получить доступ к этому оборудованию ученым различных областей знаний практически из всех регионов страны. Мониторинг, проведенный в 2011–2012 гг. Министерством образования и науки Российской Федерации, выявил более 300 центров, относящихся к ЦКП и действующих на базе институтов РАН, вузов, других ведущих научных организаций. Эти центры имеют различный уровень оснащенности и профильной направленности, а самое главное различный опыт и масштаб деятельности в интересах сторонних пользователей, что является, пожалуй, главным критерием деятельности центров коллективного пользования.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на

период до 2020 г. [4] развитие материально-технической базы науки посредством сети ЦКП является одним из направлений повышения эффективности сектора исследований и разработок, развития фундаментальной науки страны. Таким образом, центры коллективного пользования призваны сыграть важную роль в обеспечении проводимых исследований, в том числе по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, утвержденным Президентом Российской Федерации [5]. Представляется важным оценить степень развития сети ЦКП в разрезе этих приоритетов.

Учитывая приоритеты, сформулированные в Указе Президента от 7 июля 2011 г. № 899, вся совокупность из существующих центров коллективного пользования может быть разделена на группы по признаку своей основной деятельности, т. е. обеспечения исследований и разработок в той или иной сфере научной деятельности, относящейся к приоритетной.

В соответствии с приоритетами развития науки, технологий и техники [5] сформулированы шесть следующих приоритетных областей знаний, к обслуживанию которых можно отнести деятельность

большинства ЦКП из рассматриваемой совокупности:

- биотехнологии;
- медицина и здравоохранение;
- новые материалы и нанотехнологии;
- рациональное природопользование;
- энергетика, энергоэффективность и энергосбережение;
- информационные технологии.

В дальнейшем, экспертным путем в рамках проекта РФФИ [6], каждый центр коллективного пользования был отнесен к одной из шести вышеупомянутых областей знаний (направлений исследований).

Численность ЦКП, отнесенных к той или иной области знаний, отражена в табл. 1.

Часть ЦКП, состоящую из 32 ЦКП (чуть более 10% от общего числа ЦКП), не удалось отнести ни к одной из перечисленных областей знаний. В дальнейшем анализе эти ЦКП не учитывались.

Данные табл. 1 свидетельствуют о существенной неравномерности распределения численности ЦКП по областям знаний. Наиболее крупной по числу ЦКП является область знаний «Новые материалы и нанотехнологии». Численность ЦКП, входящих в другие три области знаний: «Биотехнологии», «Медицина и здравоохранение», «Рациональное природопользование» в 2,5–3 раза меньше. Численность ЦКП по двум направлениям «Энергетика, энергоэффективность и энергосбережение» и «Информационные технологии» еще в 2,5–3 раза меньше, чем в предыдущих направлениях. Данную неравномерность по-видимому можно объяснить сложившейся практикой финансирования направлений исследований.

Учитывая ограниченность бюджетных средств на поддержку и развитие сети ЦКП и необходимость повышения эффективности их использования, актуальным является вопрос сравнительного анализа ЦКП внутри каждой области знаний (направлений исследований) и попытка выделения из них совокупности наиболее востребованных и эффективно действующих центров коллективного пользования. Полученные в ходе мониторинга данные за 2012 г. по деятельности ЦКП [7] позволяют провести подобный анализ и оценить ресурсный потенциал и результативность ЦКП.

Таблица 1

Численность ЦКП по областям знаний

Область знаний (направление исследований)	Численность ЦКП	
	число ЦКП	в % от общего числа
Биотехнологии	49	17,6
Медицина и здравоохранение	37	13,3
Новые материалы и нанотехнологии	113	40,6
Рациональное природопользование	44	15,8
Энергетика, энергоэффективность и энергосбережение	14	5,0
Информационные технологии.	21	7,6
Всего	278	100

Такой анализ для каждой совокупности ЦКП, относящихся к той или иной области знаний, может базироваться на процедуре состоящей из четырех последовательных шагов.

Во-первых, из всей совокупности показателей мониторинга ЦКП выделяется система оценочных показателей, состоящая из набора показателей их ресурсного потенциала и результативности деятельности.

Во-вторых, для каждого выбранного оценочного показателя устанавливается критериальное значение. Критериальное значение может быть установлено как экспертным путем, так и исходя из необходимости достижения определенного уровня в деятельности системы центров коллективного пользования.

На следующем шаге по каждому выбранному показателю осуществляется разделение всей совокупности анализируемых ЦКП. Центры коллективного пользования, у которых величина рассматриваемого показателя меньше его критериального значения, будут относиться к тем центрам, которые показывают признаки неэффективности по данному показателю.

Заключительный шаг процедуры состоит в том, что вся совокупность из рассматриваемых ЦКП разделяется на группы: первая группа — это те центры, которые не имеют признаков неэффективности по всем показателям; вторая группа — ЦКП, имеющие только один показатель с признаками неэффективности; третья группа — ЦКП, имеющие два показателя с признаками неэффективности и т. д.

Деление всей совокупности оцениваемых ЦКП на группы позволяет оценивать перспективы дальнейшего развития сети ЦКП в каждой из выбранных областей знаний (направлений исследований).

Предложенный методологический подход к оценке деятельности ЦКП апробирован на данных проведенного Минобрнауки России мониторинга.

Первоначально, из всей совокупности сведений о ЦКП выбраны 7 следующих показателей оценки ресурсной и результативной составляющих их деятельности, которые и составили систему оценочных показателей:

- число сотрудников по штатному расписанию, чел.;
- доля сотрудников с ученой степенью в общем числе сотрудников, %;
- стоимость дорогостоящего оборудования (свыше 5 млн руб.), млн руб.;
- доля современного оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости оборудования;
- время работы дорогостоящего оборудования в интересах внешних пользователей, ч.;
- стоимость оказанных услуг ЦКП для внешних пользователей, млн руб.;
- количество внешних организаций-пользователей.

Первые четыре показателя характеризуют ресурсную составляющую ЦКП и потенциал ЦКП для выполнения современных высокотехнологичных и наукоемких услуг. Оставшиеся три показателя связаны

с деятельностью ЦКП по оказанию услуг внешним пользователям и характеризуют результативную составляющую деятельности ЦКП.

Выбор критериальных значений для каждого из оценочных показателей рассматриваемой системы является важнейшим элементом процедуры разделения на группы. При апробации предлагаемой методики авторами в качестве критериальных для каждого оценочного показателя были взяты значения равные половине среднего значения соответствующего показателя по всей совокупности оцениваемых ЦКП в каждой области знания. Взятые критериальные значения приведены в табл. 2.

На третьем шаге были проведены оценки соответствия ЦКП в каждой выделенной области знаний (направлений исследований) установленным для нее критериальным значениям. Результаты, отражающие эти соответствия представлены в табл. 3.

Учитывая, что критериальные значения равны половине средних значений показателей по каждой области знаний и, следовательно, удвоенное критериальное значение равно среднему по области знаний, данные табл. 2 позволяют дать сравнительную характеристику ЦКП из различных областей знаний и сделать определенные выводы.

Так, если рассматривать численность штатных сотрудников ЦКП, то задача их увеличения наиболее актуальна для центров коллективного пользования, работающих в сфере биотехнологий, медицины и здравоохранения, информационных технологий. У них этот показатель в 2–3 раза ниже, чем в ЦКП, работающих в других областях знаний.

Доля сотрудников с ученой степенью в общем числе сотрудников ЦКП в среднем достаточно высока для всех отраслей знаний.

Дорогостоящего оборудования недостаточно в ЦКП, действующих в сферах медицины и здравоохранения и энергетики, энергоэффективности и энергосбережения (в 3–5 раз меньше, чем в других областях).

Доля современного оборудования низка в ЦКП, работающих в сфере рационального природопользования. Учитывая, что у этих же ЦКП самая высокая стоимость дорогостоящего оборудования, можно сделать вывод, что дорогостоящее оборудование у них есть, но оно в основном устаревшее. Отсюда следует

первостепенная задача обновления парка дорогостоящего оборудования для этих ЦКП.

Увеличение времени работы дорогостоящего оборудования в интересах внешних пользователей и стоимость оказанных услуг для внешних пользователей являются низкими для всей сети ЦКП, независимо от областей знаний. Тем не менее, наиболее актуально это для ЦКП, действующих в сферах медицины и здравоохранения и информационных технологий. Для ЦКП этих же областей знаний актуальна и задача расширения числа организаций – пользователей услугами центров.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что легковыполнимыми для ЦКП внутри каждой области знаний являются два показателя: доля сотрудников с ученой степенью (в зависимости от области знаний меняется в диапазоне от 57 до 92%) и доля современного оборудования (изменения в диапазоне от 59 до 86%). Это говорит о том, что большинство существующих ЦКП внутри каждой области знаний укомплектованы современным оборудованием и имеют в своем составе достаточно квалифицированных сотрудников.

Несколько сложнее обстоит дело с тремя другими показателями: общим числом сотрудников ЦКП, оснащением дорогостоящим оборудованием и количеством организаций – пользователей услугами ЦКП. Здесь критерию удовлетворяет примерно половина существующих ЦКП внутри каждой области знаний. И совсем трудновыполнимыми для существующих ЦКП внутри каждой области знаний являются показатели, отражающие их деятельность в интересах сторонних организаций, измеренную как по времени работы дорогостоящего оборудования в интересах внешних пользователей, так и в стоимостном выражении оказанных внешним пользователям услуг. Проанализировав эти факты, можно сделать вывод, что ресурсный потенциал у системы ЦКП, действующих в каждой области знаний, в той или иной мере уже накоплен, а вот с его реализацией в интересах сторонних пользователей имеются большие неиспользованные резервы. Учитывая, что деятельность в интересах внешних пользователей должна быть основной для центров коллективного пользования, необходимо в оценках придавать больший вес именно этим показателям.

Таблица 2

Критериальные значения по областям знаний

Наименование показателя	Критериальные значения показателей для областей знаний*					
	1	2	3	4	5	6
Число сотрудников по штатному расписанию, чел.	7	9	21	16	20	10
Доля сотрудников с ученой степенью в общем числе сотрудников, %	30	27	22	21	30	19
Стоимость дорогостоящего оборудования (свыше 5 млн руб.), млн руб.	55	17	75	200	14	54
Доля современного оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости оборудования, %	40	30	28	7	26	32
Время работы дорогостоящего оборудования в интересах внешних пользователей, ч	400	500	1000	1400	270	1500
Стоимость оказанных услуг ЦКП для внешних пользователей, млн руб	3	1	5	2	10	1
Количество внешних организаций-пользователей	4	2	7	5	4	3

* 1 – биотехнологии; 2 – медицина и здравоохранение; 3 – новые материалы и нанотехнологии; 4 – рациональное природопользование; 5 – энергетика, энергоэффективность и энергосбережение; 6 – информационные технологии.

Соответствие ЦКП по отраслям знаний критериальным значениям показателей

		Оценочные показатели**						
		1	2	3	4	5	6	7
Биотехнологии (49 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		7	30	55	40	400	3	4
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	28	45	14	29	16	4	23
	%	57	92	29	59	33	8	47
Медицина и здравоохранение (37 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		9	27	17	30	500	1	2
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	22	33	17	22	7	6	18
	%	59	89	46	59	19	16	49
Новые материалы и нанотехнологии (113 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		21	22	75	28	1000	5	7
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	61	98	62	95	48	27	65
	%	54	87	55	84	42	24	58
Рациональное природопользование (44 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		16	21	200	7	1400	2	5
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	22	36	10	34	17	12	23
	%	50	82	23	77	39	27	52
Энергетика, энергоэффективность и энергосбережение (14 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		20	30	14	26	270	10	4
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	8	11	8	12	4	3	7
	%	57	79	57	86	29	21	50
Информационные технологии (21 ЦКП)								
Критериальное значение показателя		10	19	54	32	1500	1	3
Число ЦКП, удовлетворяющих критерию	ед.	10	12	5	15	7	3	12
	%	48	57	24	71	33	14	57

**1 — число сотрудников по штатному расписанию, чел.; 2 — доля сотрудников с ученой степенью в общем числе сотрудников, %; 3 — стоимость дорогостоящего оборудования (свыше 5 млн руб.), млн руб.; 4 — доля современного оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости оборудования, %; 5 — время работы дорогостоящего оборудования в интересах внешних пользователей, ч; 6 — стоимость оказанных услуг ЦКП для внешних пользователей, млн руб.; 7 — количество внешних организаций-пользователей, ед.

Для оценки общего числа эффективно действующих центров коллективного пользования, которые могли бы представлять интерес в качестве объектов государственной поддержки, из всей совокупности ЦКП внутри каждой области знаний выделяется группа центров, удовлетворяющая всем оценочным критериям, затем группа ЦКП, где не будет выполняться какой-нибудь один оценочный показатель и т. д. Результаты этого расчета представлены в табл. 4.

Из совокупности ЦКП внутри каждой области знаний выделена группа центров, которые соответствуют всем оценочным критериям. Как видно из данных табл. 4 эти группы очень немногочисленны, в направлении «Биотехнология» — вообще ее нет, и лишь для направления «Новые материалы и нанотехнологии» эта группа достаточно большая — 7 центров. Учитывая эти факты, целесообразно в качестве ЦКП, которые условно можно считать «относительно успешными» в своей области знаний, взять в каждой области суммарную численность центров имеющих не более двух несоответствий критериальным значениям показателей. Эти данные и будут характеризовать развитие сети ЦКП по отдельным отраслям знаний. В итоге отрасли знаний (направлений исследований) по степени обе-

спеченности эффективно действующими центрами коллективного пользования можно расположить в следующем порядке:

- «Новые материалы и нанотехнологии» (48 ЦКП из 113, или 42% от общего числа центров, действующих в этой области знаний);
- «Рациональное природопользование» (16 из 44, или 37%);
- «Биотехнологии» (14 из 47, или 28%);
- «Медицина и здравоохранение» (9 из 37, или 25%);
- «Энергетика, энергоэффективность и энергосбережение» (4 из 14, или 28%);
- «Информационные технологии» (3 из 21, или 15%).

Представляется, что ЦКП, входящие в другие группы (количество несоответствий 3 и более), проявляют достаточно много признаков неэффективности и нуждаются в отдельном рассмотрении при выработке рекомендаций по их дальнейшему развитию.

Таким образом, предлагаемая процедура позволяет выделить внутри приоритетных отраслей знаний число эффективно действующих центров коллективного пользования, которые и могли бы стать потенциальными объектами государственной поддержки развития сети ЦКП.

Разделение ЦКП внутри областей знаний по соответствию оценочным критериям

		Число ЦКП в области знаний	Соответствуют всем критериям	Не соответствуют 1 критерию	Не соответствуют 2 критерию	Не соответствуют 3 критерию	Не соответствуют 4 критерию	Не соответствуют 5 критерию	Не соответствуют 6, 7 критерию
Биотехнологии	ед.	49	0	2	12	9	8	11	7
	%	100	0	4	24	18	16	22	14
Медицина и здравоохранение	ед.	37	1	3	5	8	6	11	3
	%	100	3	8	14	22	16	30	8
Новые материалы и нанотехнологии	ед.	113	7	22	19	22	15	16	11
	%	100	6	19	17	19	13	14	10
Рациональное природопользование	ед.	44	2	6	8	5	8	7	8
	%	100	5	14	18	11	18	16	18
Энергетика, энергоэффективность и энергосбережение	ед.	14	1	1	2	4	2	4	0
	%	100	7	7	14	29	14	29	0
Информационные технологии	ед.	21	1	1	1	5	5	4	4
	%	100	5	5	5	24	24	19	19
Всего	ед.	278	12	35	47	53	44	53	33
	%		4	13	17	19	16	19	12

Предложенный методологический подход может быть применен к оценке сети центров коллективного пользования, уже функционирующих в течение некоторого времени, так как он опирается на знание их ресурсных составляющих и результатов деятельности. Он позволяет выделить из всей рассматриваемой совокупности центров группу наиболее эффективно действующих ЦКП и оценить ее масштаб. Данный подход может быть использован при выборе направлений совершенствования и развития существующей сети центров коллективного пользования.

* * *

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 13-06-00843 «Анализ и оценка перспектив развития научной инфраструктуры в Российской Федерации»).

Список использованных источников

- С.Н. Мазуренко Развитие инфраструктуры современных научных исследований//«Нанотехнологии. Экология. Производство», № 3, июль, 2010.
- Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок/Под общ. ред. В. В. Качака//Сб. материалов научно-практического совещания, 19 февраля 2010 г. М., 2010.
- В. В. Качак. Центры коллективного пользования научным оборудованием в секторе современных исследований и разработок//«Российские нанотехнологии», т. 5, № 5–6, 2010.
- Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического раз-

вития РФ на период до 2020 г.» (с изменениями и дополнениями). <http://base.garant.ru/194365>.

- Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071684>, <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071684>.
- Проект РФФИ 13-06-00843 «Анализ и оценка перспектив развития научной инфраструктуры в Российской Федерации».
- Е. С. Мастерских. О поддержке ЦКП и УНУ в рамках федеральных целевых программ//Материалы конференции «Государственная поддержка центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок: основные результаты и перспективы развития». Казань, 23 октября 2013 г.

Score network shared centers of scientific equipment on the priority directions of science and technology development in the Russian Federation

V. V. Kachak, Doctor of Economics, professor, Advisor to General Director, All-Russia Thermal Engineering Institute.

A. M. Maslennikov, PhD, Associate Professor, senior researcher, The National Research Nuclear University «MIFI».

In accordance with the priorities of the development of science, technologies and techniques of the Russian Federation is executed the estimation of the number of effectively acting centers for the collective use of scientific equipment (CCU) in the following six fields of knowledge: biotechnology; medicine and public health; new materials and nanotechnology; rational nature management; power engineering, energy-effectiveness and energy-economy; information technologies. Offered comparison criteria and method of ranking, providing a network assessment CCU in each of these areas of knowledge.

Keywords: centers for collective use, priorities in development of science, comparison criteria.