

Оценивая погоду и климат: экономическая оценка метеорологического и гидрологического обслуживания



Всемирная
метеорологическая
организация

Погода • Климат • Вода



WORLD BANK GROUP



GFDRR

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ВМО-№ 1153

Оценивая погоду и климат: экономическая оценка метеорологического и гидрологического обслуживания



ВМО-№ 1153



2015

РЕДАКТОРСКОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Терминологическая база данных ВМО МЕТЕОТЕРМ размещена по адресу: http://www.wmo.int/pages/prog/lsp/meteoterm_wmo_ru.html. Сокращения, используемые в настоящей публикации, см. также по адресу: http://www.wmo.int/pages/themes/acronyms/index_ru.html.

ВМО-№ 1153

© Всемирная метеорологическая организация, 2015

Выводы, интерпретации и заключения, приведенные в данной публикации, не всегда отражают точку зрения Всемирного банка, его Совета исполнительных директоров или представляемых ими правительств.

Всемирный банк не гарантирует точность данных, включенных в настоящую публикацию. Границы, цвета, наименования и прочая информация, представленная на любой из карт, не означают выражения со стороны Всемирного банка какого бы то ни было мнения относительно правового статуса какой-либо территории, одобрения или признания таких границ.

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из публикаций ВМО могут воспроизводиться без разрешения при условии четкого указания источника в полном объеме. Корреспонденцию редакционного характера и запросы в отношении частичного или полного опубликования, воспроизведения или перевода настоящей публикации следует направлять по адресу:

Chairperson, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 84 03
Факс: +41 (0) 22 730 80 40
Э-почта: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41153-2

Оформление обложки: Юрген Май (ЕКА), Стефан Бахенхаймер (Всемирный банк), Шаттерсток

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначения, употребляемые в публикациях ВМО, а также изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны ВМО какого бы то ни было мнения в отношении правового статуса какой-либо страны, территории, города или района, или их властей, а также в отношении делимитации их границ.

Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не пропрекламированными компаниями или продукцией.

Заключения, мнения и выводы, представленные в публикациях ВМО с указанием авторов, принадлежат этим авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО или ее Членов.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	xi
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ	xv
РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ	xvii
ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ	1
1.1 Метеорологическое, гидрологическое и связанные с ними виды обслуживания	1
1.1.1 Метеорологическое обслуживание	3
1.1.2 Гидрологическое обслуживание	3
1.1.3 Предоставление обслуживания на национальном уровне	4
1.1.4 Проблемы, стоящие перед национальными метеорологическими и гидрологическими службами	5
1.2 Экономическая оценка метеорологического/гидрологического обслуживания	7
1.3 Задачи настоящей публикации	12
1.4 Дорожная карта	13
Ссылки	15
ГЛАВА 2. ПОДГОТОВКА, ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	19
2.1 Введение	19
2.2 Характер и сфера охвата метеорологического/гидрологического обслуживания	21
2.3 Предоставление обслуживания	25
2.4 Пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания	26
2.5 Создание ценности при помощи обслуживания	27
2.6 Выводы	29
Ссылки	29
ГЛАВА 3. ЦЕЛИ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	31
3.1 Введение	31
3.2 Оценка метеорологического/гидрологического обслуживания	31
3.3 Целевые аудитории исследований социально-экономических выгод	34
3.3.1 Основные лица, принимающие решения	36
3.3.2 Общественные и отраслевые пользователи	36
3.3.3 Персонал национальной метеорологической и гидрологической службы	37

3.4	Причины проведения исследования социально-экономических выгод	38
3.4.1	Обоснование предоставления основного метеорологического/гидрологического обслуживания	39
3.4.2	Обоснование целесообразности прошлых и текущих инвестиций в специализированные виды метеорологического/гидрологического обслуживания	40
3.4.3	Обоснование новых инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание	41
3.4.4	Определение ценности НМГС для целей пользователей	43
3.4.5	Определение приоритетов или перераспределение ресурсов	44
3.5	Выводы	45
	Ссылки	45

ГЛАВА 4. ПОДГОТОВКА И РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАКАЗА НА ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД	47	
4.1	Введение	47
4.2	Первый этап: составьте концептуальную записку	48
4.3	Второй этап: подготовьте объем работ	52
4.3.1	Исследование социально-экономических выгод, шаг 1: определить исходные условия	55
4.3.2	Исследование социально-экономических выгод, шаг 2: определить изменение (-я) в обслуживании, осуществляемом национальными метеорологическими и гидрологическими службами	56
4.4	Третий этап: разместите заказ на исследование	57
4.5	Четвертый этап: проведите исследование	57
4.6	Пятый этап: сообщите результаты исследования	58
4.7	Выводы	59
	Ссылки	59

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	60	
5.1	Введение	60
5.2	Решения, обоснованные метеорологическим/гидрологическим обслуживанием	60
5.3	Расчет экономической ценности: выгоды и затраты	63
5.4	Дефицит и альтернативные издержки	65
5.5	Метеорологическое/гидрологическое обслуживание как общественное благо	66
5.6	Расчет на перспективу: дисконтирование и текущая стоимость	67
5.7	Изменчивость, неопределенность и риск	70
5.8	Выход метеорологического/гидрологического обслуживания на рынок: предложение и спрос	71
5.9	Выводы	72
	Ссылки	73

ГЛАВА 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ВЫГОД	74
6.1 Введение	74
6.2 Понимание сути цепочки создания ценности	75
6.3 Исследование социально-экономических выгод, шаг 3: определить полный спектр выгод	78
6.4 Исследование социально-экономических выгод, шаг 4: изучить выгоды и выбрать аналитический подход	81
6.5 Исследование социально-экономических выгод, шаг 5: провести анализ выгод — количественный	82
6.5.1 Техники нерыночной оценки	83
6.5.2 Моделирование экономических решений	90
6.5.3 Оценки предотвращенных затрат/ущерба, в том числе смертности и заболеваемости	94
6.5.4 Перенос выгод	98
6.6 Исследование социально-экономических выгод, шаг 6: провести анализ выгод — качественный	102
6.7 Выводы	103
Ссылки	103
ГЛАВА 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ЗАТРАТ	106
7.1 Введение	106
7.2 Концепции для определения, измерения, атрибуции и суммирования затрат	106
7.3 Исследование социально-экономических выгод, шаг 3: определить полный спектр затрат	108
7.3.1 Затраты национальной метеорологической и гидрологической службы и коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания	110
7.3.2 Затраты пользователей	111
7.4 Исследование социально-экономических выгод, шаг 4: изучить затраты и выбрать аналитический подход	113
7.5 Исследование социально-экономических выгод, шаг 5: провести анализ затрат — количественный	114
7.5.1 Трактовка капитальных вложений	115
7.5.2 Трактовка цен	115
7.5.3 Атрибуция неразделяемых издержек совместного производства	117
7.5.4 Установление цен на общественные блага и субсидированные товары	119
7.5.5 Альтернативные издержки бюджетного финансирования	120
7.5.6 Замена рабочей силы капиталом (автоматизация)	121
7.5.7 Неопределенность	123
7.6 Исследование социально-экономических выгод, шаг 5: провести анализ затрат — качественный	123
7.7 Выводы	124
Ссылки	124

ГЛАВА 8. АНАЛИЗ ВЫГОД И ЗАТРАТ	126
8.1 Введение	126
8.2 Концепции, связанные с анализом выгод и затрат	127
8.2.1 Критерии принятия решений при проведении анализа выгод и затрат: чистая общественная выгода	127
8.2.2 Выбор ставки дисконта	128
8.3 Исследование социально-экономических выгод, шаг 7: суммировать и сравнить все выгоды и затраты	130
8.3.1 Чистая приведенная стоимость и критерии принятия решений по проекту	131
8.3.2 Представление информации о выгодах и затратах, выраженных в качественной форме	135
8.3.3 Вопросы распределения	135
8.4 Исследование социально-экономических выгод, шаг 8: перечислить все упущения, отклонения и неопределенности	136
8.5 Исследование социально-экономических выгод, шаг 9: выполнить анализ чувствительности в отношении ключевых переменных величин	137
8.6 Выводы	141
Ссылки	141
ГЛАВА 9. ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 10: СООБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД	143
9.1 Введение	143
9.2 Взаимодействие с пользователями, удовлетворенность пользователей и ценность обслуживания для пользователей	144
9.3 Понимание и интерпретация результатов исследования социально-экономических выгод	145
9.3.1 Политические аспекты	145
9.3.2 Экономические аспекты	146
9.4 Преобразование результатов исследования социально- экономических выгод в послание для аудитории	148
9.5 Внутренняя и внешняя интерпретация результатов исследования социально-экономических выгод	150
9.5.1 Внутренняя аудитория	150
9.5.2 Внешние аудитории	151
9.6 Разнообразие аудитории и различные каналы распространения	153
9.7 Целевые аудитории	155
9.8 Анализ общего успеха коммуникационной стратегии, касающейся исследования социально-экономических выгод	159
9.9 Выводы	160
Ссылки	160

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВЫ	162
10.1 Рекомендации национальным метеорологическим и гидрологическим службам по увеличению предоставляемых выгод	163
10.1.1 Поддержка устойчивого развития за счет предоставления более обоснованного обслуживания	163
10.1.2 Для принятия решений нужны качественные данные	164
10.1.3 Повышение ценности за счет предоставления более широкого доступа к обслуживанию	165
10.1.4 Повышение ценности за счет более эффективного использования обслуживания	167
10.2 Повышение качества и уровня использования анализа социально- экономических выгод	168
10.2.1 Обеспечение связи между сообществами	169
10.2.2 Мониторинг и оценка	170
10.3 Цели на будущее	171
Ссылки	172

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГЛОССАРИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ	174
Ссылки	191

ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ И ДРУГИЕ СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ	194
V.1 Введение	194
V.2 Метеорология, гидрология и океанография	196
V.3 Погода, климат и вода	197
V.4 Виды деятельности, секторы и страны, чувствительные к погоде, климату и воде	199
V.5 Воздействия погоды, климата и воды	199
V.6 Происхождение метеорологического/гидрологического обслуживания	200
V.7 Характер и сфера охвата метеорологического/гидрологического обслуживания	201
V.8 Экономические характеристики метеорологического/ гидрологического обслуживания	202
V.9 Поставщики метеорологического и другого соответствующего обслуживания	204
V.10 Пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания	206
V.11 Национальные метеорологические службы	206
V.12 Национальные гидрологические службы	208
V.13 Международная координация метеорологического/ гидрологического обслуживания	208
V.14 Уровень и качество обслуживания	210
V.15 Предоставление обслуживания	211

V.16	Применение метеорологического/гидрологического обслуживания в процессе принятия решений.	211
V.17	Финансирование, ценообразование и взимание платы за обслуживание	212
	Ссылки	214

ПРИЛОЖЕНИЕ С. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, СВЯЗАННЫХ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ 217

C.1	Введение	217
C.2	Исходные мотивы предоставления метеорологического обслуживания	218
C.3	Ранние исследования экономических аспектов метеорологической информации и обслуживания.	219
C.4	Экономические исследования, проводимые в поддержку Всемирной службы погоды	219
C.5	1970-е и начало 1980-х годов	221
C.6	Конференции Всемирной метеорологической организации 1987, 1990 и 1994 годов.	221
C.7	Климатическая информация и обслуживание.	223
C.8	Экономическая основа Всемирной метеорологической организации	224
C.9	Мадридская конференция и План действий	224
C.10	Целевая группа, форум и деятельность Всемирной метеорологической организации после Мадрида.	226
C.11	Исследования экономических выгод, проведенные Всемирным банком	227
C.12	Деятельность, осуществляемая в рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания и Партнерства по климатическому обслуживанию.	228
C.13	Последние исследования.	228
C.14	Методологии оценки	229
	Ссылки	230

ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ДРУГИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК В ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПОСВЯЩЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ВЫГОДАМ. 235

D.1	Введение: больше, чем просто экономика	235
D.2	Определение и понимание проблем, потребностей и восприятия пользователей	237
D.3	Оценка метеорологической/гидрологической продукции и обслуживания.	243
D.4	Поиск экспертного опыта и наращивание потенциала в области проведения и применений социальных научных исследований	247
	Ссылки	248

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	250
Е.1 Резюме экономических оценок, проведенных в рамках тематических исследований	250
Ссылки	274
Е.2 Тематическое исследование 1: оценка экономической эффективности модернизации национальных метеорологических и гидрологических служб в Европе и Центральной Азии	275
Ссылки	282
Дополнительная литература	282
Е.3 Тематическое исследование 2: использование анализа выгод и затрат для оценки эффективности системы заблаговременных предупреждений о засухе и ответных мер в Эфиопии	283
Ссылки	291
Е.4 Тематическое исследование 3: количественная оценка успешности спасающей жизни системы мониторинга/предупреждений о волнах тепла Национальной метеорологической службы в Филадельфии	293
Ссылки	299
Е.5 Тематическое исследование 4: использование переноса выгод для оценки выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в целях сокращения потерь в результате бедствий в развивающихся странах	300
Ссылки	310
Е.6 Тематическое исследование 5: использование моделей урожайности сельскохозяйственных культур и анализа решений для оценки потенциальной ценности сезонных прогнозов дождевых осадков, основанных на модели общей циркуляции, для возделывания сельскохозяйственных культур в Кении	311
Ссылки	317
Е.7 Тематическое исследование 6: определение ценности метеорологической/гидрологической информации для сектора авиационного транспорта в Швейцарии	318
Ссылки	325
Е.8 Тематическое исследование 7: оценка затрат, которых удалось избежать благодаря метеорологическому/гидрологическому обслуживанию, предоставляемому Финским метеорологическим институтом	326
Ссылки	335
Е.9 Тематическое исследование 8: экономические выгоды, связанные с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в Мозамбике	337
Ссылки	352
Е.10 Тематическое исследование 9: социально-экономическая оценка улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания в Бутане	353
Ссылки	361

ПРЕДИСЛОВИЕ

С 1970 по 2012 гг. в мире зарегистрировано 8 835 бедствий, 1,94 млн случаев гибели людей и 2,4 трлн долл. США экономических потерь в результате бедствий, связанных с погодой, климатом и водой, в совокупности именуемых гидрометеорологическими бедствиями. В течение четырех последних десятилетий почти в пять раз увеличилось количество сообщений о гидрометеорологических бедствиях, с примерно 750 в период 1971–1980 гг. до 3 500 в 2001–2010 гг.¹ В этот же период совокупные экономические потери увеличились более чем в пять раз, со 156 до 864 млрд долл. США² за десятилетие.

Несмотря на возрастающий риск, обусловленный некоторыми климатическими и неклиматическими факторами (включая рост населения в районах высокой степени риска), совершенствование систем заблаговременных предупреждений и обеспечения готовности позволяет ограничить потери от гидрометеорологических бедствий. Это не представлялось бы возможным без обоснованного использования постоянно совершенствуемой метеорологической, гидрологической, океанографической, социальной, поведенческой и смежной информации. С расширением возможностей прогнозирования и моделирования некоторые лица, принимающие решения, выходят за рамки подхода, направленного на снижение последствий риска, применяя, в том числе, более всеобъемлющую концепцию управления рисками, которая подразумевает адаптацию к предполагаемым изменениям с целью полного избежания потерь. Кроме того, научные, технологические и социальные разработки, такие как Интернет и смартфоны, привели к наблюдающейся сегодня революции в области спроса на информационное обслуживание метеорологической, климатической, гидрологической и смежной продукцией и возможности его получения. Сотни миллионов людей и организаций получают доступ к такому обслуживанию и используют его при принятии решений, что приводит к значительно большей общественной и частной выгоде.

Возросший и диверсифицированный спрос предоставляет прекрасную возможность для совершенствования и распространения гидрометеорологического обслуживания. Однако он ставит перед поставщиками таких услуг и новые задачи, связанные с приоритетным инвестированием в поддерживаемую инфраструктуру, содействием развитию знаний и формированием понимания, а не с организацией и финансированием предоставления обслуживания. Более легкий доступ к растущему объему данных и информации требует большей надежности,

¹ World Meteorological Organization, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters and Université Catholique de Louvan, 2014: *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2012)* (WMO-No. 1123). Geneva, <https://drive.google.com/file/d/0BwdvoC9AeWjUd1RwQW5Ld2hqTDQ/view>.

² Значения без поправки на инфляцию.

целенаправленности, понятности, а также обслуживания, направленного на поддержку принятия решений, для обеспечения и использования информации надлежащим образом, с должным учетом присущих ей ограничений и неопределенностей. Для оптимального инвестирования и удовлетворения быстро возрастающего спроса требуются более строгие и разносторонние методики, позволяющие понять потребности пользователей и оценить выгоду от адаптации инфраструктуры и предоставляемого гидрометеорологического и связанного с ним обслуживания.

Национальным метеорологическим и гидрологическим службам (НМГС), правительствам и агентствам по вопросам развития необходимо понимать истинное значение социально-экономических выгод (СЭВ), обеспечиваемых в результате предоставления гидрометеорологического обслуживания, а также финансовые реалии поддержания современных процессов и предоставления обслуживания, с тем чтобы соответствующее финансирование привлекалось и инвестировалось стратегически для получения значительного эффекта от инвестиций. Это в первую очередь касается развивающихся стран, во многих из которых НМГС в настоящее время не в состоянии в полной мере обеспечить обслуживание на самом базовом уровне, необходимом для спасения жизней людей и поддержания экономического развития.

Начиная с 1950-х годов в гидрометеорологическом, климатологическом и экономическом сообществах растет интерес к экономической оценке гидрометеорологического обслуживания. Как часть процесса по улучшению понимания СЭВ от гидрометеорологического обслуживания международная конференция высокого уровня Всемирной метеорологической организации (ВМО) «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность обслуживания информацией о погоде, климате и воде», проведенная в Мадриде в 2007 г., приняла Заявление и План действий, которые определяют всеобъемлющую стратегию улучшения, развития и применения улучшенных методологий для оценки выгод от деятельности НМГС. В настоящей публикации рассматриваются вопросы, связанные с растущим интересом и потребностями, выявленными в ходе указанной конференции и в последующие после ее проведения годы. Публикация предназначена для сообществ исследователей в гидрометеорологической и социально-экономической областях и сообществ поставщиков услуг, а также для должностных лиц в правительственных структурах и международных агентствах по вопросам развития. Кроме того, понимание роли информации о погоде, климате и воде в повседневной жизни будет небезынтересно и широкой общественности.

По оценкам Группы Всемирного банка, обладающей портфелем инвестиций в области гидрометеорологии в размере 500 млн долл. США, глобально усовершенствованная система метеорологических, климатических и гидрологических наблюдений и прогнозирования может привести к росту глобальной производительности на сумму до 30 млрд долл. США в год и снижению ежегодных реальных потерь по активам на сумму до 2 млрд долл.

США³. Такой масштаб повышения производительности стал бы крайне важным для вызволения из нищеты по всему миру миллионов людей, чьи средства к существованию подвержены опасности климатических потрясений. Признание этих выгод и их вклада в обеспечение устойчивого развития, сокращение масштабов нищеты и совместное процветание побуждает структуры, занимающиеся вопросами развития, к более целостному инвестированию в модернизацию гидрометеорологических служб⁴ и обеспечению более тесной связи между поставщиками и пользователями услуг.

Обзор анализа всех полученных ранее и текущих СЭВ, выполненный при подготовке данной публикации, показывает, что тщательно спланированные инвестиции в гидрометеорологические службы позволяют получать существенные, относительно таких вложений, выгоды. В то время как в публикации делается попытка отразить накопленный к настоящему времени богатый опыт и знания в различных контекстах, она не является окончательным словом в углублении глобального понимания анализа СЭВ, осуществляемого в рамках гидрометеорологических исследований. Действительно, в ходе выполнения новых глобальных обязательств относительно целей в области устойчивого развития, адаптации к изменению климата и уменьшения опасности бедствий заинтересованность в знаниях, опыте и во внедрении результатов исследований СЭВ в гидрометеорологических службах будет неуклонно расти.

Более того, Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания (ГРОКО) — инициатива Организации Объединенных Наций, утвержденная Всемирным метеорологическим конгрессом в 2012 г. после призыва третьей Всемирной климатической конференции в 2009 г. — содействует лучшему доступу к климатической информации и ее использованию потребителями, а также способствует глобальному, свободному и открытому обмену связанными с климатом данными как международным общественным благом и развитию междисциплинарных партнерских связей. Осуществление ГРОКО способствует предоставлению продукции и получению выгод в ключевых секторах экономики, таких как сельское хозяйство и продовольственная безопасность, здравоохранение, энергетика, менеджмент рисков бедствий, управление водными ресурсами и городская среда. Настоящая публикация призвана обеспечить сильную аналитическую поддержку для процесса внедрения ГРОКО, предоставляя более широкую платформу для применения результатов исследований по СЭВ с целью совершенствования гидрометеорологического обслуживания.

³ Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning and Evacuation*. World Bank policy research paper No. 6058. Washington, D.C., World Bank.

⁴ Rogers, D.P. and V.V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.

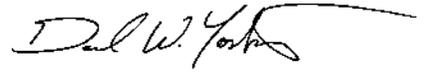
Мы надеемся, что эта публикация будет способствовать большей наглядности и повышению СЭВ, которые НМГС всего мира ежедневно приносят обществу, и поможет мобилизовать и оптимизировать финансирование, чтобы предоставить НМГС возможность еще более эффективно выполнять их жизненно важную миссию.

**Джеримайя Ленгоаса**

Заместитель
Генерального секретаря
Всемирной
метеорологической
организации

**Джеймс Клоуз**

Директор,
Группа по политике и
финансам в области
изменения климата,
Группа Всемирного банка

**Дэвид Йосковиц**

Главный экономист,
Национальное
управление
океанических и
атмосферных
исследований,
Министерство
торговли США

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Издание было подготовлено и отредактировано коллективом во главе с Гленом Андерсеном, Агентство Соединенных Штатов по международному развитию (ЮСАИД), проект по развитию, устойчивому к изменению климата (РУИК), и Engility Corporation*; Хале Коотвал, ВМО*; и Даниэлом Кал, Глобальный фонд уменьшения опасности бедствий и восстановления (ГФУОБВ), Группа Всемирного банка*. В коллектив авторов, помимо редакторов, входят Дженет Клеменс, Stratus Consulting*; Джеральд Флеминг, Метеорологическая служба Ирландии (Ирландия); Томас Фрай, консультант Института независимых исследований, Цюрих, Швейцария*; Джеффри Лазо, Национальный центр атмосферных исследований*; Дэвид Летсон, Отделение морских экосистем и сообществ, Университет Майами*; Брайан Миллз, Атмосферное влияние и адаптация, Министерство окружающей среды Канады*; Адриаан Перрелс, Финский метеорологический институт (ФМИ), Финляндия*; Дэвид Роджерс, Фонд здоровья и климата и ГФУОБВ, Группа Всемирного банка; Кэтрин Вон, Международный научно-исследовательский институт по климату и обществу (МИИКО), Институт по изучению Земли, Колумбийский университет*, а также Джон Зиллман, Австралийская академия технологических наук и инженерии*. Скайлер Олссон, Engility Corporation и проект ЮСАИД по обеспечению устойчивого к изменению климата развития оказала содействие в подготовке приложения А.

Коллектив авторов и редакторов хотел бы поблагодарить за руководство и поддержку на всем протяжении подготовки этой публикации: Марианну Фэй, вице-президента Комиссии по изменению климата, Группа Всемирного банка; Джона Фурлоу, Бюро по глобальному изменению климата, ЮСАИД; Фрэнсиса Гескье, Практика управления рисками бедствий, Группа Всемирного банка и ГФУОБВ; и Тан Сюй, ВМО.

За рецензирование публикации коллектив благодарен следующим экспертам: Квабена Асоманин Анаман, Институт статистики и социально-экономических исследований, Университет Ганы (при поддержке Феликса Агузе-Сасу и Акосуа Сарпомаа Двира, Университет Ганы); Поль Дэвис, Метеорологическое бюро (Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии); Лоран Дюбю, отдел научных исследований и опытных разработок «Электрисите де Франс» (EDF)*; Бет Эберт, Австралийский центр исследований погоды и климата, Метеорологическое бюро; Стефан Аллегатт, вице-президент Комиссии по изменению климата, Группа Всемирного банка*; Гордон Мак-Бин, факультет географии, Западный Университет и Международный совет по науке; Крейг Мейснер, Глобальная практика окружающей среды и природных ресурсов, Группа Всемирного банка; Цзяо Мэйянь (Китай), Метеорологическая администрация Китая; Клаудия Садофф, Глобальная водная практика, Группа Всемирного банка*; Томас Шухмахер, Метеослужба Германии; Кевин Симмонс, кафедра экономики Корригана, Остин колледж; Дуглас Смит, факультет экономики, Карлтонский университет; Брюс Стюарт, ВМО; Владимир Циркунов, ГФУОБВ, Группа Всемирного банка; Роб Варлей, Метеобюро, Соединенное Королевство и Питер Вильямс, Бюро высокопроизводительных вычислительных систем, Метеобюро, Соединенное Королевство.

Особая благодарность Джемми Карсон, «С.С. Глобал, Инк.» и ЮСАИД, проект ЮСАИД по обеспечению устойчивого к изменению климата развития, за ее поддержку в течение нескольких месяцев технического редактирования и за управление процессом рецензирования, включавшим обработку нескольких сотен предложенных редакционных поправок и комментариев, представленных рецензентами.

За все внесенные ими предложения и замечания благодарим группу экспертного рецензирования в составе: Энрике Брехт, Глобальная практика городского, сельского и экономического развития, Группа Всемирного банка; Рей Кантерфорд, Комиссия по приборам и методам наблюдений ВМО; Ян Данелка, Чешский гидрометеорологический институт*; Девчаран Дубей, Департамент метеорологии Индии, Метеорологический центр*; Хуан Андрес Эллордой Гаспарри, Министерство сельского хозяйства и рыболовства Уругвая*; Мориц Флубахер, Корнелия Жижер, Андреа Росса и Габриэла Зайц, Управление по международным делам, Федеральное бюро метеорологии и климатологии МетеоСвисс, Швейцария; Дон Гунасекера, Институт цепи поставок и логистики, Университет Виктории; Люси Хэнхок, ГФУОБВ, Группа Всемирного банка; Крис Хьюитт, Климатическая служба Метеорологического бюро, Соединенного Королевства; Уильям Хук, Американское метеорологическое общество; Мишель Жанклез, Фонд здоровья и климата*; Георгий Кордзахия, Департамент по гидрометеорологии (Грузия)*; Азарел Маринер, Секретариат Южнотихоокеанской региональной программы в области окружающей среды*; Пьер-Филипп Матье, Департамент по науке о наблюдениях за Землей, Европейское космическое агентство; Лу Минхой, Китайское метеорологическое управление*; Самюэль У. Мучеми, ВМО*; Нхланхла Нхлонипхо Нхлабатси, Южно-Африканская метеорологическая служба*; Кевин О' Локлин, «Доверенный журнал» и «Лидеры ясной погоды»; Кармен Рус, Государственное метеорологическое агентство (Испания)*; Андреа Сили, Карибский институт метеорологии и гидрологии*; Шаффик Сомани, Глобальная водная практика, Группа Всемирного банка; Асуньсон Лера Сент Клер, Центр международных исследований климата и окружающей среды, Осло*; и Джоанна Уоткинс, Глобальная практика управления, Группа Всемирного банка.

* Участники встречи «Форум ВМО: социальные и экономические применения и преимущества обслуживания информацией о погоде, климате, и воде», ВМО, Женева, Швейцария, 8–11 апреля 2013 г. Эти участники провели тактическую сессию по сверке, на которой была разработана концепция данной публикации.

РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ

Более столетия народы овладевали способами обеспечения государственного и частного секторов метеорологической, климатической и гидрологической информацией, прогнозами, а с недавних пор и данными дистанционного зондирования и заблаговременными предупреждениями. Соответствующие виды обслуживания, обобщенно называемые в данной публикации метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, повысили безопасность и эффективность наземного, морского и воздушного транспорта, помогли сообществам готовиться к экстремальным погодным явлениям и принимать соответствующие ответные меры по реагированию на них; способствовали принятию более эффективных решений в секторах экономики, зависящих от погодных условий. Благодаря развитию Интернета и телекоммуникаций доступ к метеорологической/гидрологической информации и продукции для населения и предприятий становится все более легким.

Однако по мере того как НМГС стремятся сохранять и повышать качество, разнообразие своих услуг и расширять области их применения, они, подобно прочим государственным учреждениям, сталкиваются с проблемами обеспечения надлежащего и устойчивого финансирования. Для того чтобы успешно конкурировать за получение ограниченных государственных инвестиционных ресурсов и оптимизировать их использование, от НМГС может потребоваться наглядная демонстрация того, что выгоды от обеспечиваемого ими обслуживания значительно превосходят затраты на его подготовку и предоставление. Хотя не существует ни одного фундаментального исследования, касающегося глобальных выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием,

Иллюстративные экономические оценки метеорологического/гидрологического обслуживания

- Совершенствование НМГС в целях сокращения потерь в результате бедствий в развивающихся странах: СВЗ в пределах от 4 к 1 до 36 к 1.
- Текущие и улучшенные прогнозы погоды в Соединенных Штатах Америки, оцененные для домохозяйств: СВЗ не менее 4 к 1.
- Система заблаговременных предупреждений о засухе в Эфиопии для снижения потерь средств к существованию и зависимости от внешней помощи: СВЗ в пределах от 3 к 1 до 6 к 1.
- Система заблаговременных предупреждений об Эль-Ниньо в пяти административных регионах Мексики для совершенствования процесса принятия решений в сельском хозяйстве: СВЗ в диапазоне от 2 к 1 до 9 к 1.

экономические исследования неуклонно показывают в этой связи соотношение выгод и затрат (СВЗ) больше единицы (см. вставку). Настоящая публикация предназначена для того, чтобы помочь НМГС и другим поставщикам метеорологического/гидрологического обслуживания сформировать базовое понимание методов экономической оценки, с тем чтобы дать им возможность планировать и осуществлять исследования. Кроме того, она оказывает содействие использованию результатов для улучшения предоставления обслуживания посредством оптимизации рассмотрения вопросов и взаимодействия с лицами, принимающими решения, пользователями и населением.

СОЗДАНИЕ ЦЕННОСТИ: СВЯЗЬ ПОДГОТОВКИ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ОЦЕНИВАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание, даже высочайшего качества, не приносит какой-либо социально-экономической ценности до тех пор, пока пользователи не получают выгоду из решений, принятых на основе предоставленной информации. Кроме того, выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания одинакового качества, предоставляемого в двух странах, могут значительно варьироваться в зависимости от природы рисков, связанных с погодными и климатическими условиями, количества и типов пользователей и их способности принимать меры, чтобы избежать негативных воздействий или повысить результаты от экономической деятельности.

Процесс формирования выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания может быть представлен в виде «цепочки создания ценности», связывающей подготовку и предоставление обслуживания с решениями пользователя и полученными результатами, обусловленными этими решениями. Цепочка создания ценности, представленная ниже на рисунке (и приведенная в главе 2), может быть использована как для иллюстрации подготовки и предоставления всего спектра метеорологического/гидрологического обслуживания, предоставляемого НМГС, так и для описания нового или существующего вида обслуживания. То, как цепочка создания ценности может быть конкретизирована, зависит от вида оцениваемого метеорологического/гидрологического обслуживания и причин проведения оценочного исследования.

Как обсуждается в главе 3, оценочное исследование может планироваться с целью подтверждения текущего предоставления какого-либо отдельного или всех видов метеорологического/гидрологического обслуживания, для обоснования дополнительных инвестиций в соответствующие виды обслуживания, а также для демонстрации ценности метеорологического/гидрологического обслуживания для основных секторов экономики, таких как сельское хозяйство, авиация или энергетика.



ПЛАНИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе 4 содержится обсуждение процесса планирования, заказа и проведения исследований СЭВ. Исходя из мнения авторов о том, что лишь некоторые НМГС будут выполнять внутренние экономические исследования, предусматривается, что с целью экономии ресурсов на проведение исследования будет подготовлена концептуальная записка, касающаяся финансов, экспертной оценки и доступа к необходимой информации и данным. Концептуальная записка будет содержать информацию о причинах выполнения исследования, видах обслуживания и сообществах пользователей, которые необходимо оценить, временных рамках и объемах затрат, предлагаемых методах оценки и распространения результатов исследования. В главе 4 также детально рассматриваются состав и объем работ, необходимых для обеспечения подготовки исследования, руководства им и распространения его результатов среди лиц, принимающих решения, и прочих заинтересованных лиц.

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД

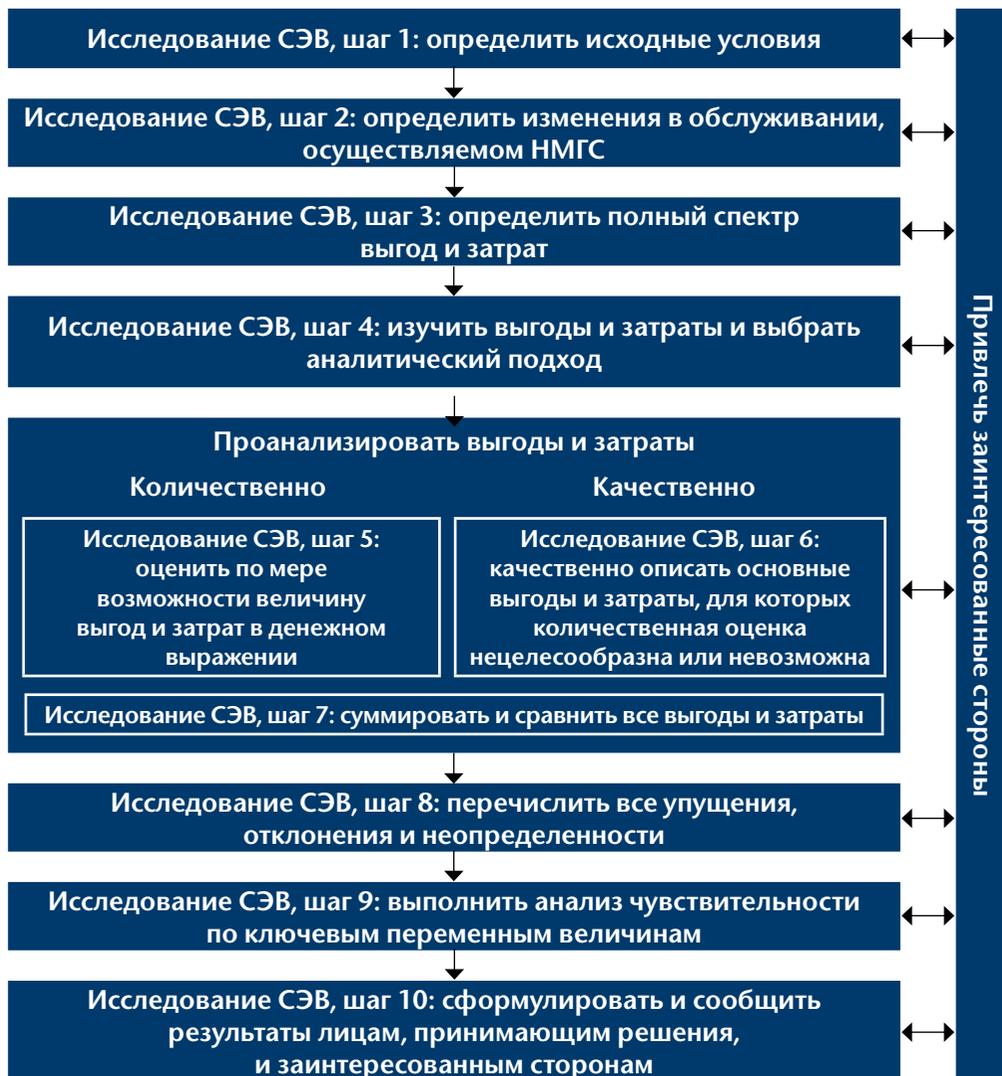
Исследования социально-экономических выгод, направленные на поддержание инвестиционных решений, будут, как правило, включать анализ выгод и затрат, а также сравнение выгод и затрат с учетом чистой прибыли (прибыль минус затраты) или критерия прибыль-затраты. Диаграмма показывает десять шагов, которые предпринимаются при проведении исследования СЭВ.

Главы с 5 по 8 представляют читателю важный экономический материал, охватывающий шаги 3–9 диаграммы. Для читателей, не знакомых с экономикой, в главе 5 представлено введение в определения и концепции, необходимые для понимания обсуждения выгод, затрат и анализа выгод и затрат (АВЗ), представленного в главах 6, 7 и 8.

В главе 6 представлен обзор широкого набора методов, применяющихся для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания. Методы могут быть адаптированы для различных пользователей и потоков выгод (предотвращенный ущерб или повреждения, более высокие прибыли или повышение общественного благосостояния). Некоторые методы, особенно если требуются более точные результаты, повлекут сбор большого объема данных, исследования предпочтений пользователей и их готовности платить (ГП) за данное обслуживание или экономическое моделирование; в то время как другие методы, такие как бенчмаркинг и перенос выгод, довольно недороги в применении. В сотрудничестве с исполнителями исследования СЭВ НМГС должны будут выбрать метод (или методы) оценки выгод, наиболее приемлемые для оцениваемых типов обслуживания и пользователей, с учетом ограниченности ресурсов и времени.

Учитывая опыт НМГС в подготовке бюджетов, обсуждение затрат, представленное в главе 7, покажется читателям более знакомым. Однако

ШАГИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЯ СЭВ



требуется некоторая корректировка при преобразовании информации о бюджете и затратах, в частности капиталовложениях, в экономические затраты, которые могут сравниваться с выгодами. Кроме того, исследования СЭВ могут потребовать рассмотрения вопроса о затратах, которые несут пользователи с целью получения выгоды от метеорологического/ гидрологического обслуживания. Глава 8 описывает критерии и методы, используемые для сравнения выгод и затрат, и объясняет, как эти величины дисконтируются и агрегируются. В главе 8 также приводится руководство по представлению результатов сравнения выгод и затрат таким образом, чтобы продемонстрировать зависимость относительно основополагающих допущений и неопределенностей.

Глава 9 раскрывает важную тему информирования о результатах исследований СЭВ, спектр их адресатов и типы сообщений, которые должны быть переданы по радио, телевидению, печатными СМИ, через Интернет, текстовые СМС-сообщения и на встречах с общественностью. Усилия в области коммуникации, а также оценка выгод должны стать частью непрерывного процесса образования, информационно-просветительской деятельности, анализа качества и понимания метеорологического/гидрологического обслуживания. Кроме того, уделено внимание внутренней коммуникации как средству информирования о приоритетах и рабочих планах.

Публикация также включает пять приложений, содержащих глоссарий метеорологических/гидрологических и экономических терминов, историческую справку о глобальном совершенствовании метеорологического/гидрологического обслуживания и прогрессе в оценке выгод от такого обслуживания, обзор неэкономических социально-научных методов оценки качества метеорологического/гидрологического обслуживания и краткие отчеты о девяти исследованиях СЭВ.

Как отмечается в заключительной главе, предстоит проделать еще немало работы, чтобы помочь НМГС и другим поставщикам обслуживания обеспечить финансовую устойчивость их деятельности, повысить качество метеорологического/гидрологического обслуживания и расширить области его применения. В главе 10 также уделено внимание дополнительной ценности, которая может быть получена при использовании подходов, связанных с открытыми данными и открытым доступом к ним. Пока еще наблюдаются значительные пробелы в использовании методов оценки выгод, региональном охвате исследований (особенно в развивающихся странах) и исследованиях для ключевых отраслей экономики. Авторы надеются, что настоящая публикация повысит уровень понимания потенциальной ценности исследований СЭВ и послужит катализатором для дальнейших исследований.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Метеорологические, гидрологические и связанные с ними условия в той или иной мере касаются каждого на планете. Изменчивость атмосферы, поверхности суши и океана во временных масштабах от минут и часов до десятилетий и даже столетий оказывает огромное влияние на широкие круги населения и национальные экономики (см. рисунок 1.1)⁵. Экстремальные значения температур, осадков, ветра и иные опасные природные явления влияют на все страны и все секторы общества. Редкий день проходит без сообщений о том, что где-то в мире произошло очередное стихийное бедствие или о новых ожидаемых последствиях изменения климата, спровоцированного человеком.

Использование метеорологической, гидрологической, океанографической и смежной информации может принести обществу значительные выгоды. Надежные метеорологические, климатические и гидрологические данные позволяют отдельным лицам, домохозяйствам, организациям, предприятиям и правительствам принимать решения, которые дают возможность уменьшить последствия опасных природных явлений, повысить безопасность и комфорт повседневной жизни, увеличить прибыльность бизнеса, решить проблемы здравоохранения и борьбы с бедностью, повысить производительность,



Рисунок 1.1. Временные и пространственные масштабы погоды и климата

Источник: World Bank (2013a)

⁵ См. рисунок 2.2 для более подробного описания.

укрепить национальные экономики, содействовать охране окружающей среды, а также предоставлять более надежную основу для будущего планирования во временном масштабе от часов до столетий.

Во второй половине XX века произошли инновационные изменения и рост в области количества, качества и доступности метеорологической и климатической информации, развитие широкого спектра метеорологического, гидрологического, океанографического и других видов связанного с окружающей средой обслуживания для нужд отдельных общественных и экономических секторов, а также для сообществ в целом. Предоставление современного обслуживания в форме прогнозов, предупреждений и консультаций национальным сообществам стало общепризнанной обязанностью правительств как в развивающихся, так и в развитых странах. Результаты многочисленных исследований представили убедительные доказательства социальных, экономических и природоохранных выгод от обслуживания и значимости постоянного инвестирования в соответствующие национальные и международные инфраструктуры, а также в научные исследования, на которые они опираются (ВМО, 2014).

Интернет, смартфоны и прочие научные, технологические и социальные новшества последних десятилетий продолжают увеличивать спрос на метеорологическое, климатическое и смежное обслуживание и его доступность. Миллиарды людей получают доступ к подобному обслуживанию и руководствуются полученными данными при принятии решений, приносящих возрастающую общественную и частную выгоду. В связи с этим перед поставщиками обслуживания встают новые вызовы, касающиеся определения приоритетных направлений их инвестиций в основную инфраструктуру и в разработку и финансирование необходимого обслуживания. Более легкий доступ к возрастающему объему данных и информации влечет за собой особые проблемы, связанные с обеспечением максимально возможного качества данных и информации, а также их надлежащего использования, с учетом неизбежных для них ограничений и неопределенностей. Улучшение качества и области применения данных видов обслуживания, а также разработка новых видов услуг, приводят к дополнительным затратам и спросу на новые, более точные и всеобъемлющие методологии оценки и демонстрации выгод от вспомогательной инфраструктуры, а также предоставляемого метеорологического, гидрологического и другого смежного обслуживания.

В данной публикации кратко рассмотрен ряд методов оценки и демонстрации экономической ценности метеорологического и гидрологического обслуживания. Однако прежде всего необходимо представить некоторые базовые концепции предоставления метеорологического и гидрологического обслуживания, определить проблемы, стоящие перед крупными национальными организациями, отвечающими за это обслуживание, а также вспомнить богатую историю предыдущих работ по экономической оценке, на которых основана данная публикация. Ключевые метеорологические, гидрологические и экономические термины и понятия кратко объясняются при первом их упоминании, а значения, в которых они употребляются, разъясняются в глоссарии, представленном в приложении А.

1.1.1 **Метеорологическое обслуживание**

Метеорологическое обслуживание включает в себя предоставление информации и консультаций о состоянии атмосферы в прошлом, настоящем и будущем, включая данные о температуре, осадках, ветре, облачности, качестве воздуха и прочих атмосферных переменных, а также о возникновении и влиянии особых метеорологических и климатических явлений, таких как штормы, наводнения, засухи, волны тепла и холода. Как правило, виды метеорологического обслуживания подразделяют на две большие категории: «обслуживание, связанное с погодой» и «климатическое обслуживание», в зависимости от характерного временного масштаба погоды (от минут до недель) и климата (от месяцев до столетий), хотя между этими видами обслуживания существует много общего, как и с гидрологическим и океанографическим обслуживанием.

Предоставление метеорологического обслуживания по своей сути является международным видом деятельности, требующим координации на глобальном уровне, использования всемирных сетей наблюдений и эффективного обмена данными на международном уровне. За последние 150 лет глобальное метеорологическое сообщество сформировало научное понимание и техническую инфраструктуру, необходимые для предоставления всеобъемлющего связанного с погодой и климатического обслуживания пользователям как на национальном, так и на международном уровне в каждой отдельной стране (Daniel, 1973). В основе глобальной системы метеорологического обслуживания лежит сильная традиция добровольного сотрудничества посредством ВМО, в соответствии с которой каждая страна — член ВМО вносит свой посильный вклад в международные усилия и каждая страна может опираться, в соответствии со своими потребностями, на данную глобальную систему для предоставления необходимого обслуживания своему населению (WMO, 1990a). Роль ВМО в вопросе международной координации предоставления обслуживания резюмирована в приложении В (раздел В.13).

1.1.2 **Гидрологическое обслуживание**

Гидрологическое обслуживание заключается в предоставлении информации и консультаций относительно состояния в прошлом, настоящем и будущем рек, озер и других поверхностных вод, включая речной сток, уровень рек и озер, качество воды. Это обслуживание в основном сосредоточено на поверхностном компоненте гидрологического цикла, в котором выпавшие на водосборный бассейн осадки распределяются между запасами, стоком и испарением обратно в атмосферу, которое позволяет части влаги служить ресурсом для образования облаков, а затем — дождя. Кроме того, данное обслуживание включает в себя информацию о подповерхностных (подземных) водных ресурсах.

Предоставление гидрологического обслуживания исторически было более тесно связано с национальными и местными соглашениями, касающимися навигации, управления реками и водоснабжения. И хотя в Европе и некоторых других

регионах мира существует давняя традиция сотрудничества в бассейнах рек, предоставлению гидрологического обслуживания не хватает крепкой традиции добровольного глобального сотрудничества, которое стало решающим фактором развития метеорологического обслуживания во всем мире. С 1975 г. ВМО выступает в роли специализированного учреждения Организации Объединенных Наций по оперативной гидрологии и, как следствие, по предоставлению гидрологического обслуживания (WMO, 2003). В последние десятилетия ответственность за научную гидрологию лежит на Международной гидрологической программе Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО).

1.1.3 Предоставление обслуживания на национальном уровне

Практически все метеорологическое, гидрологическое и другие виды соответствующего обслуживания и получаемые от них выгоды зависят от наличия комплексных наблюдений, обработки данных, подготовки информации и системы предоставления обслуживания в соответствующем регионе или стране. В большинстве стран существует устоявшаяся за долгое время система, в основе которой лежит деятельность национальных метеорологических служб (НМС), преимущественно финансируемых правительством (ВМО, 1999; Zillman, 1999). В тех странах, где НМС также отвечают и за гидрологию, их часто называют национальными гидрометеорологическими службами, но аббревиатура остается той же — НМС (ВМО, 2000). Во многих странах, однако, функционируют отдельные национальные гидрологические службы (НГС), как правило, в рамках министерств природных или водных ресурсов (WMO, 2001). В данной публикации аббревиатура НМГС используется для обозначения НМС или НГС. Во множественном числе аббревиатура НМГС используется ВМО как сокращение для нескольких НМС и НГС (ВМО, 2000) (вставка 1.1). Глава НМС, как правило, но не обязательно, выступает в роли постоянного представителя своей страны при ВМО.

Помимо НМГС, в большинстве стран также существует ряд государственных и частных поставщиков услуг, которые для предоставления основного (общественного) и специализированного (с ориентацией на конкретных пользователей) метеорологического и гидрологического обслуживания в различной степени опираются на национальную инфраструктуру для проведения метеорологических и гидрологических наблюдений, обработки данных и информации (WMO, 1990*b*). Важнейшие механизмы подготовки, предоставления и использования метеорологического/гидрологического обслуживания представлены в главе 2 и изложены более подробно в приложении В.

Вставка 1.1. Важные сокращения, используемые в данной публикации

НМС	Национальная метеорологическая или гидрометеорологическая служба
НГС	Национальная гидрологическая служба
НМГС	Национальная метеорологическая и гидрологическая служба

Начиная с 1980-х годов все чаще вставал один из основных спорных вопросов в связи с предоставлением национального обслуживания — о соотношении государственного и частного секторов, особенно в условиях коммерциализации метеорологического обслуживания. Этот вопрос был тщательно изучен на примере Соединенных Штатов Америки в публикации *Fair Weather: Effective Partnerships in Weather and Climate Services* (Хорошая погода: эффективные партнерства в сфере метеорологического и климатического обслуживания) (National Research Council, 2003), что положило начало десятилетию продолжающихся консультаций между государственным и частным секторами и академическим сообществом, а также утверждению концепции национальных метеорологических, гидрологических и климатических инициатив.

1.1.4 **Проблемы, стоящие перед национальными метеорологическими и гидрологическими службами**

Быстро растущий во всем мире спрос на метеорологическое/гидрологическое обслуживание обуславливает основные научные, оперативные и общественно-политические проблемы, стоящие перед НМГС, которые поддерживают и эксплуатируют большую часть глобальной инфраструктуры, оцениваемой более чем в 10 млрд долл. США, от которой, в конечном счете, зависит качество и ценность этого обслуживания (Zillman, 2003). Этот возрастающий спрос имеет различный характер, и его удовлетворение предполагает необходимость крупных финансовых вложений в следующие области:

- всеобъемлющие, высококачественные и стабильные сети наблюдений;
- эффективный сбор данных и управление ими, а также быстрый обмен информацией;
- самые современные информационные технологии и вычислительные средства;
- передовые схемы анализа данных, мощные имитационные модели и модели прогнозирования;
- более совершенное понимание метеорологических и гидрологических явлений посредством постоянного проведения научных исследований;
- эффективную оптимизацию обслуживания в соответствии с потребностями пользователей;
- эффективные механизмы предоставления государственного и частного обслуживания;
- эффективное использование научных данных с учетом их ограничений, неопределенностей и применимости;

- усовершенствованные методы и алгоритмы использования метеорологической, гидрологической и смежной информации при принятии решений.

Помимо этих нужд, НМГС сталкиваются с более общими проблемами, связанными с социальными и технологическими изменениями, влияющими на степень уязвимости людей и их деятельности к метеорологическому, климатическому и гидрологическому воздействиям и на то, как они используют метеорологическую и гидрологическую информацию для снижения рисков и уязвимости, а также для реализации благоприятных возможностей. Таким образом, проблемы, стоящие перед НМГС, значительно более существенны, чем привлечение ресурсов и обеспечение стабильного финансирования своей инфраструктуры. Руководству НМГС необходимо предусматривать и заранее учитывать широкий спектр социальных и технологических изменений и их возможное влияние на предоставление обслуживания и реализацию выгод от эффективного использования обслуживания. НМГС многих стран сталкиваются с трудностями при обеспечении своей способности удовлетворять постоянно растущий спрос на свои услуги, поддерживая при этом интеграцию с наукой, на которой основывается данное обслуживание, а также предоставляя достоверную информацию и рекомендации для принятия решений национальными сообществами.

Уже давно стало очевидно, что инвестирование в НМГС обеспечивает странам экономические выгоды, более чем на порядок превышающие объем инвестиций, наряду с существенным, но нелегко поддающимся количественному выражению вкладом в обеспечение безопасности и благосостояния людей. Это понимание, появившееся еще в 1960-е годы, с тех пор подкреплялось результатами множества исследований, кратко представленных в разделе 1.2. Однако расходы, как на глобальном уровне, так и на уровне отдельных стран, достигли такого масштаба, что от НМГС требуется продемонстрировать важность государственного инвестирования, необходимого для поддержки такого уровня метеорологического/гидрологического обслуживания, какого от них ожидают правительства и национальные сообщества.

В определенной степени проблемы, стоящие перед НМГС, усугубились из-за разнообразия моделей финансирования и оперативной деятельности, появившихся в результате давления на государственные источники финансирования, коммерциализации, конкуренции и трудностей международного обмена информацией (ВМО, 1999). В то время как опыт последнего десятилетия показывает возможность поддержания общей устойчивости международных метеорологических или гидрологических систем обслуживания с различными моделями государственного финансирования и оперативной деятельности (WMO, 2013), многие НМГС пришли к выводу, что им неотложно требуется следующее:

- более наглядная демонстрация важности исходной инфраструктуры для наблюдений и обработки данных, а также поддержки научных исследований, необходимых для предоставления национальным

сообществам важной общедоступной информации и обслуживания прогнозами и предупреждениями;

- более тщательная и понятная демонстрация СЭВ от обслуживания, которое они предоставляют государственному и частному сектору;
- более системная основа для определения приоритетов в использовании имеющихся ресурсов с целью финансирования развития и совершенствования инфраструктуры и обслуживания;
- более весомые экономические основания для значительных дополнительных инвестиций в инфраструктуру климатического обслуживания, необходимую для поддержания национальной ответственности в соответствии с Глобальной системой наблюдений за климатом (ГСНК), ГРОКО и Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата.

1.2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Начиная с 1950-х годов в метеорологическом/гидрологическом и экономическом сообществах растет интерес к экономической оценке метеорологического и гидрологического обслуживания (Bijvoet and Bleeker, 1951; Gibbs, 1964; WMO, 1975, 1994a; ВМО, 2009). Этому особенно способствовали обещания колоссальных потенциальных выгод от вложений в космические системы наблюдений и цифровые вычислительные технологии Всемирной службы погоды (ВСП) ВМО, учрежденной в 1963 г. (WMO, 1966; Thompson and Ashford, 1968).

Разработка и применение методологий экономической оценки ускорились в 1980-х и начале 1990-х годов в ответ на увеличение давления на бюджетные средства НМГС и окончание периода быстрого роста финансирования международной метеорологической инфраструктуры, который способствовал учреждению Всемирной службы погоды и Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). Всемирная метеорологическая организация выступила в качестве спонсора трех значимых международных конференций, внимание которых было сосредоточено на демонстрации и увеличении выгод от метеорологического и гидрологического обслуживания — в Соединенном Королевстве в 1987 г. (Price-Budgen, 1990) и в Женеве в 1990 и 1994 гг. (WMO, 1990b, 1994b). Обе Женевские конференции обратили особое внимание на возможные способы приведения систем и обслуживания НМГС в развивающихся странах к уровню стандартов обслуживания в развитых странах (ВМО, 1996).

В 1990-е годы возросло число все более сложных и глубоких национальных исследований экономической оценки (например, Charman, 1992; Anaman

et al., 1995; Anaman et al., 1998) и всеобъемлющих публикаций об экономической ценности метеорологических и климатических прогнозов (Katz and Murphy, 1997).

Во второй половине 1990-х годов возросшее в кругах ВМО внимание к предоставлению более надежной законодательной, экономической и политической рамочной основы международного метеорологического сотрудничества привело к возобновлению усилий по выработке системного и строгого экономического подхода к оценке экономических выгод НМГС (Freebairn and Zillman, 2002) и общей экономической основы для предоставления метеорологического обслуживания (WMO, 2002; Gunasekera, 2004). В результате особое значение было придано характеристикам общественного блага, обеспечиваемого большей частью метеорологического обслуживания (Samuelson, 1954; Heilbroner and Thurow, 1994; Harris, 1995; Stiglitz et al., 2000), и были возобновлены усилия по более точному определению роли НМГС в предоставлении государственного и частного метеорологического/гидрологического обслуживания.

В последующие десять лет во многих странах были проведены исследования экономической эффективности при помощи ряда механизмов ВМО, в том числе и «Форума ВМО (изначально — Целевая группа) по социально-экономическим применениям и эффективности обслуживания информацией о погоде, климате и воде». В связи с этим в Мадриде в марте 2007 г. была проведена международная конференция высокого уровня «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания». Заявление Мадридской конференции и Мадридский план действий (WMO, 2007; ВМО, 2009) определили всеобъемлющую пятилетнюю стратегию расширения применения метеорологического/гидрологического обслуживания и увеличения выгод от него по всему миру, включая отдельный призыв к развитию и применению улучшенных методологий для оценки выгод от функционирования НМГС, сформулированный в «Действии 11».

Непосредственным итогом Мадридской конференции стала подготовка публикации *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services* (Пособие по экономике для национальных метеорологических и гидрологических служб) (Lazo et al., 2009). Последующая работа по изучению роли социальных наук в увеличении ценности метеорологического и другого соответствующего обслуживания, а также ряд исследований, связанных с осуществлением новой ГРОКО (Hewitt et al., 2012) и Партнерства по климатическому обслуживанию (ПКО) (например, Clements et al., 2013; von Flotow and Ludolph, 2013), привели к возросшему пониманию влияния многих экономических факторов на ценность метеорологического/гидрологического обслуживания, включая различия рамочных основ национальной политики, в соответствии с которыми НМГС осуществляют свою деятельность. В приложении С представлена краткая история исследований экономической оценки метеорологического/гидрологического обслуживания за последние 60 лет, а приложение Е содержит краткое изложение десяти конкретных тематических исследований.

Идея о том, что выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания значительно превышают затраты на подготовку и предоставление данного обслуживания, основана на многих авторитетных глобальных исследованиях. Для целей данной публикации были изучены результаты более 140 исследований ценности метеорологического/гидрологического обслуживания (см. Clements et al., 2013). В таблице 1.1 представлена репрезентативная выборка исследований, в рамках которых была выполнена оценка как выгод, так и затрат. Эти исследования оценивали «полный комплекс обслуживания», а также ряд специализированных видов метеорологического/гидрологического обслуживания в развитых и развивающихся странах для отдельных лиц, домохозяйств и различных секторов экономики. В таблице 1.1 СВЗ изменяется от 2 к 1 до 36 к 1, а в одном исследовании, количественно оценивавшем ценность жизни, значение СВЗ составило 2000 к 1⁶.

Соотношения выгод и затрат, приведенные в данном исследовании, подтверждают заявление М. Жарро, Генерального секретаря ВМО, сделанное в 2007 г.: «Обычно общая отдача от инвестиций в инфраструктуру метеорологических и гидрологических служб оценивается в различных странах в соотношении десять к одному» (World Bank, 2013b).

Основной вывод заключается в том, что метеорологическое/гидрологическое обслуживание позволяет получить существенные, по сравнению с затратами на него, выгоды, а исследования СЭВ могут играть важную роль, помогая НМГС обосновать необходимость сохранения или увеличения государственного финансирования данного обслуживания.

⁶ Существует множество факторов, влияющих на размер выгоды. Меньшие выгоды могут наблюдаться в случае существенного отставания в освоении нового обслуживания, связанного со временем, необходимым для того, чтобы пользователь начал доверять данной продукции. Кроме того, пользователи, особенно в сельскохозяйственном секторе в развивающихся странах, могут быть ограничены в возможностях использования преимуществ улучшенных прогнозов, что позволило бы им избежать убытков или увеличить прибыль. Помимо этого, если при исследовании СЭВ существуют значительные ограничения в ресурсах и времени, аналитики могут учесть не все сообщества пользователей или не все типы выгод. Крайне редко удастся количественно оценить статистическую цену жизни, болезни и заболеваемости, но они могут служить важным источником выгод. Уровень выгод будет также зависеть от отправной точки или исходных данных для расчета изменений. К примеру, новый вид метеорологического/гидрологического обслуживания, как правило, создает значительно больше выгод, чем обслуживание с улучшенным уровнем надежности. В исследованиях СЭВ часто используют диапазоны величин, поскольку можно лишь предполагать, как сообщества пользователей отреагируют на новое или улучшенное обслуживание. Исследователи нередко выполняют оценку выгод от реализации альтернативных или предполагаемых сценариев, чтобы помочь лицам, принимающим решения, и иной аудитории понять зависимость результатов от альтернативных вариантов.

**Таблица 1.1. Иллюстративные экономические оценки метеорологического/
гидрологического обслуживания**

<i>Исследование СЭВ</i>	<i>Географическое местоположение</i>	<i>Секторы экономики</i>	<i>Методы/измерения выгод</i>	<i>СВЗ</i>
Исследование методом условной оценки метеорологического обслуживания населения в городской агломерации Сиднея (Anaman et al., 1998)	Сидней, Австралия	Домохозяйства	Исследование готовности платить среди домохозяйств	4:1
Экономическая ценность текущих и улучшенных прогнозов погоды в секторе домохозяйств США (Lazo and Chestnut, 2002)	Соединенные Штаты Америки	Домохозяйства	Исследование готовности платить среди домохозяйств	4:1 +
Выгоды от заблаговременных предупреждений о засухе и ответных мер посредством Системы обеспечения средств к существованию, заблаговременной оценки и защиты населения (LEAP) в Эфиопии (Law, 2012)	Эфиопия	Домохозяйства	Количественная оценка потерь средств к существованию, которых удалось избежать, и сокращения затрат на оказание помощи	от 3:1 до 6:1
Успешность системы подготовки сообщений и предупреждений о волнах тепла Национальной метеорологической службы (НМС) Соединенных Штатов Америки в Филадельфии (Ebi et al., 2004)	Филадельфия, Пенсильвания	Домохозяйства/ пожилое население	Метод регрессии для определения числа спасенных жизней; применение оценки стоимости среднестатистической жизни (ССЖ) Агентством по охране окружающей среды Соединенных Штатов Америки (АООС США)	2 000:1 +
Выгоды сельского хозяйства Мексики от системы раннего предупреждения о явлении Эль Ниньо/ Южном колебании (ЭНЮК) (Adams et al., 2003)	Территория пяти штатов Мексики	Сельское хозяйство	Изменение уровня общественного благосостояния, вызванное увеличением урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования улучшенной информации	от 2:1 до 9:1

Таблица 1.1. Иллюстративные экономические оценки метеорологического/ гидрологического обслуживания (продолжение)

<i>Исследование СЭВ</i>	<i>Географическое местоположение</i>	<i>Секторы экономики</i>	<i>Методы/измерения выгод</i>	<i>СВЗ</i>
Польза прогнозирования ураганов для нефте- и газодобывающих компаний в Мексиканском заливе (Considine et al., 2004)	Мексиканский залив	Бурение на нефть	Оценка затрат на эвакуацию, которых удалось избежать, а также сокращение предполагаемого времени бурения	от 2:1 до 3:1
Экономическая эффективность модернизации НМГС в Европе и Центральной Азии (World Bank, 2008)	11 стран Европы и Центральной Азии	Зависящие от погоды секторы экономики	Использование бенчмаркинга и подходов, предназначенных для конкретных секторов, для оценки потерь, которых удалось избежать	от 2:1 до 14:1
Выгоды и затраты в связи с улучшением метеорологического/ гидрологического обслуживания в развивающихся странах (Hallegatte, 2012)	Развивающиеся страны	Национальный уровень и зависящие от погоды секторы экономики	Использование такого подхода, как перенос выгод, для количественной оценки материального ущерба имуществу, которого удалось избежать, числа спасенных жизней, а также общей добавленной стоимости в зависящих от погоды секторах экономики	от 4:1 до 36:1
Затраты, которых удалось избежать в различных секторах экономики, благодаря метеорологическому/ гидрологическому обслуживанию ФМИ (Leviäkangas and Hautala, 2009)	Финляндия	Ключевые секторы экономики	Количественная оценка затрат, которых удалось избежать, и увеличения производительности; применение моделей воздействия и анализа экспертной информации	от 5:1 до 10:1
Социально экономические выгоды улучшенного метеорологического обслуживания в Непале — часть Финско-Непальского проекта (Perrels, 2011)	Непал	Сельское хозяйство, транспорт и гидроэнергетика	Статистические выводы и экспертные заключения	10:1

Таблица 1.1. Иллюстративные экономические оценки метеорологического/ гидрологического обслуживания (продолжение)

<i>Исследование СЭВ</i>	<i>Географическое местоположение</i>	<i>Секторы экономики</i>	<i>Методы/измерения выгод</i>	<i>СВЗ</i>
Экономические и социальные выгоды метеорологического и климатологического обслуживания (Frei, 2010)	Швейцария	Транспорт, энергетика, авиация, сельское хозяйство, домохозяйства	Перенос выгод, экспертный анализ, моделирование решений	от 5:1 до 10:1
Социально-экономическая оценка улучшенного метеорологического/ гидрологического обслуживания в Бутане (Pilli Sihvola et al., 2014)	Бутан	Национальный уровень	Перенос выгод, экспертный анализ, метод основного рейтинга	3:1

1.3 ЗАДАЧИ НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ

В качестве дальнейшего и более полного ответа на «Действие 11» Мадридского плана действий и вследствие возрастающего интереса Всемирного банка к выгодам от увеличения инвестиций в НМГС (см., например, Rogers and Tsirkunov, 2013; World Bank, 2013*b*, 2014) ВМО и Всемирный банк, при поддержке, оказываемой ЮСАИД Партнерству по климатическому обслуживанию посредством своего проекта по обеспечению развития, устойчивого к изменению климата, объединили свои усилия для подготовки настоящей публикации. Ее основные задачи:

- содействовать НМГС в оценке, демонстрации и увеличении выгод от предоставляемого ими обслуживания;
- обеспечить более глубокое понимание между метеорологами и гидрологами, с одной стороны, и экономистами и представителями других социальных наук, с другой;
- повысить уровень информированности о СЭВ от метеорологического/ гидрологического обслуживания среди существующих и потенциальных сообществ пользователей;
- обеспечить надежную основу и предоставить практическое руководство по оценке экономических выгод от отдельных видов обслуживания и компонентов инфраструктуры его предоставления;

- оказать помощь в сообщении результатов исследований СЭВ пользователям и потенциальным пользователям обслуживания, правительствам и иным финансирующим органам, а также лицам, принимающим решения, как в государственном, так и в частном секторе, на всех уровнях общества.

Настоящая публикация адресована всем представителям сообществ пользователей и поставщиков метеорологического/гидрологического обслуживания, заинтересованным в оценке выгод от предоставляемого обслуживания и затрат, связанных с ним, и в особенности метеорологам/гидрологам и представителям экономики или социальных наук, а также консультантам НМГС, в обязанности которых входит разработка, руководство и проведение оценки.



Рисунок 1.2. Блок-схема дорожной карты глав

1.4 ДОРОЖНАЯ КАРТА

Блок-схема⁷ (рисунок 1.2) описывает последовательность рассмотрения тем в настоящей публикации. Главы 2, 3 и 4 призваны помочь читателю структурировать экономические оценки и исследования выгод и затрат. В главе 2 дается краткая вводная информация о подготовке и предоставлении метеорологического/гидрологического обслуживания и механизмов, при помощи которых они создают экономическую ценность для сообществ своих пользователей. Большая часть материала будет знакома сообществу поставщиков обслуживания, однако, читатели, которые ранее не были связаны с предоставлением и использованием метеорологического/гидрологического обслуживания, смогут получить полезную справочную информацию. Глава 3 раскрывает цели проведения исследования социально-экономических выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания и определяет различные типы аудиторрии, заинтересованной

⁷ Чтобы помочь читателю сориентироваться в этапах процесса оценки или исследования СЭВ, дорожная карта с перечнем глав расположена в начале каждой главы данной публикации. Подробности о СЭВ см. в сноске 2.

в результатах подобных исследований⁸. В главе 4 описаны шаги по подготовке и проведению оценки, включая привлечение ключевых заинтересованных сторон, подробный план исследования и другие практические вопросы, связанные с проведением исследования и последующим сообщением его результатов.

Главы 5, 6, 7 и 8 содержат подробное объяснение экономических терминов, типов выгод и затрат, а также методов их измерения и процесса проведения АВЗ. Глава 5 содержит краткое резюме основных экономических концепций и принципов, необходимых для проведения оценочных исследований и АВЗ. Цель главы — предоставить сообществу поставщиков метеорологического и гидрологического обслуживания базовые знания экономических терминов, необходимых для заказа, проведения и использования исследований экономической оценки. В главе 6 определены и описаны получаемые от использования метеорологического/гидрологического обслуживания выгоды, описаны различные существующие и возможные методы проведения подобного рода оценки, а также представлены конкретные примеры тематических исследований, демонстрирующих как сильные стороны, так и ограничения различных подходов. В главе 7 объяснены концепции и методы, использованные для определения и измерения затрат, понесенных на разных этапах подготовки и предоставления обслуживания, а также пользователями данного обслуживания. Глава 8 содержит несложное руководство по выполнению анализа затрат и выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания.

В главе 9 рассматриваются важные проблемы, связанные с распространением результатов исследований СЭВ среди правительств и прочих поставщиков обслуживания, финансирующих организаций, сообществ пользователей и широкой общественности. Глава нацелена на обеспечение эффективного использования анализа исследований при формировании политики финансирования и управления НМГС.

В главе 10 кратко представлены заключения коллективов метеорологов, гидрологов, экономистов и ученых, занимающихся социальными науками, подготовивших настоящую публикацию. Заключения касаются текущего состояния знаний, а также предлагают приоритетные направления для будущей работы над усовершенствованием подходов к оценке выгод от метеорологического, гидрологического и связанных с ними видов обслуживания и затрат на него.

Публикация содержит пять приложений (включая приложения А, В и С, упомянутые ранее):

⁸ Заметьте, что под термином «оценка/исследование СЭВ» в данной публикации подразумеваются экономические оценки, большинство из которых включают в себя оценку выгод и затрат и варьируются от кратких оценок до весьма обширных исследований. Особый акцент на выгодах связан с точкой зрения, что основная причина проведения экономической оценки метеорологического/гидрологического обслуживания обусловлена необходимостью продемонстрировать выгоду от инвестиций в него по сравнению с другими направлениями государственного инвестирования.

- приложение А: Глоссарий технических терминов;
- приложение В: Метеорологическое, гидрологическое и другие связанные с ними виды обслуживания;
- приложение С: Краткая история изучения социально-экономических выгод, связанных с метеорологическим и гидрологическим обслуживанием;
- приложение D: Дополнительные функции для применения других общественных наук⁹ в исследованиях, посвященных социально-экономическим выгодам;
- приложение E: Тематические исследования (краткий обзор репрезентативного набора примеров исследований экономической оценки, иллюстрирующих различные методологии, ранее описанные в данной публикации).

ССЫЛКИ

- Всемирная метеорологическая организация, 1996: *Четвертый долгосрочный план ВМО на 1996-2005 гг. Часть I: Политика и стратегия* (ВМО-№ 830). Женева.
- , 1999: *Национальная метеорологическая служба и предоставление альтернативного обслуживания*. Заявление Исполнительного совета Всемирной метеорологической организации о будущей роли и функционировании национальных метеорологических служб, 29 апреля 1999 г. Женева.
- , 2000: *Сокращенный окончательный отчет с резолюциями пятьдесят второй сессии Исполнительного Совета* (ВМО-№ 915). Женева.
- , 2009: *Безопасная и устойчивая жизнь. Итоги Международной конференции на тему «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность обслуживания информацией о погоде, климате и воде»* (ВМО-№ 1034). Женева
- , 2014: *Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления* (ВМО-№ 1129). Женева.
- Adams, R.M., L.L. Houston, B.A. McCarl, M. Tiscareño, J. Matus and R.F. Weiher, 2003: The benefits to Mexican agriculture of an El Niño–Southern Oscillation (ENSO) early warning system. *Agricultural and Forest Meteorology*, 115:183–194.
- Anaman, K.A., S.C. Lellyett, L. Drake, R.J. Leigh, A. Henderson-Sellers, P.F. Noar, P.J. Sullivan and D.J. Thampappillai, 1998: Benefits of meteorological services: Evidence of recent research in Australia. *Meteorological Applications*, 5(2):103–115.
- Anaman, K.A., D.J. Thampappillai, A. Henderson-Sellers, P.F. Noar and P.J. Sullivan, 1995: Methods for assessing the benefits of meteorological services in Australia. *Meteorological Applications*, 2:17–29.
- Bijvoet, H.C. and W. Bleeker, 1951: The value of weather forecasts. *Weather*, 6 (2):36–39.
- Chapman, R., 1992: *Benefit-Cost Analysis for the Modernisation and Associated Restructuring of the National Weather Service*. Washington, D.C., National Institute of Standards and Technology, United States Department of Commerce.

⁹ Приложение D в большей степени рассматривает социальные науки, нежели экономику. Экономические методы оценки подробно освещены в главах 6, 7 и 8.

- Clements, J., A. Ray and G. Anderson, 2013: *The Value of Climate Services across Economic and Public Sectors: A Review of Relevant Literature*. Washington, D.C., United States Agency for International Development.
- Considine, T.J., C. Jablonowski, B. Posner and C.H. Bishop, 2004: The value of hurricane forecasts to oil and gas producers in the Gulf of Mexico. *Journal of Applied Meteorology*, 43:1270–1281.
- Daniel, H., 1973: One hundred years of international cooperation in meteorology. *WMO Bulletin*, 22:156–199.
- Ebi, K.L., T.J. Teisberg, L.S. Kalkstein, L. Robinson and R. Weiher, 2004: Heat watch/warning systems save lives: Estimating costs and benefits for Philadelphia 1995–98. *Bulletin of the American Meteorological Society*, August:1067–1073.
- Freebairn, J.W. and J.W. Zillman, 2002: Economic benefits of meteorological services. *Meteorological Applications*, 9:33–44.
- Frei, T., 2010: Economic and social benefits of meteorology and climatology in Switzerland. *Meteorological Applications*, 17:39–44.
- Gibbs, W.J. (ed.), 1964: *What is Weather Worth?* Papers presented to the Productivity Conference, Melbourne, 31 August–4 September. Melbourne, Bureau of Meteorology.
- Gunasekera, D. (ed.), 2004: *Economic Issues Relating to Meteorological Service Provision*. BMRC research report No. 102. Melbourne, Bureau of Meteorology.
- Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation*. Policy research working paper 6058. Washington, D.C., World Bank.
- Harris, S., 1995: *International Public Goods, the Climate and Meteorological Services*. World Meteorological Day address, Melbourne, 23 March. Melbourne, Bureau of Meteorology.
- Heilbroner, R. and L.C. Thurow, 1994: *Economics Explained*. New York, Simon and Schuster.
- Hewitt, C.D., S. Mason and D. Walland, 2012: The global framework for climate services. *Nature Climate Change*, 2:831–832.
- Katz, R.W. and A.H. Murphy, 1997: *Economic Value of Weather and Climate Forecasts*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Law, A., 2012: Evaluating the cost-effectiveness of drought early warning early response systems for food security: A cost-benefit analysis of Ethiopia's Livelihoods, Early Assessment, and Protection (LEAP) system. Submitted in partial fulfilment of a degree of Master of Science in Environmental Change and Management. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Lazo, J.K. and L.G. Chestnut, 2002: *Economic Value of Current and Improved Weather Forecasts in the U.S. Household Sector*. Prepared for the Office of Policy and Strategic Planning, NOAA. Boulder, Stratus Consulting.
- Lazo, J.K., R.S. Raucher, T.J. Teisberg, C.J. Wagner and R.F. Weiher, 2009: *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services*. Boulder, University Corporation for Atmospheric Research.
- Leviäkangas, P. and R. Hautala, 2009: Benefits and value of meteorological information services – The case of the Finnish Meteorological Institute. *Meteorological Applications*, 16:369–379.
- National Research Council, 2003: *Fair Weather: Effective Partnerships in Weather and Climate Services*. Washington, D.C., National Academy Press.
- Perrels, A., 2011: Social economic benefits of enhanced weather services in Nepal. Report for the Finnish Nepalese Project, commissioned by the Ministry of Foreign Affairs.

- Pilli-Sihvola, K., P. Namgyal and C. Dorji, 2014: *Socio-Economic Study on Improved Hydro-Meteorological Services in the Kingdom of Bhutan*. Report prepared for the Strengthening Hydro-Meteorological Services for Bhutan (SHSB) project. Bhutan, Finnish Meteorological Institute and Department of Hydro-Met Services.
- Price-Budgen, A. (ed.), 1990: *Using Meteorological Information and Products*. Ellis Horwood Series in Environmental Sciences. New York, Ellis Horwood.
- Rogers, D.P. and V.V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.
- Samuelson, P.A., 1954: The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36:387–389.
- Stiglitz, J., P. Orszag and J. Orszag, 2000: The role of government in a digital age. Computer and Communications Industry Association report, http://cdn.cciinet.org/wp-content/uploads/library/govtcomp_report.pdf.
- Thompson, J.C. and O.M. Ashford, 1968: Economic benefits of meteorology. *WMO Bulletin*, 17:181–186.
- von Flotow, P. and M. Ludolph, 2013: *Climate Information as an Object of Economic Research: Status and Perspectives*. Sponsored by the Federal Ministry of Education and Research. Oestrich-Winkel, Sustainable Business Institute.
- World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.
- , 2013a: *Building Resilience: Integrating Climate and Disaster Risk into Development*. Washington, D.C., International Bank for Reconstruction and Development. (Figure 1.1, as adapted from Figure 2 in Zillman (1999)).
- , 2013b: *Strong, Safe, and Resilient: A Strategic Policy Guide for Disaster Risk Management in East Asia and the Pacific*. Washington, D.C., <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/13108/758470PUB0EPI0001300PUBDATE02028013.pdf?sequence=1>.
- , 2014: *Framework for Conducting Benefit-Cost Analyses of Investments in Hydro-Meteorological Systems*. Environment and water resources occasional paper series, Latin America and Caribbean region. Washington, D.C.
- World Meteorological Organization, 1966: The potential economic and associated values of the World Weather Watch (J.C. Thompson). World Weather Watch planning report No. 4. Geneva.
- , 1975: *Economic Benefits of Climatological Services* (R. Berggren) (WMO-No.424). Technical note No. 145. Geneva.
- , 1990a: *Forty Years of Progress and Achievement: A Historical Review of WMO* (D.A. Davies, ed.) (WMO-No. 721). Geneva.
- , 1990b: *Economic and Social Benefits of National Meteorological and Hydrological Services* (WMO-No. 733). Proceedings of the Technical Conference, 26–30 March. Geneva.
- , 1994a: *The Benefits of the UK Met Office to the National Economy* (S. Teske and P. Robinson) (WMO/TD-No. 630). Conference on the Economic Benefits of Meteorological and Hydrological Services, 19–23 September. Geneva.
- , 1994b: *Conference on the Economic Benefits of Meteorological and Hydrological Services. Extended Abstracts of Papers for Presentation at the Conference* (WMO/TD-No. 630). Geneva, 19–23 September. Geneva.
- , 2001: *The Role and Operation of Hydrological Services* (P. Mosley) (WMO/TD-No. 1056). Geneva.
- , 2002: Economic framework for the provision of meteorological services. *WMO Bulletin*, 53:334–342.

- , 2003: *A Decade of Progress. The World Meteorological Organization in the 1990s and the New Century* (G.O.P. Obasi, ed.) (WMO-No. 956). Geneva.
- , 2007: *Madrid Conference Statement and Action Plan*. Adopted by the International Conference on Secure and Sustainable Living: Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services, Madrid, 19–22 March. Geneva.
- , 2013: *The Role and Operation of National Meteorological and Hydrological Services*. A statement by the World Meteorological Organization for Directors of NMHSs. Geneva, http://www.wmo.int/pages/about/documents/WMOStatement_for_Directors_of_NMHSs_en.pdf.
- Zillman, J.W., 1999: The National Meteorological Service. *WMO Bulletin*, 48:129–159.
- , 2003: The state of National Meteorological Services around the world. *WMO Bulletin*, 52:360–365.

ГЛАВА 2. ПОДГОТОВКА, ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

- Глава 1. Введение
- Глава 2. Метеорологическое/ гидрологическое обслуживание
- Глава 3. Цели исследований СЭВ
- Глава 4. Подготовка исследований СЭВ
- Глава 5. Экономические основы
- Глава 6. Выгоды
- Глава 7. Затраты
- Глава 8. Анализ выгод и затрат
- Глава 9. Сообщение результатов
- Глава 10. Перспективы

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Современная организационная структура, функции и обслуживание НМГС соответствуют руководящим полномочиям, перспективному видению или миссии и сопутствующим целям и задачам (для примеров см. вставку 2.1). В программных заявлениях НМГС четко определены следующие ключевые задачи: обеспечение безопасности граждан и домохозяйств, защита имущества, поддержка экономического роста и экономической эффективности. На эти задачи ориентируются компоненты деятельности НМГС по подготовке и предоставлению обслуживания, ими же определяются приоритеты и обширный перечень характеристик тех сообществ, которые они должны и планируют обслуживать.

Практически все метеорологическое/ гидрологическое обслуживание, а также те выгоды, которые оно обеспечивает, зависят от существования интегрированной системы наблюдений, обработки данных

и управления ими, моделирования, прогнозирования, научных исследований и разработок, подготовки обслуживания и его предоставления конкретным странам и регионам. Идеализированный и упрощенный вариант такого рода системы представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1. Компоненты системы подготовки и предоставления обслуживания НМГС

Вставка 2.1. Иллюстративные заявления о миссии и видении некоторых НМГС**Метеобюро Соединенного Королевства (United Kingdom Met Office, 2013)**

Метеобюро прилагает особые усилия для выполнения своей задачи, заключающейся в предоставлении обслуживания в области погоды и климата, оказывает содействие в достижении поставленных целей правительству Великобритании, правительствам Северной Ирландии, Уэльса и Шотландии, а также иным общественным и международным органам и организациям, общественности и широкому кругу коммерческих клиентов. К ключевым из «Основополагающих целей» Метеобюро относятся:

- обеспечение защиты — защита человеческих жизней, инфраструктуры и природы;
- повышение благосостояния — улучшение качества жизни и благосостояния в настоящем и в будущем;
- повышение экономического процветания — обеспечение экономического роста и повышения конкурентоспособности Соединенного Королевства на международном уровне.

Департамент метеорологии Индии (Indian Meteorological Department, 2013)

- Производить метеорологические наблюдения и предоставлять информацию о текущих и прогнозируемых метеорологических условиях для оптимального функционирования зависящих от погоды видов деятельности, таких как сельское хозяйство, ирригация, судоходство, авиация и разведка нефти;
- оповещать об опасных метеорологических явлениях, таких как тропические циклоны, сильный северо-западный ветер, пыльные бури, сильный дождь или снегопад, волны холода и тепла, и т. д., которые наносят урон имуществу и уносят человеческие жизни.

Кенийский метеорологический департамент (Kenya Meteorological Service, 2013)

- Наша концепция: стать ведущим оперативным прогностическим центром мирового уровня и научным учреждением, которое вносит весомый вклад в улучшение общего качества жизни;
- наша миссия: способствовать доступности метеорологической информации и обслуживания, а также привлечению научных знаний с целью стимулирования социально-экономического роста и развития.

Метеорологическая служба Новой Зеландии (MetService, Meteorological Service of New Zealand Ltd., 2013)

Метеослужба предоставляет всеобъемлющее информационное обслуживание, связанное с погодой, 24 часа в сутки, 365 дней в году. Наши национальные прогнозы погоды жизненно необходимы населению, и мы непрерывно расширяем и улучшаем их предоставление. Мы предоставляем новаторские продукты и обслуживание, которые дают конкурентные преимущества местным и международным компаниям в области энергетики, средств коммуникации, транспорта, добычи ресурсов, промышленности, инфраструктуры и в сфере розничных продаж.

В этой главе содержится краткая вводная информация о подготовке, предоставлении и применении метеорологического/гидрологического обслуживания. Сфера охвата и характер метеорологического/гидрологического обслуживания описываются, а механизмы предоставления обслуживания объясняются путем конкретизации элементов диаграммы на рисунке 2.1. Более подробная информация в контексте содержится в приложении В. Далее построение концепции расширяется до общей цепочки создания ценности

с целью обеспечить связь между подготовкой и предоставлением метеорологического/гидрологического обслуживания и различными сообществами пользователей, а также для того, чтобы осветить важные особенности процесса создания ценности.

2.2 ХАРАКТЕР И СФЕРА ОХВАТА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В самом широком смысле метеорологическое обслуживание заключается в предоставлении информации и рекомендаций о состоянии атмосферы в прошлом, настоящем и будущем, в том числе информации о температуре, осадках, ветре, облачности и других атмосферных переменных и их влиянии на чувствительные к погоде и климату виды деятельности и сообщества. Физические явления, создающие подобного рода условия, проявляются в определенных пространственных и временных масштабах, как это показано на рисунке 2.2, а также ранее на рисунке 1.1, что крайне существенно с точки зрения наблюдаемости, прогнозируемости и разработки обслуживания. К примеру, для торнадо и других климатических явлений, которые формируются и развиваются при очень малых пространственных (от нескольких десятков до сотен метров) и



Рисунок 2.2. Характерные пространственные масштабы погодных явлений (вертикальная ось) и примерная терминология временных масштабов для предсказания и описания погоды и климата (горизонтальная ось)

временных (минуты) масштабах, имеющиеся данные позволяют выпустить предупреждение для конкретного места и времени с заблаговременностью, не превышающей 20 минут. Сравните это с крупным тропическим циклоном (сотни километров в диаметре), который может формироваться и развиваться в течение нескольких дней, прежде чем достигнет земли, оставляя тем самым довольно много времени для выпуска предупреждения о циклоне и сопутствующих приготовлений. С заблаговременностью более двух недель и с высокой пространственной или временной точностью невозможно предсказать даже крупные тропические штормы. Тем не менее, поскольку частота штормов и других опасных явлений зачастую коррелирует с признаками крупномасштабных циркуляций атмосферы и океана, они могут быть статистически связаны с долгосрочными прогнозами погоды сезонных и климатических масштабов (например, прогноз ежегодно формирующихся ураганов, паводки на крупных водосборах, повышение частоты или суровости штормов в рамках сценариев изменения климата). Предсказания или прогнозы, касающиеся тропических циклонов и торнадо, представляют собой часть особо значимой информации о будущих погодных условиях («прогнозы» или «предсказания»), включающей в себя «предупреждения» или «ранние предупреждения» об опасных и экстремальных погодных и климатических условиях и явлениях. К таким явлениям также относятся наводнения, засухи, сильные ветры, экстремальная жара и холод, представляющие непосредственную угрозу или имеющие серьезные последствия для жизни, имущества, а также уничтожающие источники средств к существованию (Zillman, 2014).

Гидрологическое и метеорологическое обслуживание в значительной степени дублируют друг друга, главным образом потому что атмосферный компонент является крайне важной частью гидрологического цикла, и, как следствие, и гидрологическое, и метеорологическое обслуживание касается любых опасных явлений, которые связаны со слишком большим или слишком малым количеством воды. Предупреждения о паводках, таким образом, рассматриваются и как часть метеорологического, и как часть гидрологического обслуживания. Гидрологическое обслуживание включает в себя предоставление информации и консультирование о прошлом, настоящем и будущем состоянии рек, озер, а также иных внутренних вод, в том числе данных о речном стоке, уровне рек, озер и водохранилищ, качестве воды и т. д. Как и в случае с метеорологическим обслуживанием, рисунок 2.2 также полезен при учете важных пространственно-временных характеристик опасных гидрологических явлений и связанных с ними особенностей обслуживания (к примеру, предполагаемой точности предсказаний). Например, период заблаговременности для оповещения о паводках в замыкающем створе крупного речного бассейна (площадью 100 или более тысяч кв. км) значительно больше (несколько дней), чем для сравнительно небольших водосборов (площадью менее 100 кв. км). Такие паводки часто называют «внезапными паводками», и потенциальная заблаговременность предупреждения о них составляет от нескольких минут до нескольких часов. Во всех случаях точность прогнозирования паводка тесно связана с профессионализмом лиц,

ответственных за прогнозы осадков и предсказание иных важных предшествующих им условий (например, степень влагонасыщенности почвы, снежного покрова и т. д.).

Многие национальные агентства также предоставляют морское метеорологическое и климатическое обслуживание, связанное с такими опасными погодными явлениями, как высокие волны, приливы, штормовой нагон, наводнения в прибрежной зоне и морской лед. В то время как точность и своевременность предупреждений для подобных опасных климатических явлений часто зависит от навыков и профессионализма тех, кто ответственен за прогнозирование метеорологических условий, океанографические наблюдения и предсказания (например, температурные профили и наблюдения за состоянием морских льдов) вносят неоценимый вклад в долгосрочное прогнозирование погоды, а также в прогнозирование в сезонном и климатическом масштабах.

Почти каждая метеорологическая и гидрологическая переменная представляет определенную важность для какой-то части общества и, как следствие, является частью метеорологического или гидрологического обслуживания. Она может быть представлена в виде многолетней статистики или анализа (например, при проектировании плотин, мостов или иных сооружений); как информация о текущих условиях (например, для организации воздушного движения, выбора взлетно-посадочной полосы и работы наземного персонала); в виде прогноза погодных условий во временных масштабах от нескольких минут до месяцев, лет или даже десятилетий (к примеру, для уборки урожая, планирования и расчета нагрузки на электросети или обеспечения готовности к засухе).

Большинство стран наделяют предоставление обслуживания в виде предупреждений наивысшим приоритетом, что позволяет сообществам подготовиться и свести к минимуму последствия экстремальных гидрометеорологических явлений, таких как торнадо, штормы, ураганы, волны тепла, паводки и засухи. Предупреждения могут иметь форму общих настоятельных рекомендаций или же подробных, привязанных к конкретному месту прогнозов развития опасных явлений на основе цифровых моделей, а также ожидаемого влияния, или последствий, или предупредительных мер для конкретных слоев населения, наиболее подверженных возможной опасности.

Практически все погодные и климатические прогнозы и предупреждения могут быть представлены в текстовой, цифровой или графической форме; могут быть сформулированы в однозначных или же вероятностных терминах; в соответствии со стандартными практиками конкретного сервисного учреждения, они могут часто обновляться, отражая потребности и предпочтения сообществ пользователей. Во многих случаях практики координируются и стандартизируются международными организациями, такими, например, как ВМО и Международная организация гражданской авиации, для обеспечения аэронавигационных нужд и обслуживания (см. http://www.wmo.int/pages/prog/amp/aemp/aeronautical-links_en.html).

**Вставка 2.2. Пример специализированных видов обслуживания
Метеобюро Соединенного Королевства**

Метеобюро Соединенного Королевства предлагает ряд особых услуг, разработанных специально для обеспечения интересов автомобильного и железнодорожного транспорта, авиации и судоходства. Их приложения для обслуживания дорожного движения включают в себя прогнозы и обучающие курсы по планированию маршрутов, оптимизации и обеспечению работы (см. <http://www.metoffice.gov.uk/roads>).

В сотрудничестве с муниципалитетом города Девон и консультантами по вопросам транспорта Метеобюро сумело, по результатам анализа климата, оптимизировать маршруты технического обслуживания, объединив их в группы со схожими опасными погодными явлениями на дорогах, сократив таким образом число маршрутов с 48 до 38 и сэкономив на каждом по 20 000 фунтов стерлингов за счет уменьшения километража, а также снижения расходов на топливо, автопарк и оплату труда (Met Office, 2011).

Подобного рода информация может подготавливаться и распространяться национальными прогностическими центрами или силами местных метеорологических и гидрологических бюро, действующих согласно рекомендациям национальных центров. Некоторые продукты могут основываться напрямую на выходных данных систем численного прогнозирования погоды, в то время как многие другие проходят последующую обработку и интерпретацию различного характера, а также корректировку и обобщение прогнозистами или иными специалистами-практиками. Прогнозы и предупреждения могут изучаться и качественно оцениваться отдельными лицами, принимающими решения, либо они могут непосредственно направляться в различные автоматизированные алгоритмы принятия решений.

Начиная с 1980-х годов члены сообщества ВМО считают более целесообразным различать две главные категории обслуживания:

- **основные виды обслуживания** — виды обслуживания, финансируемые государством, призванные исполнять его суверенную обязанность защищать жизнь и частную собственность для поддержания общего порядка и благосостояния национальных сообществ, а также для удовлетворения потребности будущих поколений в жизненно важной информации;
- **специализированные виды обслуживания** — виды обслуживания, выходящие за рамки основных видов обслуживания, призванные удовлетворять потребности конкретных пользователей и групп пользователей; могут включать в себя предоставление специализированных данных и публикаций, их интерпретацию, распространение и распределение.

Многие виды обслуживания, особенно специализированного, часто выходят за рамки простого распределения информации с целью оказать консультативную

поддержку или же провести научное исследование конкретных метеорологических и гидрологических явлений и событий, а также их последствий.

Как показано на рисунке 2.2, информационное обслуживание осуществляется во всех временных масштабах. Несмотря на то, что в данном разделе основное внимание и примеры касаются преимущественно краткосрочных и среднесрочных прогнозов и предупреждений, обслуживание включает в себя и ретроспективную продукцию, основывающуюся на недавних или долгосрочных исторических наблюдениях, а также долгосрочные предсказания и проекции на будущее.

2.3 ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Максимальная выгода от использования метеорологического/гидрологического обслуживания зависит от эффективности процесса его предоставления в не меньшей степени, чем от качества научно обоснованного прогнозирования или иной предоставляемой информации.

Всемирный метеорологический конгресс 2011 г. одобрил детальную Стратегию ВМО в области предоставления обслуживания, призванную обеспечить поддержку различных поставщиков метеорологического и гидрологического обслуживания, как на национальном, так и на международном уровне, в их стремлении к улучшению общего качества обслуживания и увеличению выгод от его применения (ВМО, 2014). Следующие шесть «стратегических элементов» составляют основу данной стратегии:

- оценивать потребности и решения пользователей;
- увязывать развитие обслуживания с потребностями пользователей;
- оценивать и проводить мониторинг эффективности обслуживания и его результатов;
- поддерживать предоставление улучшенного обслуживания;
- совершенствовать профессиональные навыки, необходимые для устойчивого предоставления обслуживания;
- обмениваться передовым опытом и знаниями.

План осуществления Стратегии в области предоставления обслуживания был опубликован в 2014 г. (ВМО, 2014). Данная стратегия представляет собой важную инициативу в поддержку Мадридского плана действий (ВМО, 2009), Стратегического плана ВМО (ВМО, 2011) и Плана осуществления ГРОКО (WMO, 2012) и, как ожидается, позволит привлечь внимание к улучшению качества обслуживания во всех странах.

2.4 ПОЛЬЗОВАТЕЛИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

К пользователям метеорологического/гидрологического обслуживания (в особенности метеорологического) относится практически каждый живущий на планете человек (Zillman, 2014). Сообщество пользователей в целом обычно подразделяется на широкие слои населения, к которым относятся физические лица, домохозяйства и многочисленные государственные структуры и негосударственные организации, с одной стороны, и на конкретные отраслевые группы пользователей и сообщества пользователей, с другой (таблица 2.1).

Каждая из этих важных отраслевых групп пользователей предъявляет особые требования к исторической, текущей и прогностической метеорологической и (или) гидрологической информации и рекомендациям, и у большинства из них существуют хорошо налаженные механизмы консультирования и координирования для определения потребностей пользователей и их удовлетворения. Тем не менее отдельные лица, предприятия и учреждения, являющиеся частью этих обширных групп пользователей, а также, безусловно, широкая общественность различаются с точки зрения их желания и способности получить, понять и использовать информацию: обычно более крупные организации, компании и учреждения оказываются способны с максимальной выгодой использовать ценность информации. Представители промышленности, профессиональные и неправительственные ассоциации и другие сторонники такого обслуживания (например ВМО) зачастую демонстрируют сообществам, не охваченным такой услугой, пользу от включения метеорологической/гидрологической информации в систему принятия решений.

Несмотря на то, что практика обслуживания в разных странах различна, термин «пользователи» обычно охватывает все сообщество пользователей, хотя зачастую акцент делается на широких слоях населения и других потребителях «основных видов обслуживания». Термины «клиент» и «заказчик» ранее использовались в основном для обозначения пользователей специализированной продукции и обслуживания, в особенности тех, что предоставляются на коммерческой основе (Zillman, 1999).

Таблица 2.1. Использование метеорологического/гидрологического обслуживания в различных секторах экономики

<i>Секторы экономики</i>		<i>Безопасность населения</i>	<i>Природные ресурсы</i>
— Предоставление услуг	— Сельское хозяйство	— Оборона	— Водоснабжение
— Промышленное производство	— Транспорт	— Управление в чрезвычайных ситуациях	— Управление природными ресурсами (леса, прибрежные зоны, наземные и морские экосистемы)
— Энергетика	— Строительство	— Здравоохранение	
— Страхование и финансы	— Горнодобывающая промышленность	— Безопасность на транспорте	
— Туризм			

2.5 СОЗДАНИЕ ЦЕННОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

В процесс, который в конечном итоге приводит к созданию ценности, вовлечено большое число взаимодействующих участников: тех, кто задумывает, создает, совершенствует, распространяет, переводит, осуществляет обмен, популяризирует, получает, интерпретирует, использует и извлекает выгоду из одного или нескольких видов продукции или обслуживания. Элементы подготовки и предоставления обслуживания, представленные на рисунке 2.1, отражают важные компоненты данного процесса. Тем не менее необходимо также учитывать и важную роль коммуникации, восприятия и интерпретации, процесса принятия решений, поведения и действий пользователей; все это, в свою очередь, приводит к результатам и в конечном счете к максимальной ценности. Рисунок 2.3 более подробно отражает процесс подготовки и предоставления обслуживания, включая данные аспекты во всеобъемлющую, но в то же время простую цепочку создания ценности, которая будет затем конкретизирована и на которую будут даваться ссылки в настоящей публикации.

Управление системой подготовки метеорологического/гидрологического обслуживания, включая функционирование капиталоемкой инфраструктуры мониторинга и моделирования, а также подготовку информации, ориентированной на широкие слои населения, обычно входит в сферу ответственности поддерживаемых государством НМГС. Результаты действия данной системы распространяются по двум направлениям: в первом случае предоставление основных видов обслуживания осуществляется через традиционные или общественные средства массовой информации, аварийные службы и государственные учреждения; во втором случае специализированные виды обслуживания предоставляются частными поставщиками услуг или же коммерческими подразделениями НМГС. Даже когда все внимание направлено на оценку какого-либо аспекта обслуживания общественного сектора, важно учитывать и рассматривать роль представителей частного сектора в подготовке и предоставлении знаний, поскольку это может являться важным фактором формирования ценности.



Рисунок 2.3. Упрощенная схема цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания

Потенциальная ценность добавляется в каждом из звеньев данной цепочки при движении слева направо, по мере того как пользователи получают обслуживание и включают его в свои решения или учитывают в процессе их принятия. Решения подразделяются на три общих типа — стратегические, оперативные и тактические (Davison et al., 2012), — и их можно для удобства упорядочить, с большей или меньшей степенью, по пространственно-временным масштабам и категориям продукции и обслуживания (см. рисунок 2.2). Стратегические решения, как правило, принимаются нечасто, а долгосрочные обязательства зачастую касаются крупных инвестиций и важнейших инфраструктурных проектов, которые могут обеспечиваться информацией посредством предсказаний и проекций межгодового масштаба и масштаба изменения климата, равно как и посредством анализа многолетних исторических данных (например, статистического анализа речного стока для обоснования расчета размеров и конструкции гидроэлектростанций). Оперативные решения, необходимые для стандартного ежедневного управления организацией или какой-либо деятельностью, обычно базируются на прогностической информации с заблаговременностью от нескольких минут до одного дня, подобной той, которая используется при техническом обслуживании зимой для выделения оборудования, персонала и выбора технологий обработки для расчистки дорог после сильного зимнего шторма (к примеру, снегоуборка дорог и (или) обработка химическими средствами против обледенения и абразивами). Тактические решения, располагающиеся между решениями оперативного и стратегического уровня, часто повторяются, но встречаются реже, чем оперативные, и обычно опираются на метеорологическую и гидрологическую информацию в масштабах от суточного до сезонного. Выбор сельскохозяйственных культур и заблаговременные контракты на поставку природного газа — примеры решений, принятых на тактическом уровне. Хотя вышеприведенные примеры и классификация типов решений берут начало в менеджменте организаций, данная концепция переносима и на широкие слои населения; в этом случае стратегические решения могут касаться выбора места жительства или работы, к оперативным решениям можно отнести выбор подходящей одежды и аксессуаров в какой-то определенный день (например, брать с собой зонт или нет), а тактические решения могут включать планирование отпуска или необходимость замены летних автомобильных шин на зимние.

Процессы создания добавленной стоимости подразумевают оптимизацию обслуживания для более специализированных применений и решений (то есть повышение релевантности и надежности информации) или расширение зоны охвата информационной продукцией на более широкую аудиторию (больше населения, принимающих решения специалистов, клиентов). Эффективность информации существенно зависит от процессов коммуникации, которые влияют на способность пользователей воспринимать, интерпретировать и применять новые знания так, как подразумевалось поставщиком(-ами) обслуживания или информации. Такого рода процессы происходят во время подготовки, предоставления и применения метеорологической/гидрологической информации, и они в значительной степени зависят от психологических, социальных, культурных, политических, экономических, организационных и иных непогодных факторов. В качестве простого примера можно привести

ситуацию, когда, получив предупреждение о надвигающемся шторме, человек вероятнее всего отменит или отложит несущественную поездку выходного дня, нежели поездку на работу, особенно если пропущенный рабочий день приведет к потере заработка. Тем, кто выпускает предупреждения и предоставляет обслуживание, для понимания отклонений от ожидаемого поведения (например, избегания больших дорог с целью снизить риск) необходимо учитывать подобные непогодные факторы.

Итогом принятия или непринятия решений, с выгодами от метеорологического/ гидрологического обслуживания или без них, являются результаты — необходимые элементы, увязывающие метеорологическое/гидрологическое обслуживание с ценностью. К выгодным результатам можно отнести предотвращение потерь (обычно к ним относят травмы, смертельные случаи, перемещенное население, материальный ущерб, экологическое воздействие, различные меры затрат, доходов и производительности) или дополнительную прибыль, полученную благодаря повышению качества принимаемых решений, связанных с погодными явлениями. К менее явным и реже анализируемым, но не менее важным результатам относятся временной аспект (к примеру, задержки), неудобства и чувства или эмоции (удовольствие, стресс, неудовлетворенность, грусть, ощущение места или чувство общности и т. п.). При оценке ценности обслуживания на самом деле производится попытка оценить качественно и количественно совокупный эффект от изменений в результатах, обусловленных введением, улучшением или прекращением использования обслуживания.

2.6 Выводы

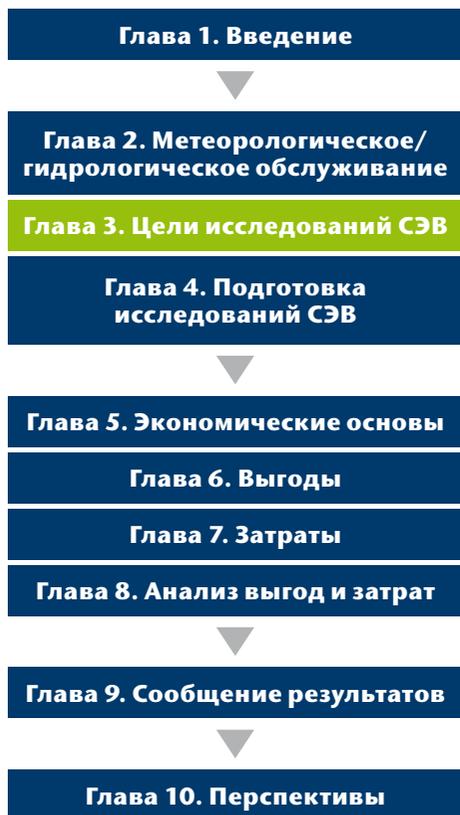
Демонстрация ценности метеорологического/гидрологического обслуживания может служить важным фактором в поддержку решений о сохранении или увеличении финансирования данных видов обслуживания. Однако для экономики и социальных наук это весьма непростая задача. Частично из-за того, что участники процесса создания ценности и отношения между ними динамичны и рефлексивны, процесс создания ценности является повторяющимся и интерактивным, поскольку надежная обратная связь непрерывно обеспечивает производителей информации результатами ее применения посредством формальных и неформальных систем проверки и оценки.

Ссылки

- Всемирная метеорологическая организация, 2009: *Безопасная и устойчивая жизнь. Итоги Международной конференции на тему «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность обслуживания информацией о погоде, климате и воде»* (ВМО-№ 1034). Женева.
- , 2011: *Стратегический план ВМО на 2012–2015 гг.* (ВМО-№ 1069). Женева.

- , 2014: *Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления* (ВМО-№ 1129). Женева.
- Davison, M., A. Gurtuna, C. Masse and B. Mills, 2012: Factors affecting the value of environmental predictions to the energy sector. *Environmental Systems Research*, 1:4.
- Indian Meteorological Department, 2013: IMD's mandate, http://www.imd.gov.in/pages/about_mandate.php.
- Kenya Meteorological Service, 2013, <http://www.meteo.go.ke/>.
- Met Office, 2011: *Case study: Devon City Council*. Exeter, Met Office, http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/i/2/Route_Optimisation_case_study.pdf.
- Met Office, 2013: Met Office framework document 2013. Exeter, Met Office, http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/k/b/MO_framework_document.pdf.
- MetService, 2013: *Annual Report 2013: It's a Small World*. Wellington, Meteorological Service of New Zealand Ltd., <http://about.metservice.com/assets/ar-2013-2/MetService-AR-2013.pdf>.
- World Meteorological Organization, 2012: Draft Implementation Plan of the Global Framework for Climate Services (GFCS). Report dated 18 September 2012, tabled at the Extraordinary Session of the World Meteorological Organization Congress, 29 -31 October. Geneva.
- Zillman, J.W., 1999: The National Meteorological Service. *WMO Bulletin*, 48:129–159.
- , J.W., 2014: Weather and climate information delivery within national and international frameworks. In: *Weather Matters for Energy* (A. Troccoli, L. Dubus and S.E. Haupt, eds.). New York, Springer.

ГЛАВА 3. ЦЕЛИ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



3.1 ВВЕДЕНИЕ

Многие НМГС стремятся улучшить и расширить свое обслуживание, с тем чтобы удовлетворять новые и возрастающие потребности на национальном уровне. Другие, вынужденные довольствоваться малым или урезанным бюджетом, должны максимально эффективно использовать доступные им финансовые средства для поддержания функционирования своей базовой инфраструктуры и предоставления жизненно необходимого обслуживания в соответствии с наивысшими возможными стандартами. Во всех этих случаях от НМГС будут ожидать документального подтверждения качества метеорологического/гидрологического обслуживания, уровня его восприятия пользователями, а также ценности данных видов обслуживания. Данная глава содержит обзор типов анализа, которые НМГС могут заказать во внешней организации¹⁰ для расчета финансирования, и описывает некоторые пути

использования результатов исследования СЭВ для поддержки аргументов в пользу сохранения или увеличения финансирования.

3.2 ОЦЕНКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Комплексная оценка метеорологического/гидрологического обслуживания будет включать проверку качества оказываемых услуг, характеристик восприятия услуг сообществами пользователей и экономическую стоимость обслуживания для этих сообществ. Большинство НМГС ведут непрерывную оценку качества своих прогнозов и иных видов обслуживания (Mason, 2013). Эти оценки могут включать в себя анализ прогнозов *ex ante* или *ex post* (см. раздел 6.2) с учетом данных о фактической погоде для определения шаблонных показателей верификации

¹⁰ На момент написания публикации большинство НМГС не имели штатного экономиста. Даже если сотрудники (метеорологи или гидрологи) изучат настоящее руководство по выполнению исследований СЭВ, авторы не ожидают, что НМГС смогут выполнять такие исследования без внешней поддержки.

и (или) опросы о степени удовлетворенности потребителей, которые позволят оценить точность представлений о надежности и доступности обслуживания. Все вместе подобного рода анализы могут использоваться для поддержки совершенствования обслуживания, а также для демонстрации его надежности органам, предоставляющим финансирование, и сообществам пользователей.

Исследования степени удовлетворенности потребителей, помимо их полезности для оценки качества обслуживания, являются инструментом, который НМГС используют для понимания того, кто получает доступ к информации и как эта информация используется, а также для изучения опыта пользователей относительно того, насколько полученная информация соответствует их особым нуждам. Помимо применения для оценки существующих продукции и услуг, опросы и фокус-группы также могут быть использованы для изучения потенциального спроса на новые виды обслуживания.

Существует множество неэкономических методов, используемых в общественных науках, которые могут быть применены для понимания уровня восприятия метеорологического/гидрологического обслуживания. Неэкономические методы также могут применяться для того, чтобы продемонстрировать разнообразие имеющейся информации о ценности обслуживания, в том числе, например, возможность пользователей получить доступ к конкретному виду метеорологического/гидрологического обслуживания, понять его и применить для своих конкретных нужд. Неэкономические оценочные исследования на базе общественных наук могут также описать возможности пользователей включать метеорологическую/гидрологическую информацию в контекст конкретных решений, что невозможно измерить количественно в точном денежном выражении. Такие подходы помогают охарактеризовать простоту, с которой метеорологическая/гидрологическая информация поступает от НМГС к посредникам и далее к конечным пользователям. В приложении D представлено более подробное описание многих подходящих неэкономических методов, используемых в общественных науках, которые могут внести свой вклад в процесс оценки метеорологического/гидрологического обслуживания.

Эти оценки могут быть крайне полезны, поскольку НМГС работают над тем, чтобы понять нужды своих заказчиков, улучшить индивидуальную продукцию и (или) специализированные виды обслуживания для конкретных групп пользователей. Неэкономические методы также служат важным дополнением к экономическим методам, обеспечивая контекст и справочную информацию, чтобы помочь пониманию того, как должно быть разработано экономическое исследование для наилучшего отражения ценности обслуживания и понимания решающих факторов, определяющих скорость и возможные ограничения восприятия пользователями существующего и будущего обслуживания.

Хотя неэкономические методы весьма эффективны для демонстрации контекста, в котором обслуживание предоставляется и потребляется, во многих случаях НМГС также вынуждены определять ценность своего метеорологического/гидрологического обслуживания и сообщать о ней в экономических терминах.

Экономические оценки могут быть очень полезны во время принятия НМГС решений о том, как распределять ресурсы: например, они позволяют направлять ограниченные ресурсы на особые нужды, чтобы дать организации возможность выполнить свою основную миссию или роль. Для менеджмента НМГС решение о том, куда лучше всего инвестировать свои финансовые и кадровые ресурсы (обычно весьма ограниченные), может оказаться непростым (Rajasekaram et al., 2010). Слишком часто модели инвестирования, использовавшиеся в предыдущие годы, сохраняются без какого-либо тщательного изучения их эффективности.

Исследование СЭВ может указать путь к более информированному и основанному на фактических данных процессу принятия решений, поскольку может определить те элементы организации, которые обеспечат наивысшую отдачу от вложения средств. Этот процесс может быть достаточно сложным; любое изменение в распределении бюджета, существенно отличающееся от исторически сложившейся модели, будет почти наверняка представлять трудности для организации. Однако решения, основанные на результатах исследований СЭВ, с большей долей вероятности будут выгодны организации для поддержания востребованности ее деятельности, нежели решения, не базирующиеся на подобных исследованиях. Помимо этого, такие решения являются более обоснованными, чем те, которые были сделаны без соответствующего уровня анализа.

Экономические исследования являются мощным инструментом при взаимодействии со спонсорами и позволяют продемонстрировать им возможную отдачу от текущих или будущих инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание. В любом случае те НМГС, которые способны убедительно продемонстрировать, что они обеспечивают хорошее соотношение «цена-качество» (как в социальном, так и в экономическом плане), находятся в более выгодном положении при обсуждении вопроса сохранения или увеличения имеющихся у них ресурсов (см. вставку 3.1). Исследования, перечисленные в таблице 1.1 в главе 1, представляют ряд примеров, в которых

Вставка 3.1. Целевые аудитории исследований социально-экономических выгод

Рассматривая вопрос о необходимости размещения заказа на исследования СЭВ, необходимо тщательно обозначить аудиторию, которой в конечном счете будет направлен итоговый отчет об оценке, а также то, как этот отчет будет ей представлен. Хотя данный вопрос подробно рассматривается в главе 9, лица, ответственные за подготовку исследования, уже на ранних стадиях процесса должны иметь четкое представление о том, в каком формате результаты исследования будут представлены аудитории (например, текстовые описания, таблицы, графики и т. д.). Разным аудиториям подходят разные форматы представления информации. Будет неблагоразумно, к примеру, представлять подробные результаты в виде таблиц на совещаниях основных пользователей, в то же время пользователи из финансирующих учреждений или министерств финансов могут, наоборот, потребовать подобного рода детали для того, чтобы использовать их затем в процессе принятия решений. Если требуется добиться максимального эффекта от коммуникации, форма презентации должна всегда соответствовать конкретной аудитории, а это может напрямую влиять на особенности и структуру исследования СЭВ.

выгоды значительно превышают затраты, вне зависимости от того, было ли исследование направлено на анализ всего обслуживания, или же только на отдельные виды обслуживания для всех или каких-то определенных сообществ пользователей.

Следует учитывать, что многие другие правительственные учреждения также будут осуществлять подобного рода деятельность с целью продемонстрировать ценность предоставляемых ими услуг. Те НМГС, которые не ссылаются на результаты исследований СЭВ в поддержку своих доводов, могут оказаться в весьма невыгодном положении, когда министерства финансов и (или) иные соответствующие учреждения-доноры будут принимать решения. Чаще всего недостаточно будет продемонстрировать, что инвестиция ресурсов в НМГС приведет к положительному экономическому эффекту, поскольку другие учреждения будут поддерживать свои заявки теми же способами; важно задокументировать экономическую выгоду таким образом, чтобы заявления подкреплялись результатами исследований.

Хотя об этих и других целях исследований СЭВ более подробно говорится в следующем разделе, важно то, что НМГС рассматривают оценку метеорологического/гидрологического обслуживания не как разовый проект, а как часть непрерывного процесса разработки и предоставления обслуживания. Вне зависимости от того, используются ли экономические или неэкономические методы, для НМГС польза проведения оценки на регулярной основе очевидна, так как такой подход помогает описать ценность улучшений предоставляемого НМГС обслуживания с течением времени, подобно тому, как регулярная верификация прогнозов помогает продемонстрировать достигнутую степень развития прогностических навыков. Календарь периодичности проведения процедур оценки, которые могут включать в себя экономические исследования, неэкономические оценки на базе общественных наук, или же и то, и другое одновременно, должен составляться каждой НМГС.

3.3 ЦЕЛЕВЫЕ АУДИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД

Сотрудникам НМГС известно, что когда прогноз предоставляется специфическому пользователю, он обычно адаптируется под нужды этого пользователя. Чем точнее прогноз учитывает нужды пользователя, тем выше вероятность, что он поможет ему в принятии решений и создании ценности, поскольку пользователь извлечет выгоду из решения. Аналогичным образом исследование СЭВ должно быть тщательно разработано и проведено с учетом тех конкретных потребностей пользователей, которые должны быть удовлетворены.

Каждое исследование СЭВ должно начинаться с постановки вопроса, на который необходимо найти ответ, или с определения цели, которой необходимо достичь. Природа этой цели и будет определять тип предполагаемого исследования,

его масштаб и сферы охвата, а также стратегию коммуникации, которая будет применена для обеспечения максимальной отдачи от результатов исследования. Безусловно, цель исследования будет учитывать интересы важных заинтересованных сторон и целевой аудитории исследования, куда могут входить лица, принимающие решения на государственном уровне, пользователи и персонал из общественных групп и отдельных отраслей, как это подробнее изложено ниже. Рисунок 3.1 содержит перечень и характеристики основных типов рабочих моделей НМГС, а также описывает институциональный контекст, определяющий то, как эти службы финансируются и управляются. Это может помочь НМГС, использующим различные рабочие модели, понять взаимосвязь между метеорологическим/гидрологическим обслуживанием и аудиторией, финансирующим учреждением, пользователями и т. д.

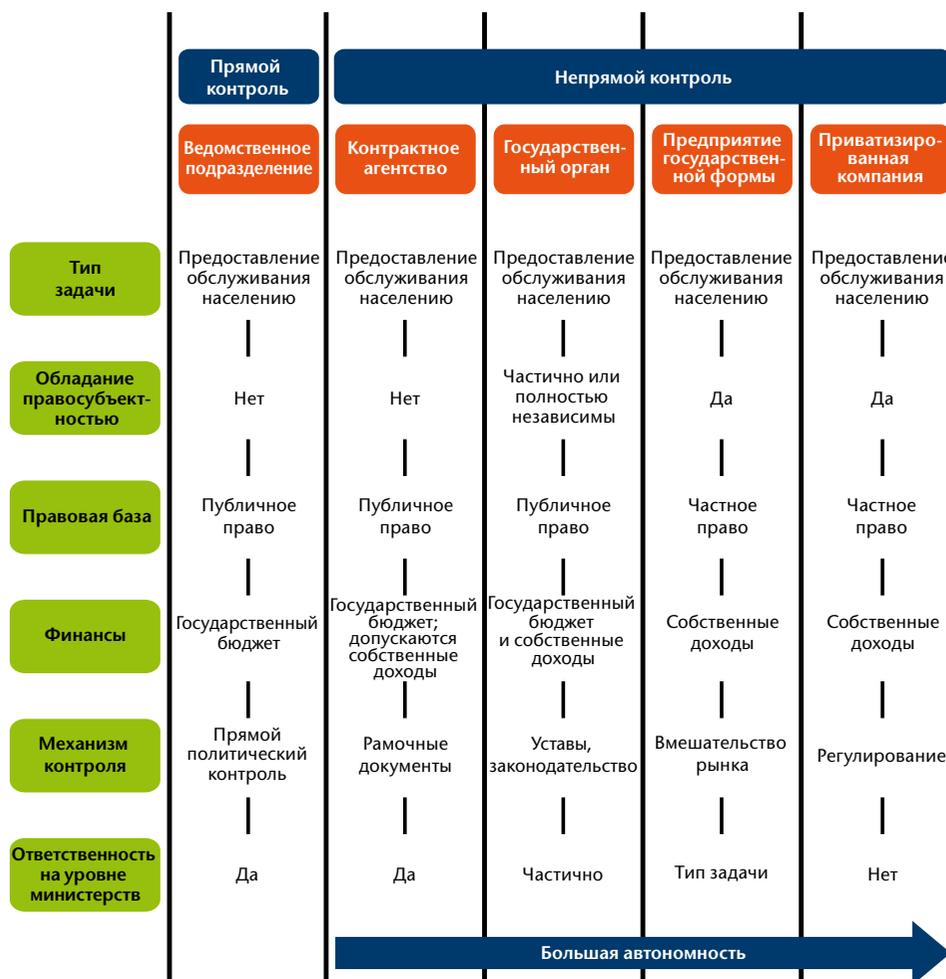


Рисунок 3.1. Пять применяемых в настоящее время рабочих моделей НМГС

Источник: Rogers and Tsirkunov (2013)

3.3.1 Основные лица, принимающие решения

Каждая НМГС существует в рамках институциональной системы или структуры, особенности которой лежат в основе определения целевой аудитории исследований СЭВ, а также стратегии коммуникации. Д. Роджерс и В. Циркунов (Rogers and Tsirkunov) (2013) рассмотрели ситуацию с НМГС во всем мире и пришли к заключению, что в настоящее время используются пять основных рабочих моделей, схематично представленных на рисунке 3.1.

На практике структуры подавляющего большинства НМГС организованы в соответствии с одной из трех наименее автономных моделей, как то: ведомственные подразделения, агентства, сотрудничающие по контракту, а также государственные органы.

Для тех НМГС, которые в полной мере являются частью национальной гражданской службы рассматриваемой страны (как часть государственного ведомства или в качестве агентства, напрямую подотчетного департаменту или министру), ключевыми лицами, ответственными за принятие решений, могут быть представители вышестоящего департамента и (или) министерства финансов или казначейства. Решения могут приниматься на административном или политическом уровне, либо, что бывает чаще всего, на некотором промежуточном уровне. С другой стороны, если НМГС учреждены в качестве агентства со своим собственным советом директоров (например, предприятие государственной формы собственности или приватизированная компания), тогда данный совет является органом, ответственным за принятие решений, и исследование СЭВ должно выполняться во взаимодействии именно с ним.

Если НМГС обладает определенной коммерческой свободой и имеет возможность получать средства для инвестирования из частных источников (например, от банков), эффективное доведение информации о результатах исследования будет крайне важно для экономического обоснования целесообразности проекта и подготовки предложений потенциальным инвесторам или кредиторам. Даже на уровне правительства многие решения об инвестиционной поддержке теперь принимаются на основе конкурентоспособных экономических обоснований. Зачастую оказывается недостаточно продемонстрировать положительную отдачу от инвестиций в НМГС; может понадобиться продемонстрировать более высокую отдачу, чем у других потенциальных объектов инвестирования, стремящихся получить финансирование из того же источника государственных средств.

3.3.2 Общественные и отраслевые пользователи

Почти все НМГС будут иметь в качестве основной общественной задачи предоставление широким слоям населения прогнозов и предупреждений. Этими видами обслуживания население может обеспечиваться напрямую, силами сотрудников НМГС, или через партнерские организации, такие как ведомства по реагированию в чрезвычайных ситуациях и средства массовой информации. Практически во всех случаях будут также задействованы и онлайн-каналы

связи, от традиционных веб-сайтов до различных социальных сетей. В относительной важности каждого из этих каналов массовой информации возможны различия, как и в особенностях процесса передачи информации о погоде, однако в целом метеорологические сообщения создаются с учетом конкретного средства распространения. Аналогичным образом важно будет тщательно адаптировать передачу данных исследований СЭВ для каждого из этих средств массовой информации, используя их сильные места и избегая слабых. Дополнительные стратегии коммуникации со средствами массовой информации и внешней аудиторией будут более детально рассмотрены в главе 9.

Отраслевые пользователи, в том числе агентства, организации и частные компании, могут выступать как в качестве участников, так и в качестве потребителей данных исследований СЭВ. Государственные учреждения, зависящие от метеорологического/гидрологического обслуживания, могут предоставлять данные и информацию для исследования и даже оказывать поддержку от лица НМГС, активно продвигая их СЭВ; в тоже время они могут также соперничать вместе с другими учреждениями за получение государственного финансирования из того же источника. В обоих случаях данные учреждения формируют основную аудиторию исследований СЭВ. Агентства и компании, которые платят за метеорологическое/гидрологическое обслуживание, будут, вероятнее всего, заинтересованы в анализе СЭВ, который можно будет использовать в их взаимодействии с НМГС, например, для оценки объективности расчета взносов, которые они уплачивают. Международные доноры и инвесторы, безусловно, будут заинтересованы в определении и понимании предполагаемой социально-экономической отдачи от своих инвестиций и могут запросить анализ СЭВ как обязательное условие предоставления финансирования.

3.3.3 **Персонал национальной метеорологической и гидрологической службы**

Для гарантии наиболее полного и эффективного использования результатов анализа крайне желательно, чтобы все сотрудники НМГС принимали участие в исследовании СЭВ, понимали процесс выполняемого анализа и играли роль в реализации принятых по результатам исследования решений. В зависимости от масштаба исследования некоторые сотрудники, вероятнее всего, будут весьма активно участвовать в процессе или как минимум предоставлять ключевую информацию. Весь соответствующий персонал должен с самого начала быть осведомлен о причинах, по которым менеджмент прибегает к такого рода анализу, а также должен регулярно информироваться о ходе исследования и его результатах. При доведении информации об исследовании сотрудники не должны рассматриваться как статическая аудитория: им должна быть предоставлена возможность задавать вопросы, оставлять отзывы и, при желании, принимать более активное участие в исследовании.

Весомой причиной, по которой сотрудники НМГС будут глубоко заинтересованы в результатах исследования СЭВ, является то, что эти результаты помогут им

подтвердить чувство значимости выполняемой ими работы, и следовательно, поддержат и повысят моральный дух внутри организации. Каждому необходимо чувствовать, что его труд приносит пользу, и осязаемое подтверждение ценности НМГС и предоставляемой ими продукции в большинстве случаев повысит уровни доверия работников организации и положительным образом скажется как на самоуважении, так и на корпоративном чувстве собственного достоинства.

3.4 ПРИЧИНЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД

Существует множество возможных целей или потребностей, которые могут способствовать принятию решения о проведении исследования СЭВ, главным предметом которого будет метеорологическое/гидрологическое обслуживание. Импульс может исходить не от НМГС, а извне, возможно, от вышестоящего министерства или казначейства. Совет директоров или совет пользователей, если таковые официальные структуры существуют, также могут выступить движущей силой проведения исследования. И наоборот, инициатива может исходить от менеджмента НМГС с целью получения достоверных фактов, на которых можно основываться при принятии управленческих решений, либо фактов, которые помогут отстаивать увеличение финансирования из бюджета.

Несмотря на то, что каждая НМГС столкнется со своими уникальными условиями и проблемами, в данном разделе предпринимается попытка описать и обобщить некоторые из наиболее распространенных потребностей, лежащих в основе требования о проведении исследования СЭВ, и предложить рассмотреть некоторые из свойств исследований, которые могли бы удовлетворить эти разнообразные потребности, приводя соответствующие примеры. Эти потребности могут включать, в числе прочего, оценку предоставления уже существующих или предполагаемых видов нового обслуживания, определение вклада метеорологического/гидрологического обслуживания в достижение целей пользователей в стратегических отраслях или среди широкой общественности, а также оценку распределения ресурсов НМГС для особых видов обслуживания¹¹.

Особые цели или потребности определяют тип оценки, которую необходимо выполнить, в связи с чем должны быть предоставлены показатели, которые

¹¹ Конечная цель — оценка распределения ресурсов НМГС — подразумевает только анализ затрат. Поскольку исследования СЭВ разработаны для оценки выгод, таким образом не обеспечивается достаточной мотивации для подобного рода исследований СЭВ. Тем не менее исследования СЭВ зачастую сосредоточивают внимание как на выгодах, так и на затратах. Определение того, как использовать ресурсы наиболее экономически эффективно, чтобы снизить общие затраты, может увеличить чистые выгоды (разницу между выгодами и затратами). Более того, определение менее затратных стратегий для предоставления обслуживания может дополнить результаты анализа СЭВ и обеспечить более убедительное обоснование необходимости предоставления финансовой поддержки НМГС.

будут способствовать удовлетворению конкретных потребностей. На ранней стадии исследования также необходимо учитывать способы дальнейшего применения и распространения результатов исследования СЭВ; эти результаты не будут существовать изолированно, а, скорее всего, станут частью более обширного процесса принятия решений. При рассмотрении данного вопроса важно также учитывать концепцию разработки структуры исследования. В соответствующей литературе по коммуникации понятие «разработки структуры» (см., например, Scheufele, 1999; Entman, 2004) относится к выработке общего понимания целей предполагаемого исследования, а также режима его представления.

3.4.1 **Обоснование предоставления основного метеорологического/гидрологического обслуживания**

В то время как политики и другие лица, формирующие общественное мнение, иногда выступают против затрат в государственном секторе на том основании, что достаточное обеспечение ресурсами правительства противоречит здоровой экономике, именно государственные расходы создают условия для процветания бизнеса и сообществ. Правительства финансируют транспортную отрасль и энергетическую инфраструктуру, гарантируют справедливые условия для ведения бизнеса, обеспечивают образование и профессиональную подготовку большому количеству работников, вносят существенный вклад в поддержание здоровья общества. Государственные структуры также предоставляют ресурсы, необходимые для борьбы с кризисами, вызванными разного рода опасными явлениями естественного и искусственного происхождения. Национальные метеорологические и гидрологические службы вносят значительный вклад в эту борьбу и предоставляют повседневное обслуживание, повышающее эффективность коммерческих отраслей промышленности, зависящих от погодных условий, и экономики в целом.

Вставка 3.2. Обоснование инвестиций в полный комплекс обслуживания

Финский метеорологический институт был одной из первых НМГС в Европе, которая провела экономическую оценку своего метеорологического/гидрологического обслуживания. Исследование было разработано с целью продемонстрировать ценность всех видов обслуживания, но основное внимание было уделено только основным отраслям и группам пользователей: транспорту, строительству и эксплуатации помещений, логистике, энергетике, производству сельскохозяйственной продукции. Авторы опирались на имеющиеся данные, модели воздействия и интервью, чтобы определить текущий уровень использования метеорологического/гидрологического обслуживания, то, как частные лица и организации изменяют свои решения в ответ на получение данной информации, а также какую выгоду это приносит лицам, принимающим решения, и прочим пользователям. По оценкам, годовая прибыль для исследованных секторов составила 359–390 млн долл. США, что примерно в пять раз больше годовых затрат на все виды метеорологического/гидрологического обслуживания ФМИ (68–82 млн долл. США). Конкретный пример тематического исследования 7 в приложении Е содержит дополнительные сведения об исследовании ФМИ.

Источник: Leviäkangas and Hautala (2009)

Вставка 3.3. Обоснование текущих инвестиций в специализированное метеорологическое/гидрологическое обслуживание

В 2014 г. МетеоСвисс проанализировала выгоды от прогнозов по аэродромам (TAF), предоставляемых местным швейцарским авиалиниям. В частности, были проведены интервью с представителями авиалиний, а также была применена нормативная модель принятия экономических решений для количественной оценки экономической ценности TAF с точки зрения затрат на топливо и полетные отклонения, которых удалось избежать. Результаты исследования свидетельствуют о том, что в двух крупнейших аэропортах Швейцарии ежегодная экономическая выгода от TAF составляет от 14 до 22 млн долл. США. Данное исследование помогло оценить эффективность прошлых инвестиций в TAF, а также позволило МетеоСвисс оценить возможные варианты улучшения TAF с целью повышения экономических выгод. Конкретный пример тематического исследования 6 в приложении E содержит дополнительные сведения о проведенном МетеоСвисс исследовании выгод от TAF.

Источник: Frei et al. (2014)

В контексте последнего НМГС рассматриваются некоторыми правительствами как организации, способные обеспечить отдачу на вложенный в них капитал или поддерживать некоторые статьи своих расходов на инфраструктуру, и, как следствие, субсидировать любые инвестиции в государственный сектор. Хотя подобный подход может быть политически привлекательным, он подрывает роль НМГС как общественного блага, а в сочетании с недостаточным финансированием приводит к снижению способности страны справляться с климатическими и природными колебаниями. Документальное подтверждение ценности основных видов метеорологического/гидрологического обслуживания помогает обоснованию базового инвестирования в НМГС.

Основной аудиторией тех исследований СЭВ, целью которых является обосновать существование финансируемой государством НМГС, как правило, являются владельцы НМГС, обычно ответственное министерство или казначейство. Однако следует подчеркнуть, что объем работ для проведения подобных исследований полного комплекса обслуживания может быть сложно определить, исследования могут занимать много времени и, как правило, требуют существенных ресурсов для проведения (более глубокое рассмотрение подобных исследований можно найти в главе 6). Для организаций, проводящих исследование СЭВ впервые, в качестве отправной точки рекомендуются более ограниченные исследования, сосредоточенные на каком-то конкретном секторе, географическом регионе или важном клиенте.

3.4.2 **Обоснование целесообразности прошлых и текущих инвестиций в специализированные виды метеорологического/гидрологического обслуживания**

Многим НМГС время от времени приходится обосновывать необходимость продолжения своей деятельности и в особенности необходимость значительного государственного инвестирования в поддержание своей базовой инфраструктуры и всего спектра своих услуг. И большинство НМГС часто оказываются перед необходимостью утверждать инвестиции в конкретные программы и (или) виды

обслуживания, предоставляемые определенным секторам. НМГС могут быть заинтересованы в рассмотрении вопроса о том, должен ли поддерживаться какой-то определенный вид обслуживания, предоставлявшийся ранее, или его предоставление можно прекратить. Также может быть интересно понять, какие секторы получают выгоду от конкретных видов обслуживания. По сравнению с исследованием всего спектра обслуживания, описанным в предыдущем разделе, данный тип исследования СЭВ, как правило, будет более узконаправленным и, возможно, легче управляемым с точки зрения масштаба, а также менее затратным по финансам и по времени.

Так, исследования СЭВ, которые изучают конкретные сектора пользователей (например, сельское хозяйство или транспорт), могут проиллюстрировать ценность метеорологического/гидрологического обслуживания для отдельных участников (Frei et al., 2014). Оценка выгод, связанных с системами заблаговременного предупреждения, также относится к этой категории исследований. В Гонконге, Китай, например, было продемонстрировано, что заблаговременные штормовые предупреждения обеспечивают людям время, для того, чтобы безопасно вернуться в свои дома, воспользовавшись адаптивной системой общественного транспорта, которая реагирует на предупреждения. Своевременные предупреждения, эффективное взаимодействие и реагирование обеспечивают безопасность жителей Гонконга и позволяют экономике быстро восстанавливаться после подобных природных бедствий (Rogers and Tsirkunov, 2011).

Хотя подобные исследования фокусируют внимание на экономических выгодах, связанных с особым рода деятельностью, они также могут служить средством для того, чтобы объяснить ценность НМГС соответствующим правительствам и повысить доступность финансовых ресурсов для инвестирования в данный сектор.

3.4.3 **Обоснование новых инвестиций в метеорологическое/ гидрологическое обслуживание**

В целом хорошо организованная НМГС может вполне обоснованно рассчитывать на то, что ассигнование ее годового бюджета будет иметь тесную связь с уровнем ассигнований в предыдущие годы, с корректировкой в большую или меньшую сторону и с учетом преобладающего экономического положения в стране (наравне с прочими соображениями). Поиск дополнительного финансирования или инвестиций для новых видов деятельности оказывается, однако, более сложным делом и, как правило, требует ясной демонстрации выгод, которые удастся получить за счет освоения новых привлеченных ресурсов.

Экономические оценки, выполняемые в данном случае, должны обязательно носить прагматический характер, чтобы определить наиболее вероятные социально-экономические выгоды от расширенных видов обслуживания, предоставляемого благодаря новым видам деятельности или новым возможностям НМГС. Одной из трудностей в данном случае является то, что

потенциальные пользователи новых видов обслуживания, вероятнее всего, не будут в курсе новых возможностей и тех выгод, которые они могут принести. Вследствие этого существует риск того, что выгодоприобретатели недооценят потенциальные выгоды от модернизации или улучшения обслуживания или же им потребуется значительное время на приведение своих решений в соответствие с новой или улучшенной информацией.

Чтобы смягчить эту проблему, экономические оценки стремятся рассчитать потенциальные совокупные выгоды, которые достанутся национальным предприятиям благодаря повышению качества (точности, своевременности и надежности) метеорологической/гидрологической информации и соответствующего обслуживания. В подходе, используемом в подобного рода исследованиях, внимание акцентируется на оценке потенциальных потерь для государства от опасных метеорологических/гидрологических явлений со значительными последствиями, подразумевая, что потенциальные выгоды от модернизации станут очевидны лишь через несколько лет. У этого подхода существует целый ряд сложных аспектов, в частности, отсутствие систематической регистрации ущерба или потерь (как в физическом, так и в стоимостном выражении), понесенных экономикой, секторами общества и населением в целом в результате опасных метеорологических/гидрологических явлений. В конечном счете необходимо также применять и дополнительные подходы (World Bank, 2008).

Вставка 3.4. Обоснование новых инвестиций в метеорологическое/ гидрологическое обслуживание

Всемирный банк в сотрудничестве с рядом НМГС в Европе и Центральной Азии провел 11 исследований с целью оценить выгоды, связанные с существующими видами обслуживания, связанного с погодой, а также метеорологического/гидрологического обслуживания, и те выгоды, к которым может привести масштабная модернизация НМГС. В ходе данных исследований применялось два метода оценивания:

- предназначенные для конкретных секторов методы оценки экономических выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания в секторах, зависящих от погоды, на основе доступных в стране данных и исследований экспертов;
- метод бенчмаркинга для оценки потерь, вызванных предшествующими погодными явлениями, предусматривающий оценку сокращения потерь от погодных явлений, которого можно было бы добиться в случае использования улучшенного обслуживания.

Результаты исследований Всемирного банка свидетельствуют о том, что улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания и информации приведет к значительным экономическим выгодам. К примеру, результаты по Кыргызстану показывают, что выгоды (предотвращенный ущерб) от инвестиций в улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания в 2,4–3,2 раза превысили размер этих инвестиций. Конкретный пример тематического исследования 1 в приложении Е содержит дополнительные сведения о проведенных Всемирным банком в ряде стран Европы и Центральной Азии бенчмаркинговых исследованиях и исследованиях в конкретных секторах экономики.

Источник: World Bank (2008)

Вставка 3.5. Информационная поддержка стратегических политических решений

Специализированное климатическое обслуживание, предоставляемое в соответствии с требованиями пользователей, может принести значительные социально-экономические выгоды сельскохозяйственному сектору; например, использование систем раннего предупреждения запускает механизм превентивных мер с целью избежания или сокращения потерь урожая. Подобного рода потенциал был исследован Национальной метеорологической и гидрологической службой Перу (СЕНАМХИ) и МетеоСвисс в пилотном тематическом исследовании по оценке ГП за конкретные системы раннего предупреждения в Перуанском регионе Куско. В ходе исследования применялся метод заявленных предпочтений (см. разделы 6.5.1, 6.5.3, 6.5.4 и 7.6), эконометрический подход, основанный на личных интервью с более чем 60 фермерами. Результаты показывают, что социально-экономические выгоды при выращивании кофе и кукурузы составили в течение десятилетнего периода примерно 10 млн долл. США для региона Куско и значительно превысили 100 млн долл. США для Перу в целом. Если учитывать только фермеров, выращивающих кофе, расчетная ГП составляет около 1 % от экспортной стоимости кофе Перу. Данное исследование демонстрирует убедительные доказательства необходимости и полезности специализированного климатического обслуживания для сельскохозяйственного сектора, и, следовательно, подчеркивает важность роли, которую может играть НМГС, например, в вопросе обеспечения продовольственной безопасности или увеличения доходов фермеров. Таким образом, исследование демонстрирует важность климатического обслуживания как базового элемента национальных стратегий по адаптации к изменению климата для чувствительных к климату секторов.

Источник: MeteoSwiss and SENAMHI (2014)

Подобный подход привлекает внимание к тому, что во многих случаях ощутимые социальные и экономические выгоды будут получены только после существенных инвестиций в модернизацию плохо оборудованных и практически устаревших НМГС. Считается, что свыше ста НМГС в развивающихся странах нуждаются в значительных инвестициях, чтобы довести обслуживание до такого уровня, на котором они смогут предоставлять населению и отраслям национальной экономики своевременные, надежные и точные прогнозы погодных явлений, имеющих значительные последствия (Rogers and Tsirkunov, 2013).

3.4.4 Определение ценности НМГС для целей пользователей

Хотя НМГС, как правило, сосредотачиваются главным образом на регулярных прогнозах и выпуске предупреждений, у них есть возможность предоставлять информацию и вносить свой вклад в достижение крупных стратегических целей национального или даже международного масштаба. Примерами национальных целей могут служить мероприятия, связанные с безопасностью и защитой населения (гражданская оборона), продовольствием и питанием (сельскохозяйственное развитие и продовольственная безопасность), здоровьем населения (качество воздуха) или адаптацией к изменениям климата. Международные цели могут включать в себя меры, направленные на открытие общественных баз данных для использования третьими лицами, например, директиву Европейского союза о создании инфраструктуры для

пространственной информации в Европейском сообществе (INSPIRE), касающуюся повторного использования информации общественного сектора в Европейском союзе (de Vries et al., 2011) и схожие инициативы в Австралии (Office of the Australian Information Commissioner, 2011). Эта особая категория исследований СЭВ может помочь определить, какой вклад НМГС, действующие на национальном уровне, могут внести в реализацию подобных масштабных стратегических задач в различных секторах экономики.

3.4.5 **Определение приоритетов или перераспределение ресурсов**

Решения о том, как именно распределить имеющиеся ресурсы, как правило, принимаются на уровне отдельных НМГС. Может потребоваться решение о том, на что именно направить инвестиции для повышения общего уровня качества и спектра услуг, предоставляемых населению и специализированным пользователям. К примеру, может потребоваться выбрать между вложением средств в наземные или космические системы наблюдений или, возможно, между инвестированием в системы наблюдений или в системы прогнозирования. Также может встать вопрос выбора между направлением финансовых средств на материальные активы (оборудование, компьютерную технику) или на деятельность по наращиванию потенциала, включая переподготовку кадров и другие мероприятия.

Конкретный пример подобного выбора, с которым сталкиваются многие НМГС: могут ли средства, отведенные на активное воздействие на погоду (например, противораговые мероприятия), быть распределены более эффективно для максимального усовершенствования обслуживания прогнозами и предупреждениями? Анализ эффективности затрат может быть полезен при определении того, достигнуты ли текущее или улучшенное качество и уровень предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания с наименьшими затратами¹².

Данные потребности и цели обычно относятся к вопросам, рассматриваемым на государственном уровне, и, соответственно, государственные аудиторские бюро или иные подобные организации проверяют, насколько оптимально осваиваются государственные средства в бюджетных организациях и учреждениях. Однако НМГС могут по собственной инициативе провести подобную проверку, чтобы продемонстрировать общественности, что налоговые отчисления используются разумным образом. Исследования подобного типа могут также потребоваться в поддержку предоставляемой контролирующим органам сметы расходов, например, в авиационной индустрии, где затраты на вспомогательные службы регламентируются законодательно и просто сообщаются пользователям, в данном случае — авиакомпаниям и в конечном итоге путешествующим пассажирам.

¹² Анализ эффективности затрат учитывает альтернативные пути достижения того же уровня обслуживания. Вариант, который может обеспечить желаемый уровень обслуживания за минимальную цену, считается эффективным с точки зрения затрат.

3.5 ВЫВОДЫ

Формулирование целей исследований СЭВ дает импульс для развития исследований с целью получить ответы на один или несколько вопросов, касающихся ценности метеорологического/гидрологического обслуживания и продолжения политической, финансовой и общественной поддержки НМГС. Это исходное осознание важности выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания представляет собой начало процесса одобрения исследования СЭВ, мобилизации ресурсов, подготовки самого исследования, а также его осуществления и распространения его результатов. Все эти вопросы находятся в центре внимания следующих шести глав.

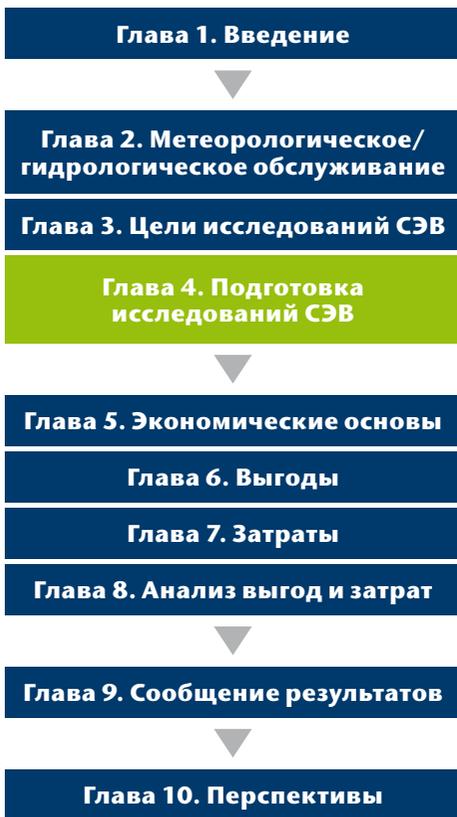
ССЫЛКИ

- De Vries, M., L. Kapff, M. Negreiro Achiaga, P. Wauters, D. Osimo, P. Foley, K. Szkuta, J. O'Connor and D. Whitehouse, 2011: *Pricing of Public Sector Information Study (POPSIS) – Models of Supply and Charging for Public Sector Information (ABC) – Final Report*. Commissioned by the European Commission Information Society and Media Directorate-General, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/news/pricing-public-sector-information-study-popsis-models-supply-and-charging-public-sector>.
- Entman, R.M., 2004: *Projections of Power: Framing News, Public Opinion, and U.S. Foreign Policy*. Chicago, University of Chicago Press.
- Frei, T., S. von Grünigen and S. Willemse, 2014: Economic benefit of meteorology in the Swiss road transportation sector. *Meteorological Applications*, 21:294–300.
- Leviäkangas, P. and R. Hautala, 2009: Benefits and value of meteorological information services – The case of the Finnish Meteorological Institute. *Meteorological Applications*, 16:369–379.
- Mason, S.J., 2013: Guidance on verification of operational seasonal climate forecasts. Report prepared under the auspices of WMO, Commission for Climatology XIV, Expert Team on CLIPS Operations, Verification, and Application Service, <http://www.seevccc.rs/SEECOF/SEECOF-10/SEECOF-LRF-TRAINING/November%2013th%202013/CCI%20verification%20recommendations.pdf>.
- MeteoSwiss and SENAMHI, 2014: Socio-economic benefits of enhanced climate services: A pilot case study for the coffee and maize cultivation in Peru. Office of the Australian Information Commissioner, 2011: Issues paper 2 – Understanding the value of public sector information in Australia, https://issuu.com/climandesperu/docs/booklet_ingles_publicado.
- Rajasekaram, V., G.A. McBean and S.P. Simonovic, 2010: A systems dynamic modelling approach to assessing elements of a weather forecasting system. *Atmosphere–Ocean*, 48(1):1–9.
- Rogers, D. and V. Tsirkunov, 2011: Costs and benefits of early warning systems. Global assessment report on disaster risk reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction and World Bank, http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/Rogers_&_Tsirkunov_2011.pdf.
- Rogers, D. and V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank, <http://dx.doi.org/10.1596/978-1-4648-0026-9>.

Scheufele, D., 1999: Framing as a theory of media effects. *Journal of Communication*, 49(2):103–122.

World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.

ГЛАВА 4. ПОДГОТОВКА И РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАКАЗА НА ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД



4.1 ВВЕДЕНИЕ

Как отмечалось в главе 3, существуют несколько побудительных причин для изучения затрат и выгод НМГС. Исследования могут быть разработаны в поддержку одной или нескольких из этих причин. Задача настоящей главы состоит в том, чтобы помочь поставщикам метеорологического/гидрологического обслуживания провести предварительные работы, необходимые для подготовки и размещения заказа на исследование СЭВ, охватывающего анализ выгод, затрат (анализ эффективности затрат), или АВЗ, а также для сообщения результатов исследования лицам, отвечающим за принятие решений, и иным заинтересованным сторонам.

Хотя НМГС могут быть в состоянии проводить неэкономические исследования на тему важности предоставляемого ими обслуживания (например, опросы пользователей для оценки качества и восприятия) или применять упрощенные

методы, такие как бенчмаркинг, разработанный Всемирным банком (см. пункт 6.5.3 для более подробного описания), для оценки порядка величины выгоды,



Рисунок 4.1. Процесс подготовки и размещения заказа на исследования социально-экономических выгод

предполагается, что лишь некоторые НМГС смогут подготовить внутриорганизационное исследование СЭВ. Таким образом, данная глава организована в соответствии с процессом, включающим пять этапов и направленным на помощь НМГС в разработке исследований СЭВ и размещении заказа на них. Эти этапы и основные результаты исследований СЭВ отражены на рисунке 4.1.

4.2 ПЕРВЫЙ ЭТАП: СОСТАВЬТЕ КОНЦЕПТУАЛЬНУЮ ЗАПИСКУ

На первом этапе осуществляется подготовка концептуальной записки, которая позволит высокопоставленным государственным лицам или менеджменту НМГС принять решение о предоставлении финансовой поддержки исследованию СЭВ, согласиться рассматривать результаты исследований с точки зрения выделения ресурсов и понять другие потенциальные способы применения полученных результатов. В концептуальной записке должны быть предусмотрены типы

Вставка 4.1. Содержание концептуальной записки

Описание исследования:

- цель исследования;
- метеорологическое/ гидрологическое обслуживание, требующее оценки;
- секторы, подлежащие оценке;
- методы оценки выгод и затрат.

Бюджет и финансирование:

- затраты на исследование;
- (возможные) источники финансирования.

Временные рамки:

- разработка и закупки;
- подготовка исследования и распространение результатов.

Роли и обязанности по:

- надзору за управлением;
- закупкам (если необходимо);
- подготовке исследования;
- распространению результатов.

вопросов, которые могут возникнуть у лиц, принимающих решения, в отношении цели (или целей) исследования, предполагаемой аудитории, содержания исследования, потребности в финансовых и человеческих ресурсах, а также управления подготовкой, обзором и сообщением результатов исследования СЭВ.

Цели исследований СЭВ были перечислены и описаны в главе 3. В большинстве случаев главная цель заключается в финансовой поддержке и обеспечении сотрудниками НМГС дееспособности их инфраструктуры или специализированного метеорологического/ гидрологического обслуживания, которое они предоставляют. Для решений, связанных с бюджетом, подобное исследование поможет лицам, принимающим эти решения, определить, достаточно ли высоко ценятся государственные расходы на НМГС по сравнению с другими инвестициями, которые правительство может предоставить по результатам АВЗ. Реже исследования могут быть направлены только на оценку стоимости альтернатив выпуску и предоставлению особого вида или уровня метеорологического/ гидрологического обслуживания, для чего применяется анализ эффективности затрат. Помимо решений о финансировании и его распределении, результаты исследований СЭВ

могут быть использованы для просвещения широкой общественности на тему ценности обслуживания или для повышения осведомленности и восприятия обслуживания сообществами пользователей.

Концептуальная записка должна содержать описание исследования, информацию о бюджете и финансировании, временных рамках подготовки исследования, размещении заказа на его проведение и собственно проведении исследования, а также описание ролей и обязанностей, которые, вероятно всего, будут распределены между НМГС, консультантами и иными заинтересованными сторонами. Вставка 4.1 наглядно представляет содержание концептуальной записки. Даже если для принятия решения о проведении исследования СЭВ концептуальная записка не требуется, содержание, описанное в данной вставке, будет полезно при подготовке брифинга для лиц, принимающих решения, внешних учреждений, осуществляющих финансирование, или руководящего звена НМГС, а также предоставит основу и резюме информационного материала, который будет включен в объем работы исследования на втором этапе.

В большинстве случаев НМГС будет осуществлять надзор за исследованием, но если возникнет необходимость рассматривать исследование как действительно независимое, надзорным органом может выступить руководящий комитет, в который войдут многочисленные учреждения и представители сообществ пользователей. Аудитория исследований СЭВ частично зависит от цели исследования и от желания НМГС использовать результаты совместно с населением и сообществами пользователей. В таблице 4.1 представлен список ключевых аудиторий исследований СЭВ, проведенных по каждой из задач, описанных в главе 3. Концептуальная записка должна также содержать обзор процесса рецензирования и планы представления полученных результатов различным типам аудитории, описанным в таблице 4.1. Этот элемент концептуальной записки должен содержать описание того, как и на каких этапах процесса должны привлекаться заинтересованные стороны.

Исследование может проводиться одним человеком, одной организацией или консорциумом. Список организаций, которые потенциально могут быть вовлечены в проведение исследования, может включать НМГС, другие агентства, неправительственные организации или университеты, частные фирмы. Если, например, основные заинтересованные лица главной задачей исследования видят получение подтверждения необходимости дополнительной инвестиционной программы, направленной на восстановление и модернизацию возможностей обслуживания наблюдениями и местных метеорологических служб (там, где было допущено их ухудшение), то отчет широко известной и уважаемой — желательной международной (следовательно, более нейтральной) — экспертной организации может оказаться прекрасным вариантом (см., например, World Bank, 2008). С другой стороны, если НМГС заинтересована внести вклад в хорошо обоснованное государственное или министерское распределение бюджетных средств, рекомендуется привлечь национальных независимых экспертов, опирающихся на руководящие указания обширной консультативной группы, с тем чтобы они подготовили итоговый отчет

(например, Met Office, 2007). С целью определения приоритетов в вопросе государственных расходов зачастую может быть полезно координировать исследования СЭВ между сопоставимыми субъектами из других секторов экономики, особенно в случае получения общих выгод, например, в области безопасности дорожного движения или здравоохранения.

Концептуальная записка должна также содержать обзор процесса рецензирования и планы представления полученных результатов различным типам аудитории, описанным в таблице 4.1. Этот элемент концептуальной записки должен содержать описание того, как и на каких этапах процесса необходимо привлечь заинтересованные стороны (вставка 4.2).

Три другие пункта, касающиеся содержания и представления концептуальной записки, могут быть полезны при предоставлении информации лицам, принимающим решения. Во-первых, может быть полезно объединить и другие

Таблица 4.1. Основные аудитории исследований социально-экономических выгод

Аудитории	Цели			
	Обоснованность предоставления основного метеорологического/гидрологического обслуживания	Обоснованность предоставления специализированного метеорологического/гидрологического обслуживания	Поддерживающие инвестиции в новое метеорологическое/гидрологическое обслуживание	Определение ценности обслуживания НМГС для целей пользователей
Руководящие лица, принимающие решения (министерство, казначейство, советы директоров и т. п.)	✓	✓	✓	✓
Руководство НМГС	✓	✓	✓	
Отраслевые министерства и партнерские учреждения		✓	✓	✓
Внешние финансирующие учреждения			✓	✓
Сообщества пользователей	✓	✓	✓	✓

Вставка 4.2. Участие заинтересованных сторон в исследованиях социально-экономических выгод

Заинтересованные стороны играют ключевую роль в процессе вовлечения в исследование СЭВ. В случае метеорологического/гидрологического обслуживания заинтересованными сторонами являются сотрудники государственных и негосударственных организаций, пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания, а также население. Перед началом исследования заинтересованные стороны должны провести консультации, чтобы помочь организаторам исследования определить его цели. Некоторым НМГС может потребоваться начать с маркетингового исследования для определения групп пользователей.

С другой стороны, привлечение заинтересованных сторон может осуществляться и на более поздних этапах исследования: в процессе оценки объема работ, анализа результатов исследования или при представлении их различным аудиториям. Вовлечение заинтересованных сторон должно осуществляться на основе хорошо проработанной стратегической информации, а коммуникация — основываться на четких сообщениях, с приведением примеров повышения качества обслуживания и улучшения отчетности в принятии решений, достигнутым по результатам исследования СЭВ.

НМГС могут привлечь заинтересованные стороны посредством запроса официальных письменных комментариев, предоставления информации, полуструктурированных интервью, семинаров и создания консультативных групп. Взаимодействие может быть техническим, комплексным или по конкретным результатам.

В зависимости от страны, рассматриваемой в рамках исследования СЭВ, могут быть выбраны различные консультационные механизмы. Вид консультации может определяться законодательством по вопросам прозрачности, подотчетности и разделения между предоставлением и проверкой обслуживания, предоставляемого населению; это подчеркивает важность комплексной экспертизы. Привлечение заинтересованных сторон к исследованиям СЭВ имеет важное значение, поскольку оно обобщает деятельность и, как следствие, обеспечивает предоставление подотчетных, прозрачных и независимых сведений об обслуживании.

виды анализа с анализом СЭВ. Например, НМГС может предложить провести исследование технического качества продуктов и обслуживания НМГС и предоставить лицам, ответственным за принятие решений, отчет об удовлетворенности пользователей.

Во-вторых, может оказаться полезно рассматривать исследование СЭВ в качестве одного из аналитических элементов проводимого процесса оценки, учитывая, что НМГС, скорее всего, будет необходимо обосновать распределение ресурсов на стабильной основе. В концептуальной записке может содержаться стратегия НМГС по возобновлению исследования на постоянной основе.

В-третьих, принимая во внимание тот факт, что для НМГС проведение исследований СЭВ является новшеством, в особенности в развивающихся странах, может быть полезно предоставить лицам, принимающим решения, результаты исследований СЭВ, проведенных в других странах, которые показывают, что подобные оценки позволили получить значительные выгоды и что предложенные методы основываются на удачном международном опыте.

На своем сайте ВМО представляет перечень конкретных тематических исследований (<http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/SocioEconomicCaseStudiesInventory.htm>), а в приложении Е настоящей публикации содержится описание избранных тематических исследований СЭВ. Помимо этого, вклад групп пользователей, включая те, которые осуществляют экономическую деятельность в различных странах, может быть крайне ценен или даже незаменим в процессе расширения рамок и повышения точности оценки затрат и выгод.

4.3 **ВТОРОЙ ЭТАП: ПОДГОТОВЬТЕ ОБЪЕМ РАБОТ**

Как только положительное решение в отношении исследования СЭВ принято, необходимо подготовить детальный обзор предполагаемого объема работ, включающий в себя следующие компоненты: а) мотив или контекст исследования (на основе концептуальной записки); б) роли и ответственность лиц, обеспечивающих контроль, подготовку исследования и анализ его результатов, а также их дальнейшее обнародование; в) план проведения исследования; г) бюджет и временные рамки; д) коммуникационную стратегию. Поскольку лишь немногие НМГС способны провести исследование СЭВ собственными силами, подробный анализ объема работ потребуется в качестве одного из руководящих документов для содействия подготовке ответов для участия в тендере на закупки.

Первые два компонента помогут претендентам на проведение подобного исследования понять вопросы, связанные с определенной политикой, которые должны быть отражены в исследовании СЭВ, и то, как данное исследование будет координироваться, включая обязательство по предоставлению со стороны НМГС кадровых ресурсов, а также методы, предлагаемые для вовлечения заинтересованных сторон и распространения предварительного варианта отчета для его дальнейшего рецензирования.

План проведения исследования СЭВ является ключевым компонентом подробного описания объема работ и поможет определить потребности в финансировании, а также план-график проведения исследования. Ниже на рисунке 4.2 представлена простая блок-схема, отражающая весь процесс подготовки исследования в виде десяти последовательных шагов (именуемых «шаг 1 исследования СЭВ» и т. д.), а в таблице 4.2 кратко описывается каждый из этих шагов и читателю предлагается более подробное их описание.

План проведения исследования СЭВ может варьироваться в деталях. Если существуют нормативы, регламентирующие применение определенных методов оценки, информация о них должна быть заранее размещена в тендерном предложении. В некоторых случаях НМГС могут предоставить заявителям на проведение исследования определенную гибкость, чтобы они могли предложить более детализированные подходы в отношении шагов 3, 4, 5 и 6 проведения исследований СЭВ.

ШАГИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЯ СЭВ

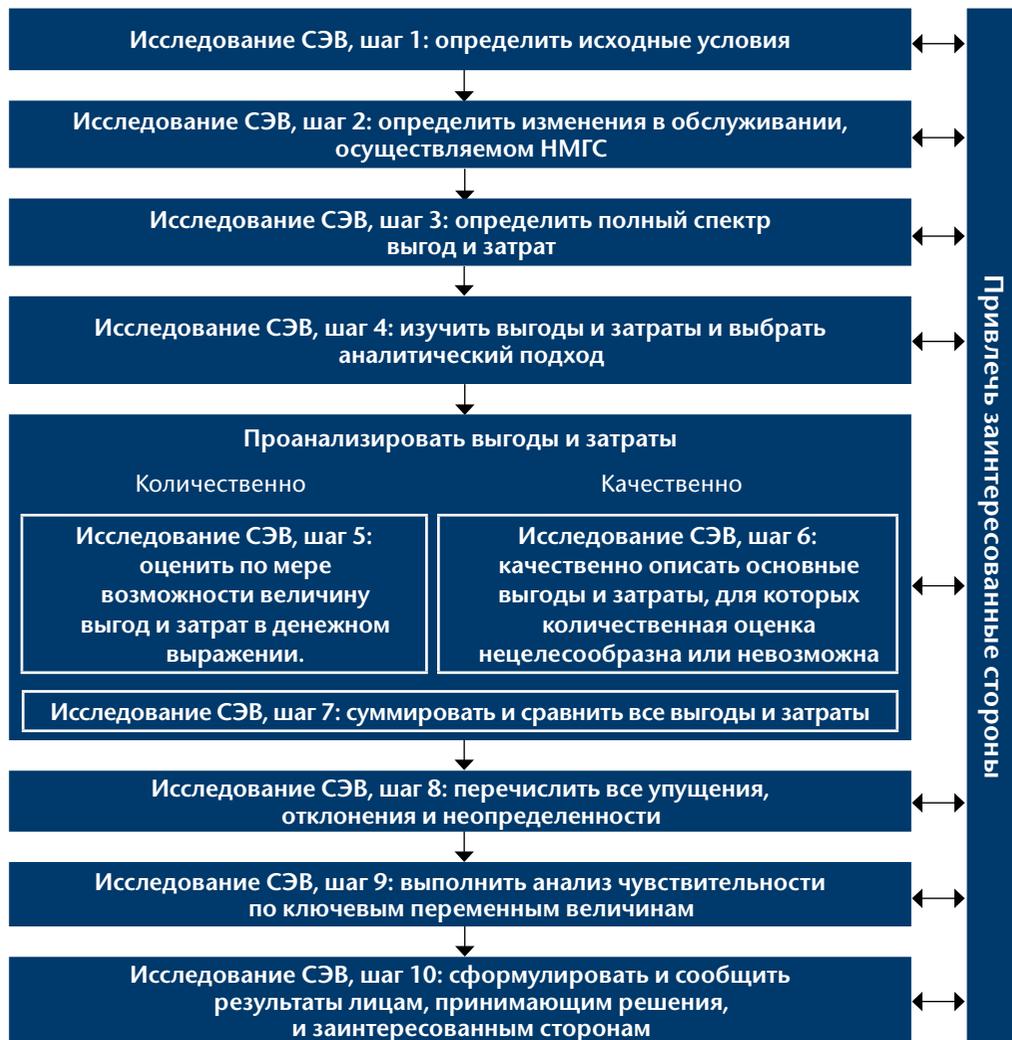


Рисунок 4.2. Шаги при проведении анализа социально-экономических выгод

Рассчитать бюджет исследования, пока не составлен план его проведения, может оказаться непросто. Если к предлагаемым методам оценки претенденты на заключение контракта подходят сдержанно, то цифры предполагаемых затрат в предложениях отдельных заявителей могут существенно отличаться. Затраты на исследование СЭВ зависят от нескольких факторов. Для простых и целевых исследований могут потребоваться лишь нескольких человеко-месяцев; в то время как более масштабные, углубленные исследования, охватывающие множество экономических секторов, могут потребовать затрат в человеко-годах и, помимо этого, значительных расходов на координацию и время, затраченное персоналом НМГС. В ряде случаев исследование необходимо будет адаптировать

**Таблица 4.2. Краткое содержание шагов исследования
социально-экономических выгод**

Шаг 1:	Определить исходные условия Исходные условия исследования — это текущая ситуация, которая определяет точку отсчета для изменений в метеорологическом/гидрологическом обслуживании, которые должны быть оценены (раздел 4.3.1)
Шаг 2:	Определить изменения в обслуживании, осуществляемом НМГС К данным изменениям могут относиться представление новых видов обслуживания или продукции, увеличение географического охвата существующего обслуживания, улучшение обслуживания и т. п. (раздел 4.3.2)
Шаг 3:	Определить полный спектр выгод и затрат Этот шаг уделяет особое внимание рассмотрению исходных условий и изменений в обслуживании с целью перечислить выгоды для сообществ пользователей и расходы, понесенные при реализации обоих сценариев; полезно также дать характеристику различных групп пользователей по численности, типу, а также местоположению пользователей, в случае если анализироваться будут только отдельные выборки пользователей или сообществ пользователей (разделы 6.3 и 7.3)
Шаг 4:	Изучить выгоды и затраты и выбрать аналитический подход Этот шаг является решающим при определении масштаба исследования и выборе методов оценки. Ограничение по издержкам и временные рамки могут ограничить количество типов выгод или затрат, которые могут быть изучены в рамках исследования, а также методов оценки. На этом шаге будет необходимо определение потребности в данных и их доступности для выбранных методов оценки исследования СЭВ (разделы 6.4 и 7.4)
Шаги 5 и 6:	Проанализировать выгоды и затраты Выполняется качественный и количественный анализ выгод и затрат, чтобы способствовать определению чистых выгод (выгоды минус затраты) (разделы 6.5, 6.6, 7.5 и 7.6)
Шаг 7:	Суммировать и сравнить все выгоды и затраты Этот шаг включает в себя сравнение выгод и затрат с использованием экономических показателей, чтобы определить, влекут ли изменения в обслуживании за собой выгоды, превышающие затраты (раздел 8.3)
Шаг 8:	Перечислить все упущения, отклонения и неопределенности Этот шаг важен, чтобы помочь НМГС и финансирующим органам понять ограничения, обусловленные недостаточностью данных, финансовыми ограничениями, и неопределенностям, неизбежным при допущениях и значениях в будущем (раздел 8.4)
Шаг 9:	Выполнить анализ чувствительности для ключевых переменных величин Подобный анализ является прямым продолжением шага 8 и касается методов представления итоговых выгод и издержек по ряду предположений относительно неопределенных переменных величин (раздел 8.5)
Шаг 10:	Сформулировать и сообщить результаты лицам, принимающим решения, и заинтересованным сторонам По завершении исследования его результаты рассматриваются и формулируются в виде итогов, которые в дальнейшем будут представлены различным аудиториям. Формулировка результатов исследования и выбор механизмов их представления аудитории будут определяться ранее выбранной коммуникационной стратегией (разделы 9.4–9.7)

с учетом доступных ресурсов, в особенности, если информации недостаточно или она некачественная. Это может помешать комплексному исследованию СЭВ, охватывающему всех пользователей и все потоки выгод, и потребовать использования методологий оценки определенного типа, таких как «перенос выгод», подразумевающий использование промежуточных или итоговых результатов одного или более аналогичных исследований (см. раздел 6.5.4). Как правило, значительно проще обосновать комплексные исследования СЭВ и больший бюджет, если они направлены на подтверждение решений касательно крупных инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание или демонстрируют общую ценность всех услуг НМГС.

Временные рамки проведения исследования должны учитывать время, необходимое для сбора данных, проведения опросов, проведения основного исследования, а также для составления предварительного и итогового отчетов. Помимо этого, временные рамки должны быть установлены так, чтобы обеспечить достаточно времени для консультаций заинтересованных сторон и подготовки обязательных для публичного рассмотрения предварительных результатов исследования СЭВ. Если исследование СЭВ скоординировано с другими анализами и будет представлено лицам, принимающим решения, в комплексе с ними, тогда временные рамки исследования СЭВ должны быть увязаны с временными рамками выполнения этих анализов.

4.3.1 **Исследование социально-экономических выгод, шаг 1: определить исходные условия**

При оценке затрат и выгод рассматривается либо существующий перечень видов обслуживания (весь спектр обслуживания или его конкретные виды), либо переход от одного набора метеорологического/гидрологического обслуживания к иной конфигурации видов обслуживания. Текущая ситуация, или статус-кво, рассматривается как базовый случай или исходное условие. Чтобы определить исходные условия, исследователи рассматривают предлагаемые на текущий момент виды обслуживания и результаты, наблюдающиеся на данный момент. Исходные условия представляют уровень и качество обслуживания, относительно которого оцениваются изменения, предлагаемые новыми программами НМГС. Важно определить масштаб и сроки воздействий исходных условий; установить, какие проблемы предлагаемая программа предполагает решить, и определиться с допущениями.

Учитывая разные уровни качества информации, НМГС должны также признать важность качества данных и прогнозов, а также разработки и поддержания высокого уровня системы верификации. В ситуации, когда стандартные верификационные измерения (например, показатели устойчивости прогнозов для уровня поверхности 500 миллибар) не переводятся напрямую в экономическую ценность, и если НМГС не может или не измеряет качество своих прогнозов в стандартных метеорологических терминах, то оценка экономической ценности подобной информации будет гораздо менее убедительной.

В целом в процессе выполнения оценки эффективности НМГС наибольший интерес представляет ценность конкретных видов продукции или программ, а также изменение качества доступных прогнозов и обслуживания. Экономисты считают, что это дает представление о предельной ценности или об оценке «предельных» изменений в предлагаемом обслуживании или продукции. Они, как правило, подразумевают относительно небольшие изменения, по сравнению с полным комплектом продукции и услуг, предоставляемым НМГС.

Оценка НМГС в целом (то есть всех видов обслуживания) — концептуально иная задача по сравнению с оценкой изменений в метеорологическом/ гидрологическом обслуживании, и ее выполнение может усложниться в тех случаях, когда неоправданно предполагается, что альтернативой исходным имеющимся условиям будет отсутствие обслуживания или продукции НМГС вообще. Общая ценность НМГС представляет собой разницу между имеющейся информацией и либо инерционным, либо климатологическим прогнозом (на который, предположительно, конечные пользователи будут полагаться, в случае, если НМГС не будут предоставлять свое обслуживание). В некоторых случаях исходная информация в отсутствие обслуживания НМГС может быть предоставлена другой НМГС (к примеру, из соседней страны).

4.3.2 **Исследование социально-экономических выгод, шаг 2: определить изменение (-я) в обслуживании, осуществляемом национальными метеорологическими и гидрологическими службами**

Для определения того, что именно оценивается, необходимо учесть, какие основные варианты и какие оправданные или возможные альтернативы следует включить в анализ. К вариантам, часто представляющим интерес для НМГС, относятся изменения или улучшения в таких областях, как:

- системы наблюдений;
- ассимиляция данных;
- модели прогнозирования;
- вычислительные средства и технические возможности;
- распространение прогнозов.

Расширение традиционной сферы деятельности многих НМГС может подразумевать усовершенствование информации либо внедрение новых видов ее использования и откликов на информацию, включая улучшения в:

- оповещениях прогнозами;
- разработке средств, поддерживающих принятие решений;

- реагировании на чрезвычайные ситуации при опасных метеорологических условиях.

4.4 ТРЕТИЙ ЭТАП: РАЗМЕСТИТЕ ЗАКАЗ НА ИССЛЕДОВАНИЕ

В большинстве случаев для подготовки исследований СЭВ НМГС привлекают сторонние организации. Даже если НМГС имеет собственный отдел экономической экспертизы, тем не менее может оказаться полезнее сотрудничать с независимой организацией, дабы подчеркнуть непредвзятый характер исследования или повысить уровень доверия к нему. НМГС может определить возможных подрядчиков посредством открытых тендерных процедур или же обратившись к ограниченному числу предварительно отобранных организаций. Государственные, а зачастую и международные руководящие принципы будут определять для НМГС процедуру проведения тендера. Для средне- и крупномасштабных исследований зачастую требуется проведение открытого тендера. Для небольших исследований может быть рассмотрен вариант проведения тендера по приглашениям, что позволит снизить административную нагрузку.

Помимо подробного плана исследования, тендерная документация должна содержать: описание квалификационных требований и требований к обслуживающему проект персоналу, имеющийся опыт проведения подобных исследований, руководство по подготовке сметы, критерии, по которым будут оцениваться технические компоненты и компоненты расходов тендерных предложений, а также инструкции по подаче заявок. Ожидается, что НМГС будет следовать правилам при рассмотрении тендерных предложений, отборе успешных кандидатов и оповещении участников тендера о принятом решении. Если это возможно, НМГС должна привлечь отборочный комитет, по крайней мере один член которого обладает экономическими знаниями.

4.5 ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП: ПРОВЕДИТЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Исследование должно проводиться в соответствии с подробным планом и установленными временными рамками. Хорошо, если НМГС будет часто встречаться с командой, выполняющей исследование, начиная с самых ранних его этапов. Помимо значимости этих встреч для мониторинга хода выполнения исследования и решения проблем, которые могут возникнуть в процессе, они также представляют собой хорошую возможность для НМГС стать более осведомленными в тонкостях экономических концепций и методов, используемых подрядчиками, поскольку в дальнейшем НМГС предстоит представлять полученные результаты лицам, принимающим решения, и иным аудиториям.

Даже когда рецензирование происходит одновременно с настоящим процессом оценивания и, как правило, предусматривается несколько промежуточных

Вставка 4.3. Коммуникация: решающая роль в процессе исследования социально-экономических выгод

Как отмечалось во вставке 3.1, коммуникационная стратегия является неотъемлемым компонентом планирования исследования СЭВ. Даже если элемент коммуникации был изначально отмечен как конечный этап процесса (представление результатов оценки основным заинтересованным сторонам), коммуникационные потребности должны учитываться во всех аспектах разработки исследования. Убедительное изложение четких результатов исследования не вытекает автоматически из самого исследования СЭВ, оно должно быть предусмотрено при разработке и выполнении исследования субподрядчиком. Глава 9 содержит более подробное описание того, как осуществлять коммуникацию в течение всего исследования СЭВ.

проверок, план исследования должен предусматривать этап официального рецензирования общего результата исследования СЭВ до того, как предварительный вариант отчета будет утвержден как итоговый. Общий результат должен оцениваться в соответствии с требованиями договорного соглашения, с учетом содержания (методы, результаты и интерпретация результатов) и представления (то есть ясность и адаптация сообщения для определенных аудиторий).

4.6 ПЯТЫЙ ЭТАП: СООБЩИТЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

После утверждения итоговых результатов и отчета НМГС будут вовлечены в процесс обнародования результатов исследования СЭВ как внутри организации, так и для внешней аудитории. Об этом этапе исследования говорится более подробно в главе 9, но некоторые вопросы представлены и в данном разделе. Во-первых, как отмечалось ранее, НМГС надлежит начать обдумывать представление и обнародование результатов исследования СЭВ уже на этапе подготовки подробного плана, чтобы удостовериться, что лица, ответственные за представление итоговых результатов, приступят к определению аудиторий и составлению сообщений заранее, а также, чтобы иметь возможность взаимодействовать с командой проекта с целью понимания методов исследования и ожидаемых результатов.

Во-вторых, хотя обнародование результатов — финальный шаг в разработке исследования СЭВ, значительные усилия могут потребоваться до завершения исследования. Может быть полезно провести интервью с фокус-группами или другим образом проконсультироваться с заинтересованными сторонами с целью проверки альтернативных способов сообщения экономических данных различной публике. НМГС могут пожелать встречи с представителями СМИ и сообществами пользователей, чтобы кратко ознакомить их с деталями исследования во время его непосредственного выполнения. Помимо этого, некоторые предварительные материалы могут быть обнародованы заранее, чтобы аудитория была более информирована о продукции и обслуживании НМГС и усилиях НМГС по оценке качества обслуживания, улучшению или расширению охвата обслуживания и финансированию данных инициатив.

4.7 Выводы

В данной главе был описан базовый процесс, состоящий из пяти этапов и включающий подготовку, размещение заказа на выполнение исследования СЭВ, проведение исследования и представление его результатов, и лишь кратко описывались методы и виды анализа, которые непосредственно используются при проведении исследования. Следующие четыре главы содержат дополнительные сведения, которые позволят НМГС лучше разобраться в экономических понятиях, концепциях и методологиях оценки выгод и затрат, а также в вариантах проведения сравнения выгод и затрат, необходимых для подготовки концептуальной записки и плана проведения исследования. Кроме того, в них содержится информация о том, как НМГС могут эффективно сотрудничать с экономическими консультантами по вопросам мониторинга исследования, составления отчетов и представления результатов исследования.

ССЫЛКИ

Met Office, 2007: The public weather service's contribution to the UK economy, http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/h/o/PWSCG_benefits_report.pdf.

World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ



5.1 ВВЕДЕНИЕ

Из пяти шагов, описанных в главе 4 и составляющих процесс разработки исследования СЭВ, подготовка подробного плана работ, вероятнее всего, является самой сложной задачей для неэкономистов, не знакомых с методами измерения и сравнения выгод и затрат. Последующие четыре главы призваны помочь НМГС и другим поставщикам услуг получить базовое понимание экономических методов, необходимое для того, чтобы заказать исследование СЭВ и для последующего представления результатов лицам, принимающим решения, и иной аудитории. Данная глава знакомит читателя с основными экономическими концепциями, которые более подробно описаны в главе 6 (выгоды), главе 7 (затраты) и главе 8 (анализ затрат и выгод). Приложение А содержит определения экономических терминов, использованных в данной публикации. Учебники по основам экономики (например, доступные онлайн бесплатные

варианты: Kling, 2002 и Amos, 2014) охватывают большинство примененных экономических концепций (см. также работу McAfee, 2009, вышедшую в промежутке между указанными ранее). Помимо этого, для более подробного анализа таких тем, как общественные блага и АВЗ, читателю может оказаться полезным ознакомиться с литературой по государственному финансированию (Johansson, 1991; Cornes and Sandler, 1996; Conservation Strategy Fund, 2014).

5.2 РЕШЕНИЯ, ОБОСНОВАННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ/ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание создает чистые экономические выгоды в ходе интегрированного процесса, описанного в главе 2 как цепочка создания ценности. Затраты на предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания связаны с наблюдениями, моделированием, прогнозированием и обслуживанием. После того как основные виды метеорологического/гидрологического обслуживания были предоставлены, они могут подвергнуться перекомпоновке и преобразованию в более специализированную продукцию силами НМГС или других поставщиков



Рисунок 5.1. Компоненты системы подготовки и предоставления обслуживания НМГС

обслуживания, прежде чем будут использованы сообщества пользователей. Рисунки 5.1 и 5.2 (ранее представленные как рисунки 2.1 и 2.3) обобщают, соответственно, данные о подготовке и предоставлении обслуживания и полную цепочку создания ценности, охватывающую основные процессы подготовки и предоставления обслуживания, и, кроме того, его восприятие пользователями при принятии решений и осуществлении деятельности, которая приведет к результатам, оцениваемым в ходе дальнейшего исследования. Чтобы понять и оценить экономические выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания, можно рассмотреть, как это обслуживание способствует принятию более обоснованных решений. Летчики лучше понимают, когда следует отменять полеты; фермеры могут избежать потерь урожая; экстренные службы могли бы предотвратить существенный ущерб от наводнений. Разумеется, не все затраты можно предотвратить, однако некоторые — можно, а в отдельных случаях метеорологическое/гидрологическое обслуживание дает возможность извлечь выгоду из подобных ситуаций. Например, сообщение о высоком снежном покрове часто является позитивной новостью для лиц, обеспечивающих управление водными ресурсами в нижнем течении реки.



Рисунок 5.2. Упрощенная схема цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания

В цепочке создания ценности затраты возникают в связи с подготовкой, адаптацией и предоставлением метеорологического/гидрологического обслуживания пользователям (первые два синих блока на рисунке 5.2). Однако существуют также и затраты, связанные с принятием пользователями решений и деятельностью, основанной на этих решениях. Хотя каждое звено в цепочке создания ценности может увеличить ценность метеорологического/гидрологического обслуживания, гораздо практичнее определить выгоды от данного обслуживания после того, как пользователи отреагировали на информацию, предоставленную НМГС и другими поставщиками.

Экономисты говорят об экономической выгоде от метеорологического/гидрологического обслуживания как о примере «ценности информации». Учитывая темпы развития информационных технологий, вопросы, касающиеся ценности информации, представляют для экономистов особый интерес. Что именно делает метеорологическое/гидрологическое обслуживание ценным, непросто определить, поскольку информационное обслуживание само по себе является технически сложным и из-за огромного количества и разнообразия применений решений. С распространением мобильных интернет-устройств увеличивается число и экономическая ценность применений решений, сделанных на основе метеорологического/гидрологического обслуживания. Одна из особенностей информации как экономической услуги заключается в невозможности сколь-либо точного предсказания ее ценности, пока она не будет оказана. Хотя точность наблюдений и прогнозов в науках о Земле желательна, сама по себе точность не гарантирует полезности информации.

Сложно установить ценность определенной информации, если не учитывать ее применение в контексте конкретных решений. К примеру, достаточно сложно сказать, насколько эффективным окажется предупреждение о наводнении, если неизвестно, когда оно произойдет, скольких людей коснется и смогут ли они обезопасить себя и каким образом. В данном случае нельзя ожидать, что даже очень точное предупреждение о наводнении позволит избежать какого-либо ущерба. Таким образом, выгоды от предупреждения будут меньше, чем ожидаемые общие убытки при отсутствии предупреждения. В более общем смысле экономическая выгода метеорологического/гидрологического обслуживания основывается на сравнении ожидаемых результатов от улучшенных, основанных на обслуживании решений с ожидаемыми результатами решений, принятых без учета данных видов обслуживания (см. также раздел 5.3).

Выгоды, создаваемые метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, — в зависимости от деталей соответствующего решения (к примеру, выращиваемые культуры, обеспеченность ресурсами и технологиями) — стали важным вопросом государственной политики. Основные виды метеорологического/гидрологического обслуживания предоставляются, в первую очередь, общественным сектором. Оценка экономической полезности метеорологического/гидрологического обслуживания может помочь продемонстрировать, создадут ли вложения в улучшенное предоставление

и распространение обслуживания бóльшую ценность для общества, чем вложения в другие отрасли, например в улучшение системы здравоохранения.

5.3 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ: ВЫГОДЫ И ЗАТРАТЫ

В экономике затратами называют все, что уменьшает достаток всего общества, или общественное благосостояние; если ресурсы используются для производства конкретного товара или услуги, они уже не могут быть использованы для иных целей. Большинство читателей знакомы с концепцией затрат как стоимостью вложений, необходимых для производства какого-либо продукта или услуги, выраженной в определенных единицах исчисления, обычно в денежном эквиваленте. Необходимо отметить, что ресурсы, затраченные на производство метеорологического/гидрологического обслуживания, могут быть, а могут и не быть непосредственно связаны с оборотом денежных средств. Например, использование компьютера может не требовать каких-либо дополнительных расходов, но будет рассматриваться как понесенные затраты, если при этом исключается иное возможное использование данного компьютера. Поскольку многие виды метеорологического/гидрологического обслуживания зачастую разрабатываются и предоставляются совместно, то определить дополнительные затраты на конкретный вид метеорологического/гидрологического обслуживания может быть затруднительно. Помимо затрат на предоставление обслуживания, любые затраты лиц, принимающих решения, — затраты времени или иного рода ресурсов — также относятся к затратам, связанным с организацией метеорологического/гидрологического обслуживания.

В противоположность затратам, выгода — все, что увеличивает общественное благосостояние или демонстрирует пользу от выполнения какого-то действия (Tietenberg an Lewis, 2014). Выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания вытекают из принятия пользователями решений, хотя бы частично основанных на полученной метеорологической, гидрологической и климатической информации. Фермеры могут увеличить свой доход, если при принятии решений относительно посадок или сбора урожая будут руководствоваться сезонными прогнозами. Энергетическая компания, основываясь на подобных прогнозах, может лучше спланировать и снизить затраты на топливо в зимний отопительный период или летом, в сезон охлаждения воздуха.

Как затраты, так и выгоды экономистами обычно подразделяются на общие и приростные. В экономике приростные затраты (выгоды) представляют собой изменение в общих затратах (выгодах) при изменении количества продукции на одну единицу. Это затраты (выгода) от производства одной дополнительной единицы товара. По большому счету, общие и приростные значения требуют обращения к вопросам разного характера. Общие затраты и выгоды будут являться объектом исследования СЭВ при оценке всего спектра обслуживания

НМГС, в то время как природные затраты и выгоды станут предметом рассмотрения при оценке одного или нескольких видов метеорологического/гидрологического обслуживания НМГС, а также при оценке улучшений в предоставлении услуг.

Учет перспектив является важнейшим аспектом понимания затрат и выгод. К примеру, разрушения от наводнения, которых удалось избежать, для городских жителей представляют собой выгоду от обслуживания, а для строителей — упущенную возможность или затраты. Поскольку строители могут получить прибыль, выполняя другие проекты, их затраты в конечном счете могут оказаться меньше, чем выгода, полученная горожанами. При предоставлении метеорологического/гидрологического обслуживания или, говоря шире, при оказании любого вида общественных услуг или реализации государственной политики редко удается обойтись без победителей или проигравших. Некоторые дополнительные сведения о различных правилах принятия решений в подобных ситуациях представлены в главе 8.

Разность между выгодами от метеорологического/гидрологического обслуживания и затратами на него, которую у экономистов принято называть «чистой выгодой», представляет собой общественную пользу или ценность метеорологического/гидрологического обслуживания. Важным вопросом государственной политики является обоснование необходимости государственного финансирования метеорологического/гидрологического обслуживания и его объемов. Экономика вносит свой вклад в политические дискуссии, обеспечивая возможность количественной оценки изменений общественного благосостояния, происходящих вследствие изменений состояния или доступности метеорологического/гидрологического обслуживания. Совершенствование наших знаний о чистых экономических выгодах от метеорологического/гидрологического обслуживания может способствовать принятию решений, по крайней мере, двумя способами: во-первых, может помочь определить или хотя бы предположить, какое экономическое решение будет наиболее эффективным; во-вторых, может подтвердить экономическую значимость ранее принятых решений.

Зачастую метеорологическое/гидрологическое обслуживание должно быть предоставлено или интерпретировано таким образом, чтобы непосредственно удовлетворить потребности конкретного применения решения (например, фермерства) или региона. Затем метеорологическое/гидрологическое обслуживание должно быть интерпретировано лицами, принимающими решения, которым необходимо определить, как отреагировать на полученную информацию. Если со временем применение этой информации приведет к росту доходов или снижению производственных затрат, то такое улучшение будет представлять собой экономическую выгоду. Любая ограниченность одного из звеньев цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания может уменьшить потенциальные выгоды. Например, когда пользователи в развивающихся странах совершают какое-то действие, даже если они знают, какое решение им необходимо принять, их возможности могут быть ограничены и, как следствие, выгода от полученного прогноза окажется меньше.

К примеру, если фермеры не могут закупить семена более засухоустойчивых сортов или перейти на выращивание сельскохозяйственных культур, требующих меньшего полива, они могут не получить никакой выгоды от точного прогноза. Это означает, что в данном случае, помимо метеорологического/гидрологического обслуживания, выгоды будут определяться иными важными факторами¹³.

5.4 **ДЕФИЦИТ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИЗДЕРЖКИ**

Для чего НМГС необходимо знать экономические затраты и выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания? Определение экономических показателей — сложный и, временами, дискуссионный процесс. Однако НМГС часто задаются вопросом: действительно ли они используют имеющиеся ресурсы и время наилучшим образом. Экономические затраты и выгоды требуют внимания тех, кто управляет метеорологической/гидрологической деятельностью, поскольку такие ресурсы, как земля, рабочая сила и капитал, дефицитны относительно спроса на них. Ни одно общество не обладает достаточными необходимыми средствами производства для удовлетворения всех нужд и потребностей человека. Компромиссы тем не менее существуют, и важное значение приобретает понимание приоритетов. Поскольку метеорологическое/гидрологическое обслуживание достаточно дорого, оно может предоставлять информацию, способствующую наиболее эффективному использованию ограниченных ресурсов, решение предложить метеорологические/гидрологические услуги является отчасти экономическим решением. Экономические исследования могут обеспечивать лиц, принимающих решения, информацией о затратах и выгодах при выборе альтернативных и, в ряде случаев, конкурирующих вариантов использования экономических ресурсов.

Если бы такое метеорологическое/гидрологическое обслуживание, как прогнозирование наводнений и экстремальной погоды, было доступно всем и в любом объеме, никакой экономической проблемы не существовало бы. Однако число объектов инфраструктуры, например автоматических метеорологических станций и доплеровских радиолокаторов, недостаточно, а расходы на подобную инфраструктуру предполагают, что какая-то другая потребность в ресурсах останется неудовлетворенной.

Осуществляя обслуживание общественного сектора, НМГС часто должны делать выбор. По этой причине НМГС должны продумать, какие способы использования ресурсов будут выше цениться. Ключевым понятием в данном случае является то, что экономисты называют альтернативными издержками: идея, что выбор,

¹³ Определение выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания может стать комплексной проблемой, когда для принятия решений пользователям потребуются и другие виды информации. Например, фермерам, пытающимся реагировать на засуху, для того, чтобы извлечь выгоду от прогноза и оценить серьезность засухи, также может понадобиться информация об объемах производства и состоянии рынка, о доступе к семенам и другим ресурсам, необходимым фермерскому хозяйству.

который делают НМГС в отношении использования соответствующих ресурсов, будет ограничивать или исключать другие возможности. Стремясь к компромиссу, НМГС необходимо помнить постулат экономической теории о том, что, как правило, спрос на ресурсы превышает их предложение.

5.5 **МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ/ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАК ОБЩЕСТВЕННОЕ БЛАГО**

Основные виды метеорологического/гидрологического обслуживания отличаются от большинства товаров и услуг; они могут предоставляться тысячам или даже миллионам пользователей по одинаковой себестоимости. В отличие от большинства товаров и услуг, потребление или использование одним человеком метеорологического/гидрологического обслуживания не сокращает предложение данного обслуживания для других пользователей. Это крайне важно с точки зрения обоснования предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания, поскольку выгода увеличивается с увеличением числа пользователей, в то время как затраты на предоставление обслуживания остаются неизменными.

Многие виды метеорологического/гидрологического обслуживания относятся к важной категории, именуемой экономистами общественными благами. Важнейшей особенностью общественных благ, отличающей их от товаров индивидуального потребления, является такое свойство, как «несоперничество». Несоперничество означает, что как только основные виды метеорологического/гидрологического обслуживания были предоставлены одному человеку, оно также становится доступно и всем остальным¹⁴. Одно из неожиданных следствий несоперничества заключается в том, что оптимальная цена общественных благ, подобных многим видам метеорологического/гидрологического обслуживания, равна нулю. Суть этого феномена состоит в том, что как только основные виды метеорологического/гидрологического обслуживания предоставлены одному пользователю и, следовательно, всему обществу, общество получает выгоду, если все больше людей применяют обслуживание; назначение платы за обслуживание только отпугнет пользователей от использования данного вида общественного блага¹⁵.

¹⁴ Даже если затраты на предоставление товара новым пользователям нулевые, сами пользователи будут нести расходы на получение доступа к информации по телевидению, радио или при помощи мобильного телефона.

¹⁵ На практике определенная конкуренция в применении метеорологического/гидрологического обслуживания может присутствовать, и в этих случаях обслуживание будет относиться к перегружаемым общественным благам. Метеорологическое/гидрологическое обслуживание может распределяться, но лишь в порядке поступления заявок. В качестве примера можно привести предупреждение об экстремальных погодных условиях, доступ к которому осуществляется только посредством медленного интернет-соединения (United Nations Industrial Development Organization, 2008).

Другое свойство, приписываемое общественным благам, их «неисключаемость», предполагает, что если общественное благо предоставляется, то оно должно быть доступно всем. Для многих общественных благ существует техническая возможность исключения некоторых пользователей. Например, компании могут лишиться некоторые домохозяйства доступа к спутниковому телевидению, или с пользователей может взиматься плата за информацию, которая доступна только в сети Интернет. Если не существует доступного государственного финансирования для разработки и предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания или иных общественных благ, может потребоваться введение платы за пользование услугами, чтобы покрыть затраты на данные общественные блага. Очевидно, что частные компании не будут предоставлять услуги спутникового телевидения, если они не смогут покрыть свои затраты, а некоторые НМГС будут взимать плату за специализированные виды продукции, чтобы компенсировать приростные затраты на их производство в отсутствие государственной финансовой поддержки подобных видов специализированного обслуживания.

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание становится менее затратным в расчете на пользователя, если оно может быть предложено большему числу пользователей. Поскольку затраты на предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания, как правило, не зависят от того, сколько людей его получают, страны с меньшим населением обычно несут гораздо большие затраты на предоставление обслуживания из расчета на пользователя. Аналогично более густонаселенные страны зачастую могут предоставить больше видов более разнообразного метеорологического/гидрологического обслуживания, поскольку затраты на его предоставление могут быть распределены между большим числом пользователей. Снижение удельной себестоимости каждого вида метеорологического/гидрологического обслуживания с одновременным расширением количества предлагаемых видов обслуживания описывается экономистами как экономия от масштаба. НМГС, которые уже предоставляют ежедневные прогнозы температуры, могут обнаружить, что способны с незначительными дополнительными затратами предоставлять также и почасовые прогнозы температуры. Исключением являются страны с обширной территорией, где затраты в расчете на пользователя максимальны, поскольку стоимость эксплуатации сетей наблюдений тесным образом связана с площадью территории, на которой необходимо осуществлять обслуживание этих сетей. В этом случае скорее будут наблюдаться убытки, а не эффект масштаба. Экономисты говорят, что если затраты на предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания сокращаются при увеличении количества его видов, то предоставление обслуживания характеризуется «экономией от разнообразия».

5.6 РАСЧЕТ НА ПЕРСПЕКТИВУ: ДИСКОНТИРОВАНИЕ И ТЕКУЩАЯ СТОИМОСТЬ

Общенациональные итоговые данные об экономических затратах на метеорологическое/гидрологическое обслуживание и о выгодах от его

использования получают в результате обобщения соответствующих данных по отдельным пользователям, секторам и регионам. Помимо этого, величина выгод и затрат будет варьироваться с течением времени, и анализ, который учитывает их величину только в текущем году, будет представлять неточную оценку ценности метеорологического/гидрологического обслуживания. Разработка нового вида обслуживания или расширение сети наблюдений приведет к отражению в графе расходов бухгалтерской книги значительных первоначальных инвестиционных затрат; разработка и калибровка новой системы поддержки решений будет изначально сопряжена с существенными затратами, но они сократятся в последующие годы, хотя со временем издержки могут возрасти в связи с инфляцией. Выгоды от применения новых видов метеорологического/гидрологического обслуживания с течением времени будут иметь тенденцию к росту вследствие приобретения опыта и задержки во внедрении таких видов обслуживания. Например, пользователям может потребоваться некоторое время для того, чтобы начать достаточно доверять новому виду обслуживания и принимать экономические решения, основываясь на его данных, или чтобы определить, как отреагировать на него наилучшим образом. Еще одна проблема, касающаяся учета выгод в текущем году, связана с вероятностным характером выгод, особенно тех, которые зависят от реакции пользователей на обслуживание, которое помогает им понять экстремальные явления, например засуху, и отреагировать на них. Если в год проведения анализа погодные условия не были отмечены особыми событиями, то, например, система заблаговременных предупреждений о засухе окажется менее ценной, чем в случае если бы это был засушливый год. Подобным же образом, если выгоды оцениваются как уменьшение ущерба от тропических штормов и наводнений, достигнутое благодаря более совершенному прогностическому обслуживанию, выгоды в текущем году, в зависимости от того, имело место наводнение или нет, будут либо переоценены, либо недооценены относительно средних выгод, наблюдаемых за несколько лет.

При оценке общих выгод и затрат за длительный период времени для того, чтобы сравнить изменение данных экономических величин из года в год, необходимо учитывать два взаимосвязанных фактора — инфляцию и «стоимость денег с учетом дохода будущего периода». Когда инфляция включена в учет или прогноз предполагаемой стоимости с течением времени, то принято говорить, что величины указаны в «номинальном» выражении. Многие виды финансового анализа выполняются в номинальных величинах. Для экономического анализа, однако, более уместным может быть использование «реальных» денежных единиц (то есть с учетом инфляции) (здесь и далее примеры приводятся в долл. США). Использование реальных, учитывающих инфляцию выгод и затрат может привести к значительным расхождениям в подсчетах для тех стран, в которых уровень инфляции достаточно высок. В действительности доллар США сегодня обладает той же покупательной способностью, что и десять лет назад, независимо от темпов инфляции.

Помимо уровня инфляции, исследования СЭВ должны учитывать тот факт, что большинство людей отдадут предпочтение доллару сегодня, а не доллару, который будет доступен в будущем. Большинство также предпочитает потратить

этот доллар прямо сегодня или во что-то вложить его, дабы получить в будущем больше, чем один доллар. Подобный выбор в пользу краткосрочного потребления, по сравнению с отложенным потреблением, называется «социальной ставкой межвременных предпочтений» или «стоимостью денег с учетом дохода будущего периода». Социальная ставка межвременных предпочтений является реальной (то есть очищенной от фактора инфляции) процентной ставкой, без рисков и за вычетом налогов, которую будет необходимо уплатить какому-либо лицу, чтобы изменить его мнение в пользу получения реальной прибыли (реального доллара) с опозданием. Ставка, используемая для пересчета будущей стоимости в текущую, называется «ставкой дисконтирования» и выражается в процентах за год (например, 3 % в год). Она схожа с процентной ставкой. Чем выше предпочтение немедленных выгод (временное предпочтение) или ожидаемый уровень окупаемости от иного рода вложений, сделанных сегодня (известный как «альтернативная стоимость капитала»), тем выше будет ставка дисконтирования. К примеру, стоимость 100 долл. США в пятилетней перспективе ($v = 5$) с учетом 3 % ставки дисконтирования ($cd = 0,03$) составит 86,26 долл. США в текущей стоимости (ТС) ($v = 0$).¹⁶

$$ТС (\text{время } 0) = \frac{\text{Будущая стоимость (время } v)}{(1 + cd)^v} = \frac{\$ 100}{(1 + 0,03)^5} = \$ 86,26$$

И те же 100 долл. США через 5 лет ($v = 5$) с учетом 10 % ставки дисконтирования ($cd = 0,10$) будут стоить лишь 62,09 долл. США в текущей стоимости ТС ($v = 0$):

$$ТС (\text{время } 0) = \frac{\$ 100}{(1 + 0,10)^5} = \$ 62,09$$

Ставка дисконтирования может быть представлена как в номинальном, так и в реальном выражении. Реальная ставка дисконтирования — это номинальная ставка дисконтирования за вычетом процента инфляции. Необходимо использовать реальную ставку дисконтирования при анализе долларов в реальном выражении и номинальную ставку — при анализе стоимости в номинальном выражении¹⁷.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) метеорологического/гидрологического обслуживания представляет собой простую сумму выгод от него за вычетом затрат на него, выраженных в терминах текущей стоимости. Также ЧПС выгод и затрат может быть рассчитана как соотношение (то есть СВЗ) или как

¹⁶ В данном примере «долл. США» и далее значок «\$» используются просто для обозначения денежного формата. При принятии решений следует использовать соответствующую денежную единицу.

¹⁷ Дополнительная информация об определении конкретной ставки дисконтирования для использования в исследованиях СЭВ представлена в разделе 8.2.2.

предполагаемая отдача от инвестиций (то есть внутренняя норма доходности). Эти виды расчетов основываются на тех же принципах измерения выгод и затрат, что и расчет ЧПС, но представляют их чуть иначе.

5.7 ИЗМЕНЧИВОСТЬ, НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И РИСК

О выгодах и затратах на метеорологическое/гидрологическое обслуживание в текущем году известно гораздо больше, чем о тех, что предстоят в будущем. Природа неопределенности будущих значений объясняется двумя факторами. Первый из них — изменчивость, то есть естественные изменения оценки, объясняемые ее особенностями или влияющими на нее внешними силами. Второй фактор — неопределенность в отношении расчетной стоимости, возникающая от недостатка знаний о том, что произойдет в будущем, какие решения будут приняты и насколько существенными окажутся изменения амплитуды и времени действия ключевых переменных, необходимых для оценки стоимости.

Такие параметры, как температура и количество осадков, будут варьироваться в разных временных отрезках; эти параметры могут быть определены с помощью расчета распределений вероятности, основанных на исторических данных, с учетом ожидаемых по результатам анализа СЭВ значений. К примеру, исторические данные могут быть использованы для определения частоты и интенсивности засух, наводнений, заморозков или экстремальных явлений аномальной жары, а далее полученная информация может быть применена для расчета будущих потоков выгод. Таким образом, если выгоды от системы заблаговременных предупреждений о засухе в те годы, когда засухи случаются, могут быть подсчитаны, а также могут быть выдвинуты предположения о вероятности засухи, то ожидаемые выгоды будущих периодов можно оценить, помножив значение выгоды на вероятность очередной засухи (в целях наглядности засухи, различные по своей интенсивности, не рассматриваются).

Неопределенность связана с недостатком знаний о действительной стоимости ключевых переменных или параметров, как в настоящем, так и в будущем. Например, при выполнении исследования СЭВ трудно определить заранее, как отреагируют отдельные пользователи или организации на метеорологические или климатические прогнозы в рассматриваемом году. Аналогично достаточно сложно оценить разрушения от тропического шторма определенного класса, поскольку необходимо учитывать множество факторов: время суток, когда шторм впервые вышел на сушу, местные метеорологические условия, информацию о приливах, а также географические характеристики местности (местность сельская или городская, мегаполис, жилая, промышленная, сельскохозяйственная и т. д.). Существует много источников неопределенности, которые, возможно, будет необходимо учесть при исследовании СЭВ, например, рыночные силы и инфляцию, инновационные и технологические изменения, политическую нестабильность, изменения климата и повышение уровня моря.

Для большинства подобных источников неопределенности вероятности невозможно связать с иными результатами, поэтому неопределенность переносится на оценку выгод и затрат в рамках исследования СЭВ. С другой стороны, хотя риск и представляет собой форму неопределенности, при которой конкретный результат конкретного действия неизвестен, можно определить вероятность любого возможного результата. В случае более распространенных видов неопределенности для оценки выгод и затрат может быть применен анализ чувствительности, который позволит определить, в какой степени результаты исследования СЭВ чувствительны к различным значениям параметров неопределенности¹⁸. Трудность при проведении анализа чувствительности заключается в выборе тех значений параметров, которые будут приемлемы для лиц, принимающих решения, и иной аудитории. К методам отбора значений параметров относятся: а) определение отклонений от исторического значения (например, плюс 15 %); б) выбор значений для имитационных моделей; в) учет мнений заинтересованных сторон и заключений экспертов (Дельфийский метод) для отбора значений параметров.

5.8 **ВЫХОД МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА РЫНОК: ПРЕДЛОЖЕНИЕ И СПРОС**

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание производится и потребляется в рыночных условиях. НМГС несут расходы в качестве покупателей рабочей силы, энергии и оборудования. В свою очередь, самые разные отрасли являются потребителями метеорологического/гидрологического обслуживания, например, авиация, сельское хозяйство и т. д. Чтобы оценить затраты на метеорологическое/гидрологическое обслуживание и выгоды от него, следует рассмотреть рынок, на котором совершается основная масса операций по купле и продаже. Чистая выгода от метеорологического/гидрологического обслуживания представляет собой его ценность для покупателей, обусловленную их спросом, за вычетом затрат НМГС на предоставление данного обслуживания. Спрос — это буквально сколько товаров или услуг потребители желают купить по различным ценам. Аналогично предложение — это буквально сколько товаров и услуг производители могут предложить по различным ценам.

Как правило, мы рассматриваем экономику с точки зрения таких экономических показателей рынка как затраты, объем продаж, выход продукции, доход, занятость и налоговые поступления. Однако экономические показатели, наблюдаемые на рынках, могут также быть обусловлены и влиянием иных, нерыночных факторов. Так, метеорологическое/гидрологическое обслуживание редко распределяется по рыночным ценам, хотя косвенно оно может значительно повысить рыночную активность в транспортной сфере, сельском

¹⁸ Для моделирования риска при экономической оценке могут быть применены такие методы, как метод Монте-Карло. Дополнительная информация о методе Монте-Карло представлена в главе 8.

хозяйстве и туризме. Как рыночные, так и нерыночные показатели важны для определения того, какой из имеющихся вариантов использования экономических ресурсов повлечет за собой наибольшую чистую выгоду для общества. Кто получит эту прибыль, также крайне важно. В зависимости от того, кто получает прибыль — потребители или производители — экономисты выделяют рыночную и нерыночную стоимость.

Экономические методы могут быть применены для оценки изменений количества или доступности природных ресурсов, вне зависимости от того, являются ли виды использования ресурсов предметом заключения рыночных сделок. Если виды использования ресурсов рассматриваются в качестве рыночных товаров и услуг, то для оценки изменений благосостояния отдельных физических лиц используются надежные эмпирические методы (например, множественная регрессия или компьютерные имитационные модели) (глава 6). Экономисты используют информацию, основанную на прямых наблюдениях за транзакциями на рынке, для оценки излишков потребителя и производителя, которые приблизительно характеризуют степень удовлетворенности общества данным товаром или услугой. Излишек потребителя — это сумма, которую покупатели готовы заплатить сверх реальной рыночной цены. Излишек производителя — это разница между рыночной ценой и понесенными производственными затратами.

Как много выиграло бы общество, если новые виды метеорологического/гидрологического обслуживания позволили бы повысить производительность сельского хозяйства или качество принимаемых решений в других экономических отраслях? В главах 6-8 этот весьма важный вопрос будет рассмотрен подробнее. В помощь при решении вопросов, связанных с обслуживанием, экономическая наука предлагает методы и средства, основанные на сравнении экономических излишков (суммы излишков потребителя и производителя) с учетом метеорологического/гидрологического обслуживания и без такового. Экономический анализ также может помочь определить, насколько ценно метеорологическое/гидрологическое обслуживание по сравнению с иными вариантами инвестиций и заслуживает ли оно того, чтобы считаться приоритетным направлением.

5.9 **ВЫВОДЫ**

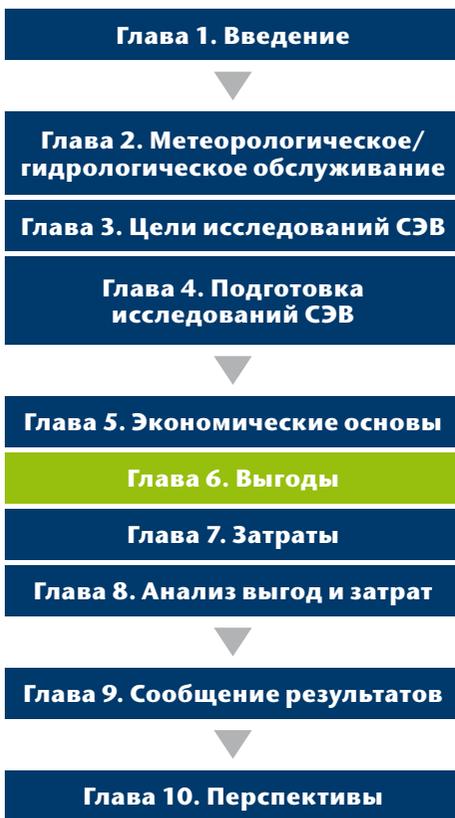
Предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания достаточно затратно, но оно имеет социально-экономическую ценность, когда сообщества пользователей принимают решения и действуют, основываясь на предоставляемой таким обслуживанием информации. В то время как бюджетные затраты на метеорологическое/гидрологическое обслуживание могут быть вполне очевидны, не наблюдается повсеместного признания получаемых за счет него экономических выгод и того, как НМГС должны соотносить эти выгоды с бюджетными затратами. Органам государственной власти, обладающим ограниченным бюджетом и конкурирующими потребностями, необходимо

осознавать вклад в экономику метеорологического/гидрологического обслуживания. Чтобы продемонстрировать экономические принципы, лежащие в основе концепции экономических выгод и затрат метеорологического/гидрологического обслуживания, в данной главе был представлен краткий обзор экономических терминов. Рассмотрены понятия спроса, предложения, дефицита, альтернативных издержек, общественного блага, дисконтирования, а также риска и неопределенности, отражающих важные факторы, способные повлиять на различия в оценках выгод и затрат и их достоверность.

ССЫЛКИ

- Amos, O., 2014: A pedestrian's guide to the economy, http://www.amosweb.com/cgi-bin/awb_nav.pl?s=pdg.
- Conservation Strategy Fund, 2014: Introduction to cost-benefit analysis. Video, https://www.youtube.com/watch?v=7tdKkeNCIPE&list=PLBfu1mD9hk64sgOIH_nUEsndUzACDe-4Y&app=desktop.
- Cornes, R. and T. Sandler, 1996: *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*. Second edition. Cambridge, Cambridge University Press.
- Johansson, P.-O., 1991: *An Introduction to Modern Welfare Economics*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kling, A., 2002: *The Best of Economics*, <http://arnoldkling.com/econ/contents.html>.
- McAfee, R.P., 2009: *Introduction to Economic Analysis*, <http://www.mcafee.cc/Introecon/IEA.pdf>.
- Tietenberg, T.H. and L. Lewis, 2014: *Environmental and Natural Resource Economics*. Tenth edition. Boston, Pearson Addison Wesley.
- United Nations Industrial Development Organization, 2008: *Public Goods for Economic Development*. UNIDO sales No. E.08.II.B36 ISBN 978-92-1-106444-5. Vienna.

ГЛАВА 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ВЫГОД



6.1 ВВЕДЕНИЕ

В предыдущих главах была представлена основная информация, необходимая для разработки исследования СЭВ, касающаяся вопросов, на которые необходимо дать ответы, спецификации метеорологического/гидрологического обслуживания и сообществ пользователей, которые будут оцениваться в рамках исследования. Основываясь на этой информации и кратком обзоре ключевых экономических концепций из главы 5, глава 6 обеспечивает руководящие указания по процессам и методам, которые могут быть использованы для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания. В частности, в разделах данной главы описан общий процесс выполнения анализа выгод, основанный на следующих шагах:

- понять суть цепочки создания ценности;
- определить полный спектр экономических, социальных выгод,

а также выгод для окружающей среды, связанных с метеорологическим/ гидрологическим обслуживанием и соответствующими программами;

- оценить количественно и в денежном выражении ценность установленных выгод;
- качественно описать и проанализировать выгоды, которые не представляется возможным оценить в денежном выражении;
- рассмотреть неопределенности, сопряженные с оценкой выгод.

В этих рамках описываются конкретные методы и модели, которые могут быть использованы для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания. Также представлен краткий обзор общих проблем и ограничений, которые необходимо учесть при оценке выгод. Цель данной главы, скорее, обеспечить базовое понимание ключевых экономических принципов и методов, нежели представить некий директивный подход к оценке конкретных выгод.

Чтобы оценить выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания, аналитику необходимо понять и охарактеризовать потенциальных пользователей

Вставка 6.1. Стоимость, добавленная метеорологическим/ гидрологическим обслуживанием в сельском хозяйстве

Учитывая, что каждое звено цепочки создания ценности метеорологического/ гидрологического обслуживания может добавлять стоимость, зачастую измерить добавленную стоимость на промежуточных этапах предоставления обслуживания непросто. Например, в сельском хозяйстве фермеры могут основывать свои решения на данных наблюдений, но вполне вероятно, что данные наблюдений будут вносить свой вклад в разработку прогнозов или иной продукции, которая будет использована фермерами при принятии решений в сельскохозяйственном секторе.

обслуживания и то, как последнее влияет на принимаемые ими решения. Данная концепция обсуждалась в главе 2 при представлении цепочки создания ценности метеорологического/ гидрологического обслуживания и кратко затрагивается в данной главе в контексте анализа выгод.

6.2 ПОНИМАНИЕ СУТИ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

В конечном счете ценность метеорологического/гидрологического обслуживания определяется на основании того, как потенциальные пользователи получают и интерпретируют (и происходит ли это вообще) метеорологическую/ гидрологическую информацию и каким образом данная информация влияет на

их решения и действия или изменяет их. Последствия этих решений или действий сравниваются с тем, что имело бы место в случае отсутствия подобного обслуживания. Таким образом, при оценке выгод для аналитиков крайне важно понимание соответствующих компонентов цепочки создания ценности в контексте определенного оцениваемого обслуживания.

Как описано в приложении D, для оценки того, как пользователи принимали или будут принимать решения при предоставлении им новых видов метеорологической/гидрологической информации и соответствующего обслуживания, могут быть применены методы из арсенала различных социальных наук, например, опросы потребителей. Однако во многих случаях потребуется выдвинуть предположения об ответах пользователей. Нередко это требует глубокого анализа или понимания поведения конкретных пользователей (например, домохозяйств, пользователей в таких секторах, как сельское хозяйство, управление водными ресурсами и энергетика) и может потребовать консультаций с соответствующими ведомствами для выяснения их точки зрения на то, как пользователи могут отреагировать на метеорологическую/ гидрологическую информацию.

При оценке выгод на обобщенном уровне (например, для целого сектора или для всей страны) будет также немаловажно оценить или выдвинуть предположения об уровне применения конкретного обслуживания (то есть о проценте лиц или организаций, использующих обслуживание, на них ориентированное), поскольку это отражается на размере полученных выгод. Экономисты говорят о предполагаемых темпах применения метеорологического/гидрологического

Вставка 6.2. Разработка структуры анализа выгод

При разработке анализа и определении выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания следует обращать внимание на:

- понимание сути цепочки создания ценности климатического обслуживания;
- определение потенциальных пользователей и того, как информация климатического обслуживания влияет на их решения (как правило, это требует работы с пользователями);
- применение тройного критерия для определения полного спектра выгод: финансовых, социальных и связанных с окружающей средой;
- рассмотрение возможности того, что климатическое обслуживание приведет к незначительным изменениям или даже отрицательным воздействиям;
- определение всех выгод, вне зависимости от того, кем, когда или где они были извлечены.

обслуживания как о примере прогнозирования спроса. Прогнозирование спроса включает в себя как неформальные методы, например, экспертную оценку, так и количественные методы, такие, как анализ исторических данных об использовании или данных исследований. Прогнозирование спроса может применяться при принятии решений о ценообразовании, при оценке будущих потребностей в развитии потенциала или при принятии решения о том, предлагать ли новое или улучшенное метеорологическое/гидрологическое обслуживание. В некоторых случаях уровень применения может достигать почти 100 % (например, использование прогнозов погоды домохозяйствами). Тем не менее для многих видов секторального специализированного обслуживания уровень применения может быть значительно ниже, особенно в развивающихся странах, где предоставление обслуживания может быть затруднено, а также у пользователей существует меньше возможных вариантов реагирования на улучшенное или новое метеорологическое/гидрологическое обслуживание. К факторам, которые могут повлиять на поведение потенциальных пользователей и уровень применения оцениваемого метеорологического/гидрологического обслуживания, относятся:

- насколько хорошо обслуживание передается пользователям;
- характеристики обслуживания (например, точность или заблаговременность);
- характеристики лиц, принимающих решения (например, неприятие риска или предварительное знание некоторой информации);
- обстановка принятия решений (например, программы правительства и законы, которые могут повлиять на применение обслуживания, нормы общества);
- наличие ресурсов и вариантов управления для изменения поведения в ответ на предоставляемую информацию.

Несмотря на то, что включение многих из данных факторов в оценку выгод может быть затруднено, важно определить, как они могут повлиять на результаты

анализа (например, определить, приведут ли они к переоценке или недооценке ценности обслуживания). Проведение анализа чувствительности с учетом данных предположений (см. раздел 8.5) также может помочь количественно оценить потенциальное воздействие этих разнообразных факторов. Например, многие исследования выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания предполагают, что обслуживание содержит в себе идеально точный прогноз. Однако выгоды от обслуживания могут существенно различаться в зависимости от сложившихся в реальности условий и того, насколько они отличаются от идеального сценария прогноза. Для оценки спектра потенциальных выгод, связанных с определенным видом обслуживания, рекомендуется оценить два или более сценария, при которых точность прогноза меняется.

Помимо этого, как ранее обсуждалось в главе 3, исследования выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания могут включать оценку *ex ante* или *ex post* (до или после события). При оценивании *ex ante* ценность климатического обслуживания прогнозируется до его предоставления. На практике людям приходится делать выбор и давать предварительные оценки до того, как они узнают, как в реальности сложатся обстоятельства. Исследования *ex post* не могут учесть того, что люди готовы заплатить, чтобы избежать риска, однако их преимущество заключается в том, что они основываются на реальных данных о ретроспективном или текущем уровне использования и ценности существующего метеорологического/гидрологического обслуживания. Чтобы определить ценность обслуживания после события, необходимо предположить, что произошло бы в случае отсутствия метеорологического/гидрологического обслуживания.

Исследования *ex ante*, как правило, предполагают, что базовые решения, принимаемые пользователями, основаны на отличных знаниях исторических климатических данных или на прогнозе, доступном на данный момент времени. Ценность подобных базовых решений затем сравнивается с ценностью смоделированных и, предположительно, более выгодных решений, которые будут приняты в стандартном случае. Моделирование обычно основано на исторических (то есть ретроспективных) условиях, особенно если оценке подлежит улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания. В рамках исследования *ex ante* нового вида обслуживания для уточнения предположительных моделей поведения может быть проведен анализ поведения при принятии решений, в том числе — отношения к риску. Подобного рода анализ может включать обсуждение с экспертами, опросы и (или) фокус-группы с потенциальными пользователями.

Относительно цепочки создания ценности исследования *ex ante* представляют чрезвычайную важность, поскольку обеспечивают понимание потенциальной ценности климатического обслуживания еще до его предоставления. Однако необходимые допущения касательно данных исследований привносят в анализ некоторую неопределенность. Например, в рамках исследований, связанных с сельским хозяйством, для представления того, как может изменяться урожайность в зависимости от решений, принятых с учетом или без учета

оцениваемого метеорологического/гидрологического обслуживания, применяются имитационные модели урожайности. Предполагается, что данные модели соответствуют реально сложившимся природным условиям, но они не учитывают многих аспектов человеческого поведения. В действительности, даже если фермер и начнет применять определенную стратегию управления, могут пройти годы, прежде чем он или она начнут получать от нее отдачу. Фермер также может выбрать иную стратегию или вовсе не иметь достаточного количества ресурсов для того, чтобы изменить используемую технику земледелия. Фермер может, кроме того, избрать иные средства получения дохода в текущем сезоне. Подобного рода поведенческие последствия не включены в большинство моделей и исследований.

Для окончательного решения данной проблемы понадобится проведение всеобъемлющих исследований *ex post* после того, как прогнозы получили широкое распространение и использовались достаточно долго, чтобы их изучить и обеспечить им широкое применение (Meza et al., 2008). Однако исследования *ex post* зачастую крайне дорогостоящи и требуют значительных временных затрат. Исследования, объединяющие в себе методы качественной оценки из социальных наук для понимания определяющих факторов использования прогнозов и ценности с использованием моделирующих подходов, позволяющих применять на практике подобную информацию, могут помочь уменьшить неопределенность, характерную для исследований *ex ante* (Meza et al., 2008).

6.3 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 3: ОПРЕДЕЛИТЬ ПОЛНЫЙ СПЕКТР ВЫГОД**

Шаги 1 и 2 исследования СЭВ, касающиеся определения базового сценария и изменения в обслуживании, которые будут оцениваться, представляют собой отправную точку данного обсуждения (см. рисунок 4.2). Внимание на шаге 3 сконцентрировано на определении подлежащих оценке видов выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием. Как будет объяснено далее, для определения полного спектра экономических, социальных и связанных с окружающей средой выгод, включая те, которые можно легко измерить количественно и представить в денежном выражении, и те, что легче оценить качественно, рекомендуется применять принцип тройного критерия.

Как упоминалось выше, для определения потенциальных выгод персонал НМГС должен учитывать то, как климатическое обслуживание будет использоваться и как это изменит последствия и результаты конкретных решений или действий (относительно цепочки создания ценности). Например, пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания в сельском хозяйстве могут изменить свои решения, касающиеся управления процессом возделывания сельскохозяйственных культур, в ответ на новую метеорологическую/гидрологическую информацию, что приведет к увеличению прибыли или снижению потерь в случае экстремальных погодных явлений, таких, например, как засуха. Домохозяйства и предприятия смогли бы принимать более

обоснованные решения в отношении подготовки к экстремальным явлениям, если бы были улучшены системы заблаговременных предупреждений, что, в свою очередь, позволило бы спасти больше человеческих жизней и уменьшить материальный ущерб. Пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания в энергетическом секторе могут оптимизировать гидроэнергетические операции, основываясь на улучшенной информации о речном стоке. Это приведет к росту выручки и, возможно, к более надежной поставке энергии.

Выгоды в концепции тройного критерия

Для определения совокупной экономической ценности метеорологического/гидрологического обслуживания важно, чтобы были определены все выгоды, независимо от того, кем или где они были получены. К ним относятся финансовые выгоды (например, повышение доходов) от определенного обслуживания или программы, а также любые связанные с окружающей средой и социальные выгоды (например, спасенные жизни, улучшенные рекреационные возможности, минимизация выбросов токсичных веществ и т. д.). Включение ценности, связанной с окружающей средой, и социальной ценности в процесс экономической оценки часто называют учетом по тройному критерию.

Концепция тройного критерия позволяет показать, что выгоды от обслуживания выходят далеко за пределы традиционно более важных финансовых аспектов, которые описывают только движение денежных средств (то есть доходы и расходы) или иные выгоды, которые проще выразить в денежном эквиваленте. Как поставщики метеорологического/гидрологического обслуживания НМГС и коммерческие поставщики должны также осуществлять рациональное управление и выполнять иные обязанности, и, следовательно, решать, какие ценности они могут произвести, чтобы внести свой вклад в наиболее важные аспекты социальной и экологической сферы. Раздел 6.5 содержит описание методов, применяемых экономистами для оценки в денежном выражении социальных и связанных с окружающей средой выгод (которые часто включают в себя «нерыночные» выгоды), ассоциирующихся с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием.

В современном контексте концепция тройного критерия предоставляет организующую рамочную основу, внутри которой возможно описать и представить широкий спектр выгод, связанных с климатическим обслуживанием. Оценка с использованием тройного критерия должна охватывать те результаты, которые можно измерить количественно и выразить в денежном эквиваленте (включая как рыночные, так и нерыночные выгоды, описанные ниже), а также результаты, которые хуже поддаются точной оценке и требуют вместо этого оценки качественной.

В таблице 6.1 приводятся несколько примеров различных видов социальных, связанных с окружающей средой и экономических выгод, часто связываемых с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием. Многие из этих выгод

Таблица 6.1. Примеры выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания в концепции тройного критерия

Социальные	<ul style="list-style-type: none"> — Предотвращение гибели людей и (или) травм или заболеваний в результате стихийных бедствий — Охрана и безопасность пассажиров — Улучшенная информация и данные для научного сообщества — Вклад в ежедневное обеспечение безопасности, комфорта, удовольствия и удобства граждан в целом, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> — отдых и развлечения; — путешествия и поездки; — подготовка к суровой погоде; — решения по улучшению жилья; — иные формы прямых или косвенных социальных выгод; — организация мероприятий; — предотвращение связанных с климатом заболеваний (заболеваний, связанных с жарой, трансмиссивных болезней, усугубляемых климатом, например, малярии)
Связанные с окружающей средой	<ul style="list-style-type: none"> — Долгосрочный мониторинг основных индикаторов состояния окружающей среды — Минимизация выбросов токсичных веществ и иного рода загрязняющих веществ — Управление качеством местной окружающей среды — Поддержка в решении важнейших глобальных проблем окружающей среды — Водосбережение — Снижение стока с применением удобрений, что приводит к повышению качества воды
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> — Предотвращение потери урожая из-за заморозков, града или засухи — Повышение производительности и продаж в фермерстве — Более эффективное планирование использования сельхозтехники — Сокращение уровня потребления транспортного топлива благодаря планированию маршрутов — Улучшенное планирование времени прибытия и вылета рейсов — Минимизация расходов авиалиний из-за изменения маршрутов — Минимизация затрат на поисково-спасательные операции — Минимизация затрат на помощь в случае засухи — Эффективное планирование загрузки судов — Предотвращение нежелательных остановок добычи нефти и газа на шельфе — Предотвращение ущерба частной собственности, обусловленного погодными условиями — Более эффективное планирование производства и поставок энергии

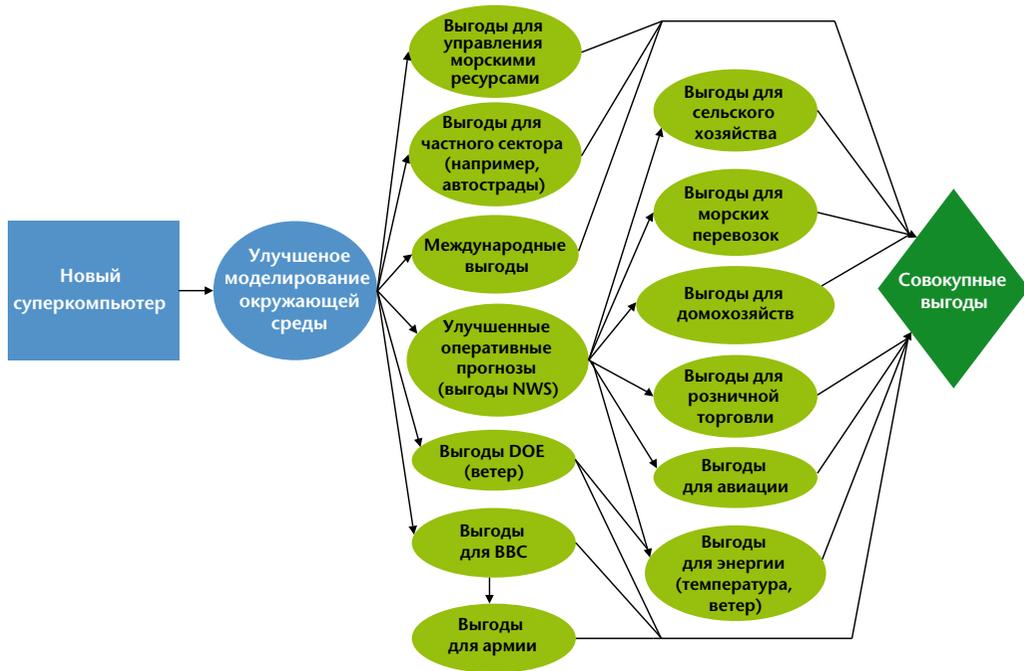


Рисунок 6.1. Выгоды от улучшенного моделирования погоды

Примечание: NWS — Национальная метеорологическая служба США; DOE — Министерство энергетики США.

Источник: Lazo et al. (2009); Lazo et al. (2010)

могут быть проанализированы на уровне частных лиц или домохозяйств (например, повышение урожайности у определенного фермера), а также на уровне целой отрасли (например, предотвращение нежелательных остановок добычи нефти и газа на шельфе) или на национальном уровне (например, последствия для различных секторов экономики). На рисунке 6.1 представлен комплексный обзор потенциального спектра выгод из реального исследования (Lazo et al., 2009).

6.4 ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 4: ИЗУЧИТЬ ВЫГОДЫ И ВЫБРАТЬ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Когда финансовые, социальные и связанные с окружающей средой выгоды определены, следующим шагом станет тщательное изучение выгод, которое позволит определить относительную значимость выгод (например с точки зрения их размера) и оценить, какие из них, вероятнее всего, будут подлежать количественной оценке, а какие будет непросто оценить иначе как в качественном измерении. Когда

такой анализ выполнен, можно выбрать метод оценки выгод. Дополнительные сведения о существующих методах представлены далее в разделе 6.5.

Как показано в таблице 6.1, результаты, связанные с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, могут включать в себя, помимо прочего, повышение урожайности (урожайность с гектара), спасенные человеческие жизни, снижение уровня заболеваемости болезнями, связанными с климатом, энергосбережение (и, соответственно, сокращение выбросов углерода и других парниковых газов), водосбережение и увеличение количества рекреационных посетителе-дней. Количественная оценка ценности данных результатов может быть связана со значительными усилиями в области моделирования и нередко требует проведения экспертизы в соответствующих областях. В связи с этим для проведения данного этапа анализа часто крайне важно работать в тесном взаимодействии с экспертами из таких областей, как здравоохранение, сельское хозяйство, управление водными ресурсами, энергетика и т. д. Принципиальная задача для экономиста на данном этапе — убедиться, что предоставляемая информация будет полезна для соответствующих моделей экономической оценки, которые могут быть использованы позже при анализе выгод. Аналитик должен особо тщательно проверить пригодность полученных результатов для их последующего использования при оценке выгод. Эффекты, которые описаны лишь в общих чертах или которые невозможно связать с благосостоянием человека, будут ограничивать возможность анализа охватить полный спектр выгод, полученных в результате следования выбранной политике (United States EPA, 2010). Также немаловажно установить, в какой мере выгоды могут быть соотнесены с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием. Например, большинство пользователей при принятии решений, основанных на метеорологическом/гидрологическом обслуживании, будут учитывать самые разные данные. Фермеры, принимая решение, сеять ли семена засухоустойчивых культур или же перейти к альтернативному производству, будут учитывать данные об уровне производства и состоянии рынка, прежде чем приступить к посеву.

6.5 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 5: ПРОВЕСТИ АНАЛИЗ ВЫГОД — КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ**

Следующий шаг исследования, который необходимо предпринять, основываясь на результатах описанных выше усилий, — это установление ценности определенных, количественно измеренных выгод, где это возможно и целесообразно. Экономисты используют самые различные методы «со стороны спроса» для определения ценности информации (например, прогнозов, предоставляемых НМГС), в том числе:

- прямое получение информации от пользователей для субъективной оценки ценности данных: этот метод требует тщательной подготовки и реализации, с использованием стандартных экономических подходов, в противном случае результаты могут оказаться недостоверными;

- выводы о ценности обслуживания, основанные на наблюдениях за поведением людей и затратами, которые они готовы добровольно нести: экономисты благодаря данному подходу могут использовать данные, полученные от субъектов или респондентов, для установления суррогатных цен на информацию. Эти данные могут включать действия, предпринятые с целью избежать последствий экстремальных погодных и климатических явлений, или дополнительные затраты, которые несут частные лица на организацию отдыха в районах, лучше обслуживаемых прогностической информацией;
- экономическое моделирование (моделирование решений) ситуации, в которой используется информация: экономическое моделирование включает в себя формулировку математических соотношений, позволяющих охарактеризовать процесс принятия решений и выгоды (или затраты) от соответствующих последствий, как при наличии информации, так и без нее. Это позволяет рассчитать рост ценности, обусловленный наличием информации;
- использование результатов подобных исследований: исходные исследования для оценки значений, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, могут потребовать значительных временных и материальных затрат. По этой причине для того, чтобы оценить подобного рода значения, исследователи нередко применяют метод переноса выгод. Перенос выгод подразумевает перенос экономических значений, полученных в одном контексте или в одном исследовании, с целью определения экономических значений в другом контексте;
- анализ данных, основанный на исторических данных, или исследование, проводимое с целью установления реальных изменений, обусловленных применением данной информации (*ex post*): для анализа требуется, чтобы данные охватывали значительный период времени, или большое пространство, или определенные обстоятельства, таким образом, чтобы информация была доступна по некоторым, но не по всем, ситуациям, представленным этими данными.

Таблица 6.2 содержит обзор различных методов, которые могут быть использованы для оценки видов обслуживания, связанного с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в том числе методы нерыночной оценки, экономическое моделирование и перенос выгод. Каждый из этих методов далее рассматривается более подробно.

6.5.1 Техники нерыночной оценки

Как отмечалось ранее, для многих ключевых результатов, связанных с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания, не существует рыночных цен. Поэтому присвоение стоимостных значений подобного рода результатам требует использования методов нерыночной

Таблица 6.2. Методы оценки

	<i>Метод</i>	<i>Описание</i>
Нерыночная оценка — заявленные предпочтения	Условная оценка (УО)	— Определение предпочтений и ценностей частных лиц (например, готовности платить) на основе опросов
	Совместный анализ	— Аналогичен УО, но респондентов опрашивают по целому ряду вопросов, а не только относительно их готовности платить
Нерыночная оценка — выявленные предпочтения	Предотвращающее поведение	— Определяет ценность на основе расходов, которые понадобилось бы произвести для уменьшения воздействий экстремальных погодных и климатических явлений, но которых удалось избежать благодаря улучшенной метеорологической/ гидрологической информации
	Метод транспортно-путевых затрат или моделирование расходов	— Использует результаты наблюдений за поведением в пути туристов и отдыхающих, чтобы определить, согласны ли они платить больше за поездки в места, для которых имеются прогнозы — Может основываться на иных расходах или затратах, возникших в связи с поиском или получением метеорологической/ гидрологической информации
	Гедонистический анализ	— Использует наблюдения за поведением, связанным с жильем, собственностью или рынком труда, для определения ценности качественных изменений
Экономическое моделирование	Анализ решений	— Оценивает решения и их конечную ценность в ситуациях, когда люди имеют доступ к метеорологическому/гидрологическому обслуживанию и когда не имеют такого доступа — Как правило, объединяется с моделями бизнес-процессов и производства
	Моделирование равновесия	— Исследует изменения спроса и предложения, а также колебания цен, связанные с использованием метеорологического/ гидрологического обслуживания — Измеряет полученные при этом прибыль или убытки производителей и потребителей
	Эконометрическое моделирование	— Изучает статистические взаимосвязи для определения особых последствий, связанных с использованием метеорологического/ гидрологического обслуживания — Регрессионный анализ — наиболее распространенный вид эконометрического моделирования

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> — Оценивает полезность от использования и неиспользования обслуживания — Рассматривает гипотетические сценарии, которые в значительной степени соответствуют определенной политике 	<ul style="list-style-type: none"> — Дорогой и затратный по времени — Сложно сформулировать такие вопросы анкеты, ответы на которые будут достоверными — Потенциальная предвзятость ответов
<ul style="list-style-type: none"> — Использует данные наблюдений для проведения анализа <i>ex post</i> — Разработан специально для конкретной ситуации, связанной с определенной политикой — Легко оценить расходы при помощи опросов 	<ul style="list-style-type: none"> — Значения рассматриваются как оценки «снизу» (то есть минимальные), поскольку предотвращение расходов охватывает только часть индивидуальной готовности людей платить за возможность избежать определенного вреда
<ul style="list-style-type: none"> — Использует данные наблюдений для проведения анализа <i>ex post</i> — Разработан специально для конкретной ситуации, связанной с определенной политикой 	<ul style="list-style-type: none"> — Измеряет только полезность от использования обслуживания — Сбор данных надлежащего качества зачастую требует значительных затрат средств и времени
<ul style="list-style-type: none"> — Использует данные наблюдений для проведения анализа <i>ex post</i> — Разработан специально для конкретной ситуации, связанной с определенной политикой 	<ul style="list-style-type: none"> — Измеряет только полезность от использования обслуживания — Требуется исчерпывающих данных о рынке — Предполагает, что рыночные цены включают в себя ценность товара
<ul style="list-style-type: none"> — Полезен для изучения решений и ожидаемых последствий на уровне домохозяйства или компании — Может быть относительно просто выполнен в зависимости от применяемой модели 	<ul style="list-style-type: none"> — В зависимости от применяемой модели, может потребовать много времени и данных — Требуется экспертные знания и опыт в отраслях (например, сельскохозяйственной, транспортной) — Нередко рассматривает точные данные как упрощенную меру
<ul style="list-style-type: none"> — Моделирование частичного равновесия полезно при оценке выгод от метеорологического/ гидрологического обслуживания для конкретной отрасли 	<ul style="list-style-type: none"> — Требуется много времени и данных — Дорогостоящая реализация — Необходимы существенные экспертные знания и опыт
<ul style="list-style-type: none"> — Использует данные наблюдений для проведения анализа <i>ex post</i> и <i>ex ante</i> 	<ul style="list-style-type: none"> — Может потребоваться значительное количество данных, а также экспертные знания и опыт

Таблица 6.2. Методы оценки (продолжение)

Метод	Описание
Оценка методом предотвращенных затрат	— Оценивает выгоды, исходя из затрат, возникающих от экстремальных погодных и климатических явлений, которых можно избежать благодаря улучшенной метеорологической/гидрологической информации, в том числе: сокращение материального ущерба имуществу, спасенные человеческие жизни, снижение заболеваемости
Перенос выгод	— Использует результаты существующих исследований и переносит их в другой контекст (например, другой географический регион или иной политический контекст)

оценки, в том числе методов выявленных и заявленных предпочтений. Как отмечается в таблице 6.2, применение данных подходов для оценки выгод основывается на сборе первичных данных.

Методы заявленных предпочтений

Методы заявленных предпочтений основываются на вопросах анкеты, в которых частных лиц просят сделать выбор, описать поведение или прямо заявить, какую цену они готовы заплатить за оцениваемый нерыночный товар. Методы, использующие такого рода данные, называются методами заявленных предпочтений, поскольку в их основе лежат данные исследования гипотетических ситуаций, а не наблюдения за реальным поведением на рынках.

Методы заявленных предпочтений основаны на представлении о том, что существует определенное количество рыночных товаров и услуг (приобретаемых людьми на свои средства), которые люди будут готовы сбывать с целью извлечения выгоды от нерыночных товаров. Такое желание часто оценивается в терминах, отражающих готовность платить за нерыночные последствия, хотя данные методы также использовались и для оценки того, какую компенсацию люди «готовы принять» за отказ от нерыночных благ, уже приносящих им выгоду.

Преимущества методов заявленных предпочтений включают возможность оценить полезность как использования, так и неиспользования обслуживания, а также возможность применять гипотетические сценарии, которые тесно связаны с определенной политикой, посредством проведения тщательно проработанных исследований. Главный недостаток подобных методов заключается в том,

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> — Может применяться при анализе <i>ex post</i> и <i>ex ante</i> — Сравнительно прост в проведении 	<ul style="list-style-type: none"> — Представляет только часть ценности (например, не учитывает выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания, связанные с ростом производительности и удовлетворенности)
<ul style="list-style-type: none"> — Относительно простой и недорогой метод — Считается методом, приемлемым для оценки порядка значений потребительских и непотребительских выгод при анализе <i>ex post</i> и <i>ex ante</i> 	<ul style="list-style-type: none"> — Может дать потенциально неточные и искаженные результаты — Количество исходных исследований ограничено

что результаты их применения могут быть подвержены систематическим погрешностям, которые достаточно сложно выявить заранее и исправить (United States EPA, 2010). Использование методов заявленных предпочтений обычно требует содействия экспертов, имеющих опыт разработки таких исследований и экономического моделирования. На реализацию всего этого может потребоваться достаточно много времени и финансовых средств.

Самой широко применяемой методикой заявленных предпочтений традиционно считается метод условной оценки (УО), при котором респондентам предоставляется информация о нерыночных товарах или услугах (или об изменении качества товара или услуги), и затем их просят обозначить, насколько это для них ценно. В рамках исследования методом условной оценки респондентов могут прямо попросить назвать цену, которую они готовы заплатить (УО в формате открытого опроса), или их могут спросить, готовы ли они заплатить конкретную цену (УО в формате референдума, в котором конкретная величина у разных респондентов будет разной). Еще один формат метода УО предлагает опрашиваемым некий ряд денежных значений, и затем их просят определить, какую максимальную из предложенных сумм они бы заплатили за оцениваемый товар или услугу (УО по методу «платежной карты» (payment card)).

В последнее время для оценки готовности платить стали широко использовать «эксперименты с выбором альтернатив». Во многом это обусловлено возможными погрешностями, которые ассоциируются с методами УО, и отсутствием легко осуществимых процедур для минимизации этих погрешностей. При проведении опросов с выбором альтернатив потребителям представляют два или более варианта товаров или услуг и просят определить, какой вариант для них предпочтительнее. Изучив предпочтения потребителей

относительно свойств и цен предпочтительного варианта, аналитик может сделать вывод о готовности потребителей платить.

Опубликованы несколько исследований, касающихся метеорологического/ гидрологического обслуживания, которые оценивали готовность домохозяйств платить методом заявленных предпочтений (преимущественно УО). Например, Анаман (Anaman) и Лелайет (Lellyett) (1996a) провели в городской агломерации Сиднея исследование экономической ценности, которую представляют для домохозяйств основные прогнозы погоды и предупреждения. Результаты показали, что средняя готовность платить за подобное обслуживание составила примерно 24 австралийских доллара (около 19 долл. США) в год на человека. В ходе аналогичного исследования Лазо и Честната (Lazo and Chestnut) (2002) было установлено, что средняя готовность домохозяйств платить за текущий прогноз погоды в США составляет 109 долл. США в год. Как описано более подробно в приложении Е (тематическое исследование 8), Лазо и Кронборг (Croneborg) (ожидается) провели исследование методом УО для оценки потенциальных выгод, связанных с предложением по улучшению обслуживания, связанного с погодой, в Мозамбике. Результаты исследования показали, что среднее значение готовности платить за улучшенную информацию о прогнозах погоды составляет примерно 0,09 долл. США в год на человека. Обобщение результатов для всего населения Мозамбика за 50-летний период получения выгод выдает совокупную текущую стоимость выгод в сумме свыше 50 млн долл. США — значительно больше, чем запланированные фиксированные затраты на осуществление данного проекта в размере 21 млн долл. США.

Некоторые исследования также оценивали готовность платить за метеорологическое/гидрологическое обслуживание со стороны компаний и отраслей. Роллинз и Шайкевич (Rollins and Shaykewich) (2003) использовали метод УО для оценки выгод от использования телефонного автоответчика, который предоставляет информацию о прогнозах погоды коммерческим пользователям в Торонто, Канада. Среднее значение на один звонок различалось для разных секторов: от 1,58 долл. США для пользователей, связанных с сельским хозяйством, до 0,44 долл. США для институциональных пользователей, при среднем значении 0,87 долл. США за звонок¹⁹. Учитывая, что в год совершается около 13,8 млн звонков, ежегодные выгоды оцениваются примерно в 12 млн долл. США. Анаман и Лелайет (1996b) опросили производителей хлопка, чтобы определить готовность платить за улучшенное обслуживание информацией, связанной с погодой, разработанное специально для хлопковой индустрии. На момент проведения исследования (период засухи) средняя готовность платить за обслуживание составляла около 175 долл. США. Кроме того, производители отметили, что готовы ежегодно платить в среднем 204 долл. США за использование обслуживания в период обильных осадков. Макаудзе (Makaudze) (2005) с помощью опросов по методике УО изучил ценность сезонных прогнозов для фермеров Зимбабве. Результаты показали, что готовность платить за улучшенные сезонные прогнозы колебалась в значениях от 0,44 до 0,55 долл. США.

¹⁹ Суммы конвертированы из канадских долларов в доллары США по среднему за 2003 г. обменному курсу: 1,375 канадских долларов за 1 доллар США.

Домохозяйства во влажных районах неизменно демонстрировали более низкую готовность платить по сравнению с хозяйствами в более засушливых районах.

Методы заявленных предпочтений, как правило, предоставляют средние оценки предпочтений респондентов в расчете на человека или на домохозяйство; эти оценки далее могут быть экстраполированы на более широкие слои населения с целью получения информации о суммарных нерыночных выгодах или затратах в условиях применения определенной политики. Для этого необходимо сформулировать допущения о количестве населения, на которое повлияет смена политики, и о том, будут ли ценны результаты исследования для тех лиц, которые предпочли не участвовать в опросе.

Методы выявленных предпочтений

Готовность платить также может быть определена через тот выбор, который люди делают на соответствующих рынках. Методы, которые используют этот общий подход, принято называть «методами выявленных предпочтений», поскольку ценность измеряется на основе данных, полученных в ходе наблюдения за выбором потребителей, отражающим их предпочтения. К примеру, несмотря на то, что рынков, на которых продают и покупают время отдыха на природе, может и не существовать, люди зачастую несут затраты непосредственно в процессе рекреационной деятельности. Для этих типов потребления понесенные затраты можно оценить для вычисления суррогатных «цен» на эту деятельность. Данная информация может в дальнейшем быть использована для определения кривой спроса для обслуживания в сфере отдыха и досуга, ценность которого можно рассчитать. В качестве индикатора выявленных предпочтений обслуживания этот подход использует результаты наблюдения за поведением людей или их соответствующими расходами.

Самые распространенные методы выявленных предпочтений — это «гедонистическое ценообразование», «метод транспортно-путевых затрат» и «предотвращающее поведение». В контексте метеорологического/ гидрологического обслуживания методы гедонистического ценообразования и транспортно-путевых затрат имеют ограниченное применение. Гедонистическое ценообразование может быть использовано для оценки широкого круга факторов, влияющих на наблюдаемые цены. К примеру, теоретически возможно определить ценность прогноза погоды путем сравнения разницы в цене на две газеты, одна из которых содержит прогноз погоды, а другая — нет, с учетом того, что в остальном обе газеты абсолютно идентичны (если подобная ситуация может когда-либо возникнуть).

Метод транспортно-путевых затрат принимает в качестве утвержденной гипотезы тот факт, что экономические функции спроса на отдых выражаются в виде выбора, который люди делают, отправляясь в конкретное место. Суть метода состоит в признании того, что пользователи платят определенную скрытую цену, жертвуя временем и средствами, ради поездок на отдых в конкретные места (United States EPA Science Advisory Board, 2009). Относительно

метеорологического/гидрологического обслуживания метод транспортно-путевых затрат мог бы использоваться для оценки того, насколько больше людей заплатили бы за поездку на отдых в районы, обеспеченные лучшими прогнозами.

Метод предотвращающего поведения более прямо применим для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания. Данный метод определяет ценность путем оценки затрат на защитные мероприятия или предотвращение расходов (например, действия, предпринимаемые для предотвращения или противодействия воздействиям экстремальных погодных или климатических явлений). Поскольку улучшенные прогнозы погоды могут сделать подобные расходы необязательными, данный подход позволяет оценить выгоды от улучшенных прогнозов. К ним можно отнести, например, установку штормовых ставней или временных дамб вокруг домов с целью предотвратить последствия возможных наводнений. Данные расходы сравнительно легко оценить посредством опросов.

Методы предотвращающего поведения наилучшим образом интерпретируются с точки зрения продуктивности домохозяйств. В той мере, в которой проявления предотвращающего поведения возможны, данная модель предполагает, что человек будет продолжать принимать меры защиты до тех пор, пока ожидаемые от них выгоды будут превышать затраты на них. Если присутствует постоянная связь между защитными мерами и уменьшением опасности бедствий, тогда человек будет продолжать предпринимать подобного рода меры до тех пор, пока предельные издержки не станут равны его или ее предельной готовности платить (или предельным выгодам) за это снижение риска. Таким образом, ценность небольшого изменения рисков может быть оценена исходя из: а) затрат на предотвращающее поведение или товар и б) его эффективности, в понимании частного лица, как компенсации потерь в качестве окружающей среды (United States EPA, 2010).

Метод предотвращающего поведения, как правило, генерирует значения, которые могут быть интерпретированы как оценки по меньшей величине (снизу), поскольку предотвращение расходов охватывает только часть готовности частных лиц платить за то, чтобы избежать определенного ущерба, и в целом не учитывает потерю функциональности из-за испытанной боли и страданий. Наиболее распространенным применением моделей предотвращающего поведения является оценка значимости риска заболеваемости (возникновения болезней).

6.5.2 Моделирование экономических решений

Различные методы экономического моделирования также могут быть использованы для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания и соответствующей информации. Данные модели могут основываться на первичных и (или) вторичных данных как исходных для модели принятия решений и в результате представлять ценность (или затраты) как при наличии, так и в отсутствие информации. В контексте метеорологического/

гидрологического обслуживания экономисты прибегают к использованию моделей для определения ценности информации для отдельных лиц или организаций (что в данной публикации называется анализом решений), а также для определения того, каким образом широкое применение метеорологического/гидрологического обслуживания может повлиять на экономику на местном, региональном или национальном уровнях (при помощи моделирования равновесия). В следующих разделах содержится описание этих двух подходов в области моделирования.

Анализ решений

Исследования, использующие модели принятия экономических решений, как правило, анализируют один субъект или одну организацию, которые ответственны за принятие решения (или решений) по максимизации (или минимизации) результата (например, представленного функцией полезности, производственной функцией, моделью затраты-потери с двумя альтернативами или другими экономическими моделями). Эти исследования предполагают, что лицо, принимающее решение, делает это, основываясь исключительно на последствиях этих решений по отношению к его (ее) выгодам (Rubas et al., 2006).

С точки зрения метеорологического/гидрологического обслуживания данные исследования нередко предполагают, что лица, принимающие решения, обладают некоторым уровнем знаний о климате. В отсутствие обновленной климатической информации они используют для принятия решения(ий) эти знания. Если же обновленная информация предоставляется, то именно ей будут руководствоваться лица, принимающие решения, стремясь выбрать оптимальный вариант. Ценность метеорологической/гидрологической информации в таком случае равняется разнице между выгодами, получаемыми при использовании информации (то есть обновленного знания), и выгодами, возможными при использовании только имевшихся ранее знаний или в отсутствие прогнозов вообще (Rubas et al., 2006).

Использование моделей принятия решений уместно в случае, если выбор лиц или организаций, принимающих решения, не может каким-либо образом повлиять на результат для других лиц, принимающих решения. Например, конкретное лицо, принимающее решение в сельскохозяйственном секторе и заинтересованное в применении сезонных прогнозов, будет совсем незначительно влиять на уровень спроса или предложения, и следовательно, не сможет существенно повлиять на цены (Rubas et al., 2006). Для определения оптимальных решений в условиях альтернативных сценариев прогноза модели принятия решений, как правило, применяются совместно с бизнес-моделями или производственными моделями (например, имитационными моделями роста сельскохозяйственных культур или моделями управления рыболовством).

Во многих исследованиях для оценки ценности метеорологического/гидрологического обслуживания использовались некоторые типы моделей принятия решений. Например, в сельскохозяйственном секторе Меса и Уилкс (Meza and Wilks) (2004) установили ценность точных прогнозов аномалий

температуры поверхности моря для фермеров Чили, которым они необходимы для рационального использования удобрений при выращивании картофеля, на уровне от 5 до 22 долл. США на гектар по сравнению с ситуацией, характеризующейся отсутствием прогнозов. Беррокал и другие ученые (Berrocal et al.) (2010) установили в транспортной отрасли, что использование вероятностных прогнозов погоды для предсказания ледовой обстановки на 50 % сокращает затраты Департамента транспорта штата Вашингтон по сравнению с использованием детерминистских прогнозов.

В секторе энергетики Хамлет с коллегами (Hamlet et al.) (2002) оценили использование долгосрочных прогнозов речного стока в управлении плотинами электростанций на р. Колумбия на северо-западе США. Авторы установили, что использование подобных прогнозов (в сравнении с прогнозами состояния снежного покрова меньшей заблаговременности) может увеличить производство энергии на 5,5 млн МВт-часов в год, что приведет к увеличению чистой выручки на 153 млн долл. США. Авторы этого исследования выдвинули предположение, что на среднемесячные цены «не влияют рассматриваемые сравнительно небольшие изменения уровня производства энергии в период с весны до осени» (Hamlet et al., 2002, p. 98, as cited in Rubas et al., 2006). В ряде исследований в рыбохозяйственном секторе выдвигались аналогичные предположения (например, Costello et al., 1998; Kaje and Huppert, 2007).

Хотя можно допустить предположение, что решения, принимаемые конкретным экономическим субъектом или небольшим числом предприятий, не повлияют на цены, подобное допущение неуместно, если речь идет о большом количестве производителей или существенном влиянии на уровень спроса и предложения наблюдаемого процесса. В таких случаях необходимо прибегнуть к иным методам (Rubas et al., 2006).

Макроэкономические модели или модели равновесия

Модели равновесия учитывают взаимосвязанность выбора различных лиц, принимающих решения. Например, в сельскохозяйственном секторе, если только один производитель пользуется сезонными прогнозами, то цены на продукцию не изменятся, поскольку количество производимой им продукции крайне мало в сравнении с общим объемом производства (например, региональным). Однако если число производителей, использующих сезонные прогнозы, растет, изменение объемов производства вызовет и изменения в ценообразовании, которые, в свою очередь, приведут к изменению уровня спроса и предложения, а также цен на соответствующие товары и услуги. Производители, которые не предвидели подобных изменений, могут оказаться не в состоянии принимать оптимальные решения (Rubas et al., 2006). Модели равновесия принимают во внимание эти воздействия, оценивая излишки производителя и потребителя как выгоды для общества.

При изучении того, как пользователи реагируют на улучшенную или новую информацию, мы, как правило, ограничены использованием анализа частичного

Вставка 6.3. Теория общего равновесия

В экономике теория общего равновесия стремится объяснить поведение спроса, предложения и цены в экономике в целом, включающей в себя несколько или множество взаимосвязанных рынков, предполагая, что существует такой набор цен, который приводит к полному (или «общему») равновесию. Теория общего равновесия отличается от теории частичного равновесия тем, что стремится изучить несколько рынков одновременно, а не один рынок изолированно.

равновесия, противопоставляемого анализу общего равновесия (см. вставку 6.3). Модели общего равновесия обычно не применяются для оценки климатического обслуживания, во многом из-за их сложности и необходимости использования значительного объема информации. Тем не менее в ряде исследований использовался анализ процесса принятия решений и модели частичного равновесия при рассмотрении ценности метеорологической/гидрологической информации для конкретных секторов экономики (Rubas et al., 2006). Исследуя сельскохозяйственный сектор, аналитики использовали имитационные модели роста сельскохозяйственных культур в связке с моделями принятия решений, с тем чтобы определить реакцию производителей продукции на использование прогнозов.

Затем аналитики применили модели

частичного равновесия для установления отношений совокупного предложения. Изменения совокупного предложения, вызванные использованием метеорологической/гидрологической информации, влияют на цену, что учитывается индивидуальными производителями, представленными в модели, при принятии решений (Rubas et al., 2006).

Как отмечалось Рубас и ее коллегами (Rubas et al.) (2006), эффект, который оказывают климатические прогнозы, базирующиеся на ЭНСО, на сельскохозяйственный сектор, изучался в ряде соответствующих исследований с использованием ранее разработанной модели сельскохозяйственного производства в США. В работах Чен и Маккарла (Chen and McCarl) (2000) и Chen et al. (2001) утверждается, что излишек производителя сокращается при использовании прогнозов, основанных на ЭНСО (благодаря снижению цен, связанному с увеличением производства), но излишек потребителя увеличивается настолько, что общее социальное благосостояние повышается. В работе Chen et al. (2002) также сообщается, что использование пятифазного определения ЭНСО увеличивает прирост общественного благосостояния почти в два раза по сравнению с более стандартным трехфазным определением (Rubas et al., 2006).

С использованием аналогичной модели в работе Адамса и других авторов (Adams et al.) (2003) было установлено, что ценность системы, основанной на ЭНСО, для сельского хозяйства Мексики составляет 10 млн долл. США в год. Мжельде с коллегами (Mjelde et al.) (2000) применили ранее разработанную динамическую модель, чтобы продемонстрировать, что использование сезонных прогнозов в сельскохозяйственном секторе повлияет на производителей техники, предприятия пищевой промышленности и предприятия розничной торговли, а также на финансовый сектор (Rubas et al., 2006).

На примере водного хозяйства китайской провинции Тайвань в работе Ляо и коллектива авторов (Liao et al.) (2010) разработана модель частичного равновесия регионального водохозяйственного комплекса для оценки экономического влияния связанных с ЭНСО явлений на региональный рынок водных ресурсов, как с использованием информации об ЭНСО, так и без такового. Результаты показали, что стратегия управления водным хозяйством, основанная на распределении водных ресурсов между различными группами, может потенциально увеличить общественное благосостояние почти на 11,6 млн долл. США в случае предоставления информации об ЭНСО.

6.5.3 **Оценки предотвращенных затрат/ущерба, в том числе смертности и заболеваемости**

Предотвращенные затраты могут составлять важную часть при оценке всего спектра выгод, которые, вероятно, будут зависеть от климатического обслуживания, широко применяющего информацию о состоянии рынка. К примеру, такие выгоды возникают в результате сокращения или устранения расходов, связанных с выработкой энергии (например, когда энергетические компании наращивают производство в ожидании высоких температур) или сокращением затрат на эвакуацию. Такие затраты могут также быть отложены на последующие годы. Использование анализа ЧПС, который рассматривается подробнее в главе 8, позволяет сравнить выгоды, полученные одним и тем же путем, но в разные годы. Однако аналитик должен быть готов к возможным трудностям, возникающим при использовании метода предотвращенных затрат в качестве основного для оценки выгод. Предотвращенные затраты могут использоваться для измерения выгод лишь в случае, когда они действительно возникают при отсутствии климатического обслуживания (например, энергетическая компания наращивает производство, стремясь не совершить серьезных ошибок, однако улучшенное прогнозирование изменило бы эту ситуацию).

В рамках некоторых исследований были рассчитаны предотвращенные затраты, обусловленные использованием метеорологического/гидрологического обслуживания. Например, при оценке дополнительной ценности прогностической информации об ураганах для производителей нефти и газа в Мексиканском заливе в работе Консидайн и др. (Considine et al.) (2004) использовалась вероятностная модель типа затраты-убытки. Результаты исследований показали, что с точки зрения предотвращенных затрат и определения времени бурения ценность 48-часового прогноза составляет 8,1 млн долл. США ежегодно. Фрай с коллегами (Frei et al.) (2014) установили, что использование метеорологического обслуживания в транспортном секторе Швейцарии позволит сократить государственные расходы на сумму от 56,1 до 60,1 млн долл. США. В приложении Е (тематическое исследование 6) показано, как фон Грюниген и другие авторы (von Grünigen et al.) (2014) использовали простую модель принятия решений для оценки предотвращенных, благодаря использованию прогнозов по аэродромам (TAF), затрат авиакомпаний на топливо и изменение маршрутов полетов. В работе Анаман и коллег (Anaman et al.) (2000) при помощи

эконометрического анализа *ex post* также были изучены выгоды от использования прогнозов по аэродромам для оценки предотвращенных в результате их использования затрат на топливо авиакомпании Куантас Эйруэйс Лимитед (Qantas Airways Limited). Результаты показали, что отказ авиалиний в 1985 г. от обязательного требования к самолетам перевозить резервное топливо в пользу заправки этого дополнительного топлива исходя из прогноза погоды позволил сэкономить от 19 до 30 млн долл. США в год за счет сокращения расхода топлива (в ценах по курсу доллара в 1993–1994 гг.).

Всемирным банком был проведен ряд исследований по оценке предотвращенных затрат, связанных с масштабной модернизацией НМГС в 11 странах Европы и Центральной Азии (см. приложение E, тематическое исследование 1). Эти исследования были основаны на упрощенных подходах, а именно на секторальном подходе и бенчмаркинге, разработанных Банком для сравнения порядка размера выгод от сокращения ущерба от погодных явлений с затратами, связанными с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания.

Секторальный метод, специально разработанный для отдельных отраслей, позволяет оценить экономические выгоды, которые могут быть получены в зависящих от погоды секторах благодаря модернизации учреждений НМГС. Этот метод основан на использовании доступных данных по стране и результатах национальных исследований, проводимых экспертами из учреждений НМГС и зависящих от погоды секторов экономики, для того чтобы а) оценить текущие секторальные убытки от погодных явлений, и б) определить, насколько возможно сократить данные убытки в случае модернизации. Всемирный банк также использует опросы для определения затрат, связанных с деятельностью организаций и учреждений по предотвращению потерь, обусловленных погодой, как в условиях модернизации, так и без нее. Банк использует эту информацию, чтобы сравнить выгоды от модернизации, выраженные как дополнительные предотвращенные убытки от опасных явлений и неблагоприятных погодных условий, с затратами, связанными с модернизацией НМГС и реализацией превентивных мер. Подобное сравнение (то есть сравнение возрастающего снижения убытков, связанных с погодой, с затратами на модернизацию) показывает «экономическую эффективность» улучшений в метеорологическом/гидрологическом обслуживании, как ее определяет Всемирный банк.

Всемирный банк использовал секторальный подход к оценке как прямых, так и косвенных экономических потерь, которые могут возникнуть в результате неблагоприятных погодных явлений, с учетом и без учета модернизации. Прямые экономические потери — это убытки, вызванные непосредственными разрушениями, поломками или ущербом, нанесенным любому виду имущества и материальным активам. К косвенным экономическим потерям относятся те убытки, которые предприятие или отрасль экономики несут в связи с сокращением выручки или дополнительными затратами в производственном цикле.

Аналогично секторальному подходу, бенчмаркинг оценивает убытки, возникшие вследствие предыдущих событий, и определяет, насколько сократились бы

потери в случае применения улучшенного обслуживания. Однако данный метод может быть применен при ограниченных данных по определенному сектору экономики и позволяет выполнить экспертизу потерь, связанных с погодой. В основе бенчмаркинга лежит использование экспертных оценок и легко доступных данных для оценки уязвимости экономики страны в целом в отношении связанных с погодой явлений и получения представления о прямом ущербе, вызванном воздействием погоды.

Бенчмаркинг выполняется в два этапа:

- **определение эталонов:** используя данные и оценки других стран, а также экспертные заключения, авторы определяют и регулируют следующие два ориентира для каждой страны:
 - уровень ежегодных прямых экономических потерь, вызванных метеорологическими/гидрологическими опасными явлениями и неблагоприятными погодными условиями, выраженный как доля валового внутреннего продукта (ВВП);
 - уровень ежегодных предотвращенных потерь, с учетом и без учета модернизации, выраженный в виде процентной доли от общего уровня потерь;
- **корректировка ориентиров:** данные соотносятся с эталонами в соответствии с оценками погодных и климатических условий конкретных стран, структурой экономики и другими факторами.

Для стран Европы и Центральной Азии Всемирный банк определил уровень ежегодных прямых потерь и ежегодных предотвращенных потерь на основе результатов исследований, проведенных в нескольких странах (в отличие от секторального подхода, бенчмаркинг учитывает только прямой ущерб, вызванный погодным воздействием). Эти исследования показали, что среднегодовой объем прямых потерь от опасных метеорологических/гидрологических и неблагоприятных погодных явлений колеблется в пределах от 0,1 до 1,1 % ВВП²⁰. Исследования также показали, что доля предотвращенных потерь может составлять от 20 до 60 % всех потерь, связанных с погодой и климатом. На основе этих параметров в ходе исследований Всемирного банка в рассматриваемых странах было установлено, что значение СВЗ для инвестиций в улучшенное метеорологическое/гидрологическое обслуживание составляет от 1,8 до 9,2.

Для оценки ценности этих базовых параметров для конкретной страны Всемирный банк корректирует среднюю ценность, основываясь на таких внутренних характеристиках страны, как зависимость экономики от погоды, метеорологическая уязвимость, текущий статус предоставления

²⁰ Эти показатели отражают среднегодовой уровень потерь для достаточно длительного периода наблюдений. Потери в отдельном году и для конкретной страны могут значительно отличаться от указанных значений.

метеорологического/гидрологического обслуживания, ситуация в стране, межучрежденческий потенциал и структура национальной экономики. Эти факторы, а также степень их влияния на эталоны оцениваются на основе количественных данных и экспертных оценок. Скорректированные эталоны используются для оценки предельной эффективности метеорологического/гидрологического обслуживания, как модернизированного, так и нет.

Всемирный банк разработал секторальный подход и метод бенчмаркинга, чтобы помочь учреждениям НМГС в условиях ограниченности ресурсов и времени представлять результаты лицам, принимающим решения, в понятном для них виде. Однако данные методы имеют существенные ограничения, поскольку для определения текущего уровня потерь, связанных с погодными условиями, их дополнительного сокращения, к которому приведет модернизация обслуживания, и затрат, связанных с вариантами их смягчения, они преимущественно основываются на мнении экспертов и данных по другим странам. Таким образом, результаты анализа подвержены потенциальной предвзятости и ограниченности знаний задействованных в исследовании экспертов. Помимо этого, объем доступных данных, способных подкрепить выводы экспертов, весьма ограничен. Несмотря на эти ограничения, Всемирный банк считает данный метод полезным для оценки порядка величины затрат, что помогает учреждениям НМГС обосновывать необходимость увеличения государственного финансирования для поддержки предоставляемого ими обслуживания.

В ряде исследований был использован более тщательный подход к оценке предотвращенных затрат, связанных с использованием систем заблаговременных предупреждений для управления действиями по ликвидации последствий бедствий, в том числе числа человеческих жизней, спасенных благодаря использованию данных систем. Экономисты часто применяют показатель ССЖ для оценки материальных выгод от снижения риска преждевременной смерти. Например, в своей работе Эби с коллегами (Ebi et al.) (2004) (см. приложение Е, тематическое исследование 3) установили, что использование систем заблаговременных предупреждений во время экстремальной жары в городе Филадельфия в период с 1995 по 1998 гг. позволило предотвратить 117 преждевременных смертей. Суммарная выгода от этого была оценена в 468 млн долл. США с учетом показателя ССЖ, определенного АООС США на момент проведения исследования.

При использовании показателя ССЖ важно учитывать, что в долларах измеряется не сама по себе стоимость жизни какого-то одного человека. Подобного рода показатели отражают то, как люди оценивают важность незначительных изменений в условиях невысокого риска преждевременной смерти. Другими словами, показатель ССЖ отражает готовность платить (или готовность принять плату) за незначительные изменения при крайне невысоком риске, распределенном между большой численностью населения. В настоящий момент для оценки снижения смертности в рамках всех программ и инициатив АООС США рекомендует по умолчанию применять показатель ССЖ равный 7,9 млн долл. США (по курсу доллара США на 2008 г.).

Предотвращенные случаи заболеваний могут также являться важным видом выгоды, связанной с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием (например, заболевания, связанные с жарой, а также такие трансмиссивные заболевания, как малярия, можно достаточно точно предсказать, основываясь на климатических условиях). Готовность платить за то, чтобы уменьшить риск заболевания, представляет собой предпочтительную меру ценности влияния заболеваемости. Как описано у Фримана (Freeman III) (2003), данный показатель состоит из четырех компонентов:

- предотвращенные затраты на снижение риска возникновения заболеваний;
- снижение затрат на лечение, например, на медицинское обслуживание и медикаменты;
- косвенные затраты, такие как потерянное время оплачиваемого труда, время на работу по дому и отдых;
- затраты, вызванные дискомфортом, тревогой, болью и страданиями, сложнее измеряемые, но вполне реальные.

Исследователи разработали различные методы оценки изменений риска заболеваемости. Метод заявленных предпочтений, предотвращающее поведение и анализ «стоимость болезни» — три основных метода, наиболее часто используемые для оценки заболеваемости. Гедонистические методы для оценки заболеваемости, связанной с состоянием окружающей среды, используются реже (United States EPA, 2010).

Некоторые методы измеряют индивидуальную готовность платить за возможность избежать влияния на здоровье. Другие могут предоставлять полезные данные, но эти данные, если они используются для информационного обеспечения экономически значимых мер, должны быть аккуратно интерпретированы. Например, оценки методом «стоимость болезни», как правило, охватывают только расходы на смягчение последствий и косвенные расходы и пренебрегают расходами на профилактику и потерянной практической пользой, связанной с болью и страданиями. Методы также различаются в зависимости от подхода к рассмотрению различных показателей (например, до или после случаев заболеваемости), по тому, учитывают ли они возможность предотвратить заболевание (например, до или после принятия медикаментов) и тем, в какой степени они представляют все компоненты общей готовности платить.

6.5.4 **Перенос выгод**

Исходные исследования по оценке заявленных предпочтений, предотвращенных затрат или иных величин, связанных с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания, могут потребовать существенных временных затрат и финансовых ресурсов. По этой причине для оценки подобных

параметров исследователи нередко используют метод переноса выгод. Бергстром и де Сивита в своей работе (Bergstrom and De Civita) (1999, p. 79) предлагают следующее определение переноса выгод:

Перенос выгод может быть определен как перенос существующей экономической ценности, определенной в одних условиях, для оценки экономической ценности в других условиях. Перенос выгод подразумевает перенос оценок выгод из «исследовательских условий» в «практические условия», которые могут различаться по географическому положению и (или) времени.

Существует множество трудностей и предостережений, с которыми нужно считаться при использовании методики переноса выгод. Хотя оценить многие виды материальных выгод, основываясь на методе переноса выгод, достаточно просто (например, существует сравнительно большое количество публикаций по экономической оценке влияния сезонного прогнозирования на производительность в сельском хозяйстве), применение данного подхода может привести к потенциально неточным и недостоверным результатам, даже если анализ был проведен объективно и из самых лучших побуждений. Получить точные и надежные результаты с использованием метода переноса выгод может быть непросто, поскольку зачастую наблюдаются существенные различия между типами условий, изучаемых в ходе первоначальных эмпирических исследований (то есть контекста исследования для получения оценки в денежном выражении), и условиями климатического обслуживания, в которые НМГС может пытаться перенести данные результаты.

Одной из проблем является определение подходящего «рынка» для конкретного случая. Например, в каких границах определять количество домохозяйств, которые получают выгоду при переносе выгод, например, выраженную количеством долларов в год, на повышение безопасности путешествий? Другая проблема состоит в том, что зачастую необходимо соотнести оценку переноса выгод со значительными последствиями (например, предотвращение эвакуации в случае урагана), используя оценку лишь части всех выгод (например, предельную дальность эвакуации, которой удалось избежать).

Несмотря на эти сложности, при правильном использовании и с учетом того, что оценки и не должны быть абсолютно точными, метод переноса выгод считается приемлемым для оценки выгод от использования или неиспользования климатического обслуживания. При наличии времени и ресурсов считается намного предпочтительнее провести первичное исследование, специально разработанное для рассмотрения конкретной проблемы в конкретных условиях.

Корректное применение метода переноса выгод широко и подробно освещено в соответствующей литературе (например, Rosenberger and Loomis, 2003; United States Office of Management and Budget, 2003; United States EPA, 2010). При использовании метода переноса выгод рекомендуется предпринять следующие шаги (Lazo et. al., 2009; United States EPA 2010):

- описать проблему, включая ее характеристики и последствия, а также затрагиваемое ей население (например, будет ли оказано влияние на широкую общественность или только на определенные группы населения, скажем, пользователей метеорологической прогностической продукции);
- ознакомиться с соответствующими исследованиями посредством обзора литературы;
- выполнить обзор существующих исследований на предмет качества данных и их применимости: качество оценок исследования будет определять качество анализа переноса выгод. Оценка применимости исследования определяет, соизмеримы ли данные исследования с решаемыми проблемами. Руководство по оценке полезности конкретного исследования для переноса выгод в конкретной ситуации (на основе руководящих принципов, сформулированных в United States EPA, 2010) включает в себя:
 - оценку технического качества исследования: в основе исходного исследования должны лежать адекватные данные, надежные экономические и научные методы, а также корректные методы эмпирического анализа;
 - подтверждение того, что ожидаемые изменения условий соизмеримы по масштабу и типу в рамках оцениваемого проекта и тех проектов, данные которых заимствуются;
 - использование по возможности исследований, в которых анализируются районы и население, схожие с теми, которые рассматриваются в оцениваемом проекте;
 - внимательное отношение к культурным и экономическим различиям между местом осуществления проекта и местом нахождения источника данных;
- перенести оценки выгод: данный шаг включает в себя непосредственный перенос выгод на затрагиваемые ими слои населения для подсчета всех выгод. Перенос может представлять собой как просто проекцию ценности, определенной в рамках первичного исследования, на среднестатистическое домохозяйство, так и более сложный перенос функции выгод, полученной эмпирическим путем аналитиками, выполнявшими первичное исследование. Перенос может основываться на метаанализе различных исследований (для более подробной информации о различных подходах к переносу оценок тематического исследования в реальную среду см. вставку б.4);
- учесть неопределенность: помимо представления итоговых оценок выгод в результате переноса, аналитику следует также четко описать все ключевые суждения и допущения, включая критерии, использованные для выбора

Вставка 6.4. Методы переноса выгод (United States EPA, 2010)

Переносы удельной стоимости — самые простые из методов переноса выгод. Они используют точечную оценку изменения удельной стоимости из тематического исследования или исследований и применяют ее непосредственно к реальным условиям. Точечная оценка, как правило, представляет собой отдельное оценочное значение из определенного тематического исследования, но это также может быть и среднее значение небольшого числа оценок из нескольких тематических исследований. Переносы удельной стоимости полезны для оценки порядка величины выгод, поскольку точечные оценки, представленные в тематических исследованиях, обычно являются функциями нескольких переменных, и простой перенос суммарной оценки, без учета различий между данными переменными, может привести к искажению результатов.

Переносы функции также основываются на одном исследовании, но они используют данные о других факторах, влияющих на ценность, которые корректируют удельную стоимость с учетом количественно измеряемых различий между тематическими исследованиями и реальными условиями. Это достигается за счет переноса функции оценки, на основе которой была оценена выгода в тематическом исследовании и реальных условиях. Данный подход косвенно предполагает, что совокупность бенефициаров, на которых переносятся выгоды, обладает потенциально различными характеристиками, но предпочтениями, схожими с теми, которые оценивались в исходном исследовании. Это позволяет аналитикам вносить изменения согласно данным различным характеристикам (United States Office of Management and Budget, 2003).

Метаанализ для оценки новой функции переноса использует результаты различных исследований. Метаанализ — это обобщающий термин для группы методов, которые синтезируют суммарные результаты эмпирических исследований. К ним можно отнести разные подходы: от простого ранжирования результатов до множественной регрессии. Преимущество подобных методов состоит в том, что их в целом проще оценить при проверке сравнительно большого числа переменных.

Структурный перенос выгод — сравнительно новый подход к переносу выгод, способный объединить различные виды экономических измерений ценности (например, готовность платить, стремление избежать или излишек потребителя) и который может быть разработан таким образом, что будут удовлетворены определенные теоретические условия согласованности (например, готовность платить, ограниченная доходом). Этот метод может быть применен при переносе стоимости, переносе функции или метаанализе, но наиболее часто он применяется при переносе функции. Установленные функции структурного переноса уточняют теоретическую модель постоянных предпочтений, которая проверяется на соответствие оценками выгод, имеющимися в литературных источниках.

тематических исследований и метода переноса. Неопределенность в итоговой оценке выгод должна быть, если это возможно, определена количественно и отражена в отчете. Подробно описать все суждения и допущения, сопряженные с переносом выгод, а также любые иные источники неопределенности, и оценить их возможное влияние на итоговые оценки.

Метод переноса выгод для оценки выгод, связанных с климатическим обслуживанием, использовался лишь в ограниченном числе опубликованных исследований. В частности, Аллегатт (Hallegatte) (2012; см. приложение E, тематическое исследование 4) оценил потенциальные выгоды от систем

заблаговременных предупреждений в развивающихся странах, основываясь на исследовании выгод от аналогичного обслуживания в Европе. Принимая во внимание различия в численности населения, повышенный риск опасных природных явлений в связи с особенностями климата и географического положения, а также более высокую подверженность прямому воздействию погоды в связи с состоянием инфраструктуры, автор пришел к выводу, что модернизация мощностей систем заблаговременных предупреждений во всех развивающихся странах принесет от 300 млн до 2 млрд долл. США в год за счет предотвращения материального ущерба от стихийных бедствий. Помимо этого, было установлено, что системы заблаговременных предупреждений позволили бы сохранить в среднем 23 000 человеческих жизней в год (в стоимостном выражении от 700 млн до 3,5 млрд долл. США в год, согласно руководящим принципам Копенгагенского Консенсуса (Copenhagen Consensus Center, 2014)), а также от 3 до 30 млрд долл. США в год в виде дополнительных экономических выгод.

В рамках других исследований перенос выгод использовался для оценки конкретных выгод. Например, Уэйанд (Weiland) (2008) оценил выгоду от улучшенных данных наблюдений за океаном для рыбаков-туристов в штате Флорида, применив имеющуюся в литературе оценку готовности платить за возможность заниматься рыбной ловлей на отдыхе (в расчете на одну пойманную рыбу). Костелло и коллеги (Costello et al.) (1998) также использовали представленные в литературе оценки для определения ценности улучшения условий речной рыбной ловли на Тихоокеанском северо-западе США, обусловленного совершенствованием управления рыбным хозяйством (по разведению кижуча) на основе прогнозов с учетом ЭНСО. Фрай (2010) использовал метод переноса выгод для оценки выгод от климатического обслуживания в ряде секторов экономики Швейцарии (домохозяйства, сельское хозяйство, энергетика), составивших, по его подсчетам, сотни миллионов долларов США.

6.6 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 6: ПРОВЕСТИ АНАЛИЗ ВЫГОД — КАЧЕСТВЕННЫЙ**

Ценность некоторых видов выгод невозможно или нежелательно отражать количественно или в денежном выражении. Однако всегда важно описывать эти количественно не определяемые выгоды полноценно и качественно. Одним из способов это сделать, частично, является использование простой шкалы, указывающей вероятное влияние на чистые выгоды. Например, НМГС могут качественно оценить воздействие по пятибалльной шкале, чтобы отразить соответствующие количественно не определяемые последствия, которые могут быть различными по масштабу: от сравнительно незначительных до весьма позитивных (например, «1» может означать последствие с незначительными количественно не определяемыми выгодами, а «5» — высокий уровень таких выгод). Качественные оценки должны сопровождаться описаниями возможного влияния и должны строго соблюдаться на протяжении всего анализа.

6.7 ВЫВОДЫ

В данной главе описаны процессы и методы, которые могут быть использованы для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания, включая общий процесс проведения анализа выгод, а также методы и модели, используемые для качественного анализа и оценки выгод в денежном выражении. Представленная в главе информация о различных подходах к оценке выгод помогает обеспечить основу для надлежащей разработки анализа выгод. Существует хорошо отработанный набор средств экономической оценки, который может быть применен для оценки нерыночных товаров и услуг, включая климатическое обслуживание.

При проведении анализа выгод может возникнуть необходимость в применении нескольких различных методов, особенно в случае анализа полного комплекса обслуживания. Разные методы зачастую рассматривают различные подмножества всего спектра выгод. Помимо этого, использование нескольких методов может позволить сравнить альтернативные способы оценки выгод определенной категории. Во многих случаях у НМГС может не оказаться необходимых ресурсов или экспертов для проведения оригинального исследования выгод, основанного на предварительном сборе данных и (или) детальном моделировании. В таком случае перенос выгод может стать ценным инструментом получения достоверных оценок. При применении нескольких методов существенную проблему представляет собой «двойной счет», поэтому любое потенциальное дублирование должно учитываться при представлении результатов (United States EPA, 2010).

ССЫЛКИ

- Adams, R.M., L.L. Houston, B.A. McCarl, M. Tiscareño, J. Matus and R.F. Weiher, 2003: The benefits to Mexican agriculture of an El Niño-Southern Oscillation (ENSO) early warning system. *Agricultural and Forest Meteorology*, 15:183–194.
- Anaman, K.A. and S.C. Lelleyett, 1996a: Contingent valuation study of the public weather services in the Sydney metropolitan area. *Economic Papers*, 15(3):64–77.
- Anaman, K.A. and S.C. Lelleyett, 1996b: Producers' evaluation of an enhanced weather information service for the cotton industry in Australia. *Meteorological Applications*, 3:13–125.
- Anaman, K.A., S.C. Lelleyett and G.S. Avsar, 2000: Assessing the effect of aviation weather forecasts on fuel expenditures of an international airline. *International Journal of Transport Economics*, 27(2):257–277.
- Bergstrom, J.C. and P. De Civita, 1999: Status of benefit transfer in the United States and Canada: Review. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 47(1):79–87.
- Berrocal, V.J., A.E. Raftery, T. Gneiting and R.C. Steed, 2010: Probabilistic weather forecasting for winter road maintenance. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490):522–537.
- Chen, C.C. and B.A. McCarl, 2000: The value of ENSO information on agriculture: Consideration of event strength and trade. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 25(2):368–385.
- Chen, C.C., B.A. McCarl and R.M. Adams, 2001: Economic implications of potential ENSO frequency and strength shifts. *Climatic Change*, 49:147–159.

- Chen, C.C., B.A. McCarl and H. Hill, 2002: Agricultural value of ENSO information under alternative phase definition. *Climatic Change*, 54:305–325.
- Considine, T.J., C. Jablonowski, B. Posner and C.H. Bishop, 2004: The value of hurricane forecasts to oil and gas producers in the Gulf of Mexico. *Journal of Applied Meteorology*, 43:1270–1281.
- Copenhagen Consensus Center, 2014: *How to Spend \$75 Billion to Make the World a Better Place* (B. Lomborg, ed.). Lowell, Massachusetts, Copenhagen Consensus Center.
- Costello, C.J., R.M. Adams and S. Polasky, 1998: The value of El Niño forecasts in the management of salmon: A stochastic dynamic assessment. *American Journal of Agricultural Economics*, 80:765–777.
- Ebi, K.L., T.J. Teisberg, L.S. Kalkstein, L. Robinson and R. Weiher, 2004: Heat watch/warning systems save lives: Estimating costs and benefits for Philadelphia 1995–98. *Bulletin of the American Meteorological Society*, August:1067–1073.
- Freeman III, A.M., 2003: *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Second edition. Washington, D.C., Resources for the Future.
- Frei, T., 2010: Economic and social benefits of meteorology and climatology in Switzerland. *Meteorological Applications*, 17:39–44.
- Frei, T., S. von Grünigen and S. Willemse, 2014: Economic benefit of meteorology in the Swiss road transportation sector. *Meteorological Applications*, 21:294–300.
- Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation*. Policy research working paper 6058. Washington, D.C., World Bank.
- Hamlet, A.F., D. Huppert and D.P. Lettenmaier, 2002: Economic value of long-lead streamflow forecasts for Columbia River hydropower. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 128:91–101.
- Kaje, J.H. and D.D. Huppert, 2007: The value of short-run climate forecasts in managing the coastal coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) fishery in Washington State. *Natural Resource Modeling*, 20(2):321–349.
- Lazo, J.K. and L.G. Chestnut, 2002: *Economic Value of Current and Improved Weather Forecasts in the U.S. Household Sector*. Prepared for the Office of Policy and Strategic Planning, National Oceanic and Atmospheric Association. Boulder, Stratus Consulting.
- Lazo, J.K. and L. Croneborg, forthcoming: *Survey of Mozambique Public on Weather, Water, and Climate Information*. Final report to the World Bank, <https://opensky.ucar.edu/islandora/object/technotes%3A533>.
- Lazo, J.K., R.S. Raucher, T.J. Teisberg, C.J. Wagner and R.F. Weiher, 2009: *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services*. Boulder, University Corporation for Atmospheric Research.
- Lazo, J.K., J. S. Rice and M. L. Hagenstad, 2010: Benefits of investing in weather forecasting research: An application to supercomputing. *Yuejiang Academic Journal*, 2(1):18–39, <https://opensky.ucar.edu/islandora/object/articles%3A10377>.
- Liao, S.-Y., C.-C. Chen and S.-H. Hsu, 2010: Estimating the value of El Niño Southern Oscillation information in a regional water market with implications for water management. *Journal of Hydrology*, 394:347–356.
- Makaudze, E.M., 2005: Do seasonal climate forecasts and crop insurance matter for smallholder farmers in Zimbabwe? Using contingent valuation method and remote sensing applications. PhD dissertation, Ohio State University.
- Meza, F.J., J.W. Hansen and D. Osgood, 2008: Economic value of seasonal climate forecasts for agriculture: Review of ex-ante assessments and recommendations for future research. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 47:1269–1286.

- Meza, F.J. and D.S. Wilks, 2004: Use of seasonal forecasts of sea surface temperature anomalies for potato fertilization management. Theoretical study considering EPIC model results at Valdivia, Chile. *Agricultural Systems*, 82:161–180.
- Mjelde, J.W., J.B. Penson Jr. and C.J. Nixon, 2000: Dynamic aspects of the impact of the use of improved climate forecasts in the corn belt region. *Journal of Applied Meteorology*, 39:67–79.
- Rollins, K.S. and J. Shaykewich, 2003: Using willingness-to-pay to assess the economic value of weather forecasts for multiple commercial sectors. *Meteorological Applications*, 10:31–38.
- Rosenberger, R.S. and J.B. Loomis, 2003: Benefit transfer. In: *A Primary Non Market Valuation* (P. Champ, K. Boyle and T. Brown, eds.). Boston, Kluwer Academic Press.
- Rubas, D.J., H.S.J. Hill and J.W. Mjelde, 2006: Economics and climate applications: Exploring the frontier. *Climate Research*, 33:43–54.
- United States Environmental Protection Agency (United States EPA), 2010: *Guidelines for Preparing Economic Analyses*. National Center for Environmental Economics Office of Policy. Washington, D.C.
- United States Environmental Protection Agency Science Advisory Board, 2009: Web-accessible materials on ecological valuation developed by or for the SAB Committee on Valuing the Protection of Ecological Systems and Services (C-VPES): Non-market methods – revealed preference, https://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/WebBOARD/C-VPES_Web_Methods_Draft?OpenDocument.
- United States Office of Management and Budget, 2003: Circular A-4, https://www.whitehouse.gov/omb/circulars_a004_a-4/.
- Von Grünigen, S., S. Willemsse and T. Frei, 2014: Economic value of meteorological services to Switzerland's airlines: The case of TAF at Zurich airport. *Weather, Climate and Society*, 6:264–272.
- Wieand, K., 2008: A Bayesian methodology for estimating the impacts of improved coastal ocean information on the marine recreational fishing industry. *Coastal Management*, 36(2):208–223.

ГЛАВА 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ЗАТРАТ



7.1 ВВЕДЕНИЕ

Оценка ресурсов, необходимых для подготовки метеорологического/ гидрологического обслуживания, основана на концепции альтернативных издержек, представленной в предыдущей главе. Большинство исследований СЭВ будут включать в себя также и анализ затрат, обеспечивающий основу для последующего сравнения с выгодами, что позволит принимать решения с учетом чистой выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания. Помимо этого, чтобы определить предпочтительный вариант инвестирования в предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания конкретного вида или качества, НМГС могут выполнить анализ эффективности затрат.

Данная глава содержит детальное рассмотрение различных терминов,

связанных с затратами, освещает вопросы определения, атрибуции и суммирования затрат, а также изучает различные подходы к затратам, применяемые в исследованиях СЭВ. Базовое представление о типах затрат и соответствующих терминах поможет НМГС более эффективно разработать содержание исследования СЭВ, взаимодействовать с консультантами, а также представлять результаты исследования СЭВ лицам, принимающим решения, и иной аудитории. Данная глава охватывает шаги с 3 по 6 исследования СЭВ, всего включающего 10 шагов (см. рисунок 4.2).

7.2 КОНЦЕПЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ, АТТРИБУЦИИ И СУММИРОВАНИЯ ЗАТРАТ

В данном разделе представлены различные взгляды на то, как затраты могут быть определены и классифицированы. Многим читателям такие термины как затраты/издержки, расходы и траты могут казаться полностью взаимозаменяемыми, но между ними существуют важные различия.

Затраты/издержки

Определение понятия «затраты» уже было дано в главе 5, однако в данной главе оно рассматривается более подробно. Затратами называют сумму убытков, которые необходимо понести для выполнения какой-то задачи, производства какого-то продукта или оказания услуги. Они могут включать приобретенные товары и услуги, задействованную рабочую силу (рабочие часы), использование товаров из материальных запасов, оборудования, моделей и сооружений (основные фонды), а также использование общественных благ и нестоимостных ресурсов (например, окружающей среды). Разницу между понятиями «затраты» и «расходы» можно продемонстрировать на примере средств производства. Подобные товары закупаются и учитываются в расходной статье в один год, но с течением времени их качество снижается, или они амортизируются, и эта амортизация (зачастую получаемая делением начальной цены на предполагаемый срок службы средств производства) принимается за годовые затраты.

В организациях, финансирование основной деятельности которых осуществляется на основании принятого годового бюджета, существует тенденция считать затратами только действия и закупки, выходящие за рамки перечня основных задач (то есть требующие соответствующего дополнительного финансирования из какого-либо источника), или только средства, потраченные на закупки. При АВЗ такой практики необходимо избегать. В подобный анализ необходимо включить либо дополнительные затраты, либо совокупные затраты с учетом рассматриваемого пакета обслуживания, независимо от того, покрываются они из средств основного бюджета или же из других источников.

Расходы

Расходы — это фактические выплаты, произведенные при производстве товаров и услуг за определенный промежуток времени. Если при АВЗ учитываются только расходы, то существует вероятность того, что не все затраты будут учтены, как по причине того, что некоторые затраты не повлекли за собой никаких платежей, так и потому что затраты имели место не в рассматриваемый период времени. На практике также может наблюдаться тенденция учитывать только расходы организации при подготовке метеорологического/гидрологического обслуживания, в то время, как подготовка рассматриваемого обслуживания может также повлечь расходы вне рамок организации. К примеру, если закупки НМГС включают субсидированные товары, то соответствующие расходы правительства также должны быть учтены. Термин «траты» означает то же самое, что и расходы.

Убытки

Убытки — еще один термин, тесно связанный с затратами. Убытки представляют собой непредусмотренные затраты; например, в случае нанесения ущерба

оборудованию и сооружениям. Убытки возникают тогда, когда затраты на производство товара или услуги не полностью покрываются доходами или бюджетом. Это означает, что для того, чтобы компенсировать убытки, необходимо каким-то образом найти дополнительные ресурсы. Для НМГС это будет означать, что для компенсации убытков придется воспользоваться той частью бюджета, которая изначально выделялась на иные нужды.

7.3 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 3: ОПРЕДЕЛИТЬ ПОЛНЫЙ СПЕКТР ЗАТРАТ**

Для целей исследований СЭВ затраты на метеорологическое/гидрологическое обслуживание могут различаться в зависимости от того, кто их несет. Вне зависимости от того, предоставляется ли метеорологическое/гидрологическое обслуживание конечному пользователю платно или бесплатно, при его подготовке общество, то есть национальная экономика, несет затраты. Эти затраты, в рамках НМГС или где-либо еще, должны быть определены. В случае метеорологического/гидрологического обслуживания затраты могут быть сгруппированы по организациям (НМГС и коммерческие поставщики метеорологического обслуживания), производящим основные и специализированные виды обслуживания, а также по разным типам сообществ пользователей, которые получают данное обслуживание, обрабатывают и интерпретируют полученную информацию для последующего принятия решений. Сообщества пользователей могут включать отдельных лиц, домохозяйства, компании и иные организации. НМГС и коммерческие поставщики связанного с погодой обслуживания хорошо знакомы с затратами на производство метеорологического/гидрологического обслуживания, однако затраты пользователей могут оказаться весьма существенными и также должны быть учтены при АВЗ на национальном уровне. На рисунке 7.1 представлены виды затрат, которые могут понести поставщики и пользователи метеорологического/гидрологического обслуживания.

Приведенный в таблице на рисунке 7.1 список дает предварительное представление об иерархии статей затрат (в порядке убывания). Однако с учетом различий, помимо прочего, в статусе и размере организаций, линейке продукции, а также в уровнях технической квалификации, доля затрат может существенно различаться внутри групп НМГС и коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания, соответственно.

Почти все без исключения НМГС имеют собственные системы наблюдений, что подразумевает необходимость технического обслуживания и финансирования. Из-за ежедневно добавляющегося большого объема данных наблюдений НМГС требуются передовые системы управления данными. Кроме того, и коммерческие поставщики обслуживания, и НМГС получают часть данных из сторонних источников, что тоже влечет за собой определенные затраты, даже если данные сами по себе бесплатны. Также и НМГС, и коммерческие поставщики обслуживания сталкиваются с затратами при использовании



<i>Затраты НМГС на подготовку обслуживания</i>	<i>Затраты коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания</i>	<i>Затраты пользователей</i>
<ul style="list-style-type: none"> — Инвестиции в инфраструктуру (в особенности в системы наблюдений) — Наблюдения и управление данными — Моделирование и прогнозирование — Затраты на извлечение и обработку информации (например, спутниковой) — Научные исследования и разработки — Предоставление обслуживания 	<ul style="list-style-type: none"> — Затраты на извлечение и обработку информации (например, НМС, спутники) — Моделирование и прогнозирование — Предоставление обслуживания — Разработка продукции и научные исследования — Управление данными — Инвестиции в инфраструктуру (для некоторых коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания) 	<ul style="list-style-type: none"> — Извлечение информации (а также для некоторых пользователей — обработка данных) — Интерпретация метеорологической/ гидрологической информации — Моделирование и принятие решений — Затраты в связи с действиями, предпринятыми на основе метеорологической/ гидрологической информации

Рисунок 7.1. Затраты, связанные с цепочкой создания ценности

прогностических моделей. И те, и другие зачастую проводят научные исследования и занимаются разработками, хотя НМГС преимущественно вкладывают средства в исследовательскую деятельность, в то время как коммерческие поставщики обслуживания, вероятно, будут тратить (значительно) больше средств на разработку новой продукции. Предоставление обслуживания важно для НМГС, но для коммерческих поставщиков обслуживания оно просто жизненно необходимо. Большинство коммерческих поставщиков обслуживания, за редким исключением, не имеют достаточно развитой инфраструктуры

наблюдений. Конечные пользователи могут понести затраты при извлечении и обработке информации, предоставленной НМГС и коммерческими поставщиками обслуживания, даже если информация сама по себе бесплатна (см. рисунок 7.1).

7.3.1 **Затраты национальной метеорологической и гидрологической службы и коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания**

Затраты НМГС и коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания, перечисленные в таблице на рисунке 7.1, могут быть в дальнейшем дифференцированы в зависимости от вида закупаемых товаров и услуг, а также капитальных затрат:

- рабочая сила (затраты на зарплату персонала и дополнительные затраты на штатный персонал), часто подразделяются на:
 - непосредственные трудовые затраты (рабочие часы, относимые к производственным задачам);
 - накладные расходы (работа вспомогательных служб, например, администрации);
- закупленное информационное обслуживание (к примеру, данные дистанционного зондирования и метеорологические данные):
 - взносы в международные органы сотрудничества могут составлять значительную долю всех затрат НМГС (например, свыше 10 %);
- закупленные материалы, энергия, вода, услуги по водоотведению и утилизации отходов, топливо для транспорта (как правило, потребленные за один год);
- оборудование и здания или офисное оснащение (например, оборудование для мониторинга, коммуникационное оборудование, компьютерная техника и другое ИТ-оборудование, транспорт и т. д.).

Наравне с накладными расходами, которые не могут быть непосредственно отнесены к какой-либо производственной деятельности, существуют и так называемые неразделяемые издержки совместного производства, которые можно разнести на несколько видов производственной деятельности. Поскольку неразделяемые издержки являются важным свойством затрат НМГС, мы вернемся к вопросу их атрибуции в разделе 7.5.3. Другие затраты, возникшие в ходе подготовки обслуживания, но не учтенные НМГС, рассматриваются в разделах 7.5.4 и 7.5.6. В таблице 7.1 в качестве примера приведен отчет о годовых затратах Королевского Нидерландского метеорологического института.

Таблица 7.1. Пример отчета о годовых затратах НМС — Королевского Нидерландского метеорологического института (млн евро)

<i>Статья затрат</i>	<i>2012 г.</i>	<i>2011 г.</i>
Персонал	32,98	33,21
Материальные затраты и приобретенные услуги, среди	26,98	24,32
— аутсорсинг;	1,03	0,98
— обслуживание и эксплуатация;	4,03	4,28
— аренда и лизинг;	3,36	3,29
— сотрудничество (международное);	13,07	12,00
— остальное	5,49	3,76
Проценты на капитал	0,28	0,21
Амортизация	2,75	2,32
ИТОГО	62,98	60,05

Источник: Royal Netherlands Meteorological Institute — Annual Report (2012)

Как правило, производство любого товара или услуги связано как с переменными, так и с фиксированными затратами. Переменные затраты изменяются в зависимости от объема производства, в то время как фиксированные затраты не зависят от объема производства. Подобная классификация чувствительна к рассматриваемому периоду. Например, для временных периодов до года затраты на строительство, как правило, остаются неизменными. Однако если рассматривается весь цикл проекта, некоторые неизменные статьи затрат могут постепенно увеличиваться, к примеру, если организация расширяется, затраты на строительство возрастут на дискретный уровень. Аналогично связь переменных затрат и уровня производства может быть более или менее линейной, но также возможна и нелинейность, например, если имеет место экономия от масштаба производства. В метеорологическом обслуживании также встречается экономия от разнообразия, означающая, что подготовка какого-то дополнительного или нового вида обслуживания имеет много общего с текущей подготовкой продукции.

7.3.2 Затраты пользователей

Сообщества пользователей метеорологического/гидрологического обслуживания несут сходные затраты с поставщиками такого обслуживания, особенно в части, касающейся рабочей силы, приобретаемых материалов, энергетических ресурсов и т. д. Частные лица и домохозяйства, пользующиеся

обслуживанием, могут нести некоторые из тех же типов затрат, но в меньших масштабах, чем предприятия и различные организации. Предприятия могут нести значительные затраты при принятии решений, основанных на полученном метеорологическом/гидрологическом обслуживании. Если получение и использование информации, содержащейся в продукции обслуживания, связанного с погодой, требует специализированного оборудования, значительных трудовых затрат и знаний, то данные виды затрат следует включить в исследование СЭВ. Например, если прогнозируются благоприятные для произрастания условия, фермеры могут решить выращивать более ценные посевные культуры; это повлечет повышенные производственные затраты по сравнению с теми, которые возникли бы при выращивании типичных культур в условиях обычного или засушливого года. Не обладая необходимым для реагирования на прогнозы потенциалом, пользователь не сможет извлечь какую-либо выгоду. Данный тип затрат, несомненно, гораздо сложнее оценить, чем затраты на предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания.

Другая потенциально крупная статья затрат пользователей связана с доступом к метеорологическому/гидрологическому обслуживанию. Например, внутренняя оценка эффективности связанного с погодой обслуживания дорожного движения, выполненная ФМИ и охватывавшая общие годовые затраты на использование соответствующих СМИ в Финляндии, составила почти 1 млн евро (Nurmi et al., 2013). Информация, содержащаяся в метеорологическом обслуживании, доходит до пользователей по самым различным каналам массовой информации. Для частных лиц и домохозяйств некоторые механизмы доступа к метеорологическому/гидрологическому обслуживанию могут быть бесплатны (например, радио, телевидение, специальные экраны в отелях и общественных местах), а некоторые — предоставляться за определенную, поддающуюся количественной оценке, плату (например газеты, СМС-рассылки, приложения для мобильных телефонов и планшетных компьютеров, подписки на получение специализированных данных и продукции по электронной почте). В последнее время плата за доступ к информации связана не столько с типом поставщика обслуживания — общественным или коммерческим, — сколько с уровнем специализации и персонализации информации для конкретных пользователей. Бизнес-модель неперсонализированного СМИ основывается на получении дохода от размещения рекламы и иногда платы за подписку. Персонализированному СМИ взимать плату с пользователей значительно проще. В то же время наблюдаемый рост новых видов СМИ сопровождается увеличением доли персонализированных вариантов доставки (Elevant, 2010; Perrels et al., 2013a; Harjanne and Ervasti, 2014).

Даже если обслуживание доступно бесплатно, затраты на него будут отражены в затратах на подготовку и распространение обслуживания силами НМГС, коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания, а также посредством радио и телевидения. В случае платного доступа к информации существует вероятность двойного счета для подобных затрат (понесенных как производителем обслуживания, так и пользователем), поэтому ответственный за выполнение анализа должен избегать учета затрат на обслуживание, которые

несут пользователи, если имеется доступ к точной информации о затратах на подготовку и распространение информации и продукции, связанной с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием.

Существуют также и другие виды затрат, которые должны быть определены, даже если их достаточно сложно измерить количественно или если они весьма ограничены. К ним можно отнести:

- использование общественных благ (например, использование государственной земли для пунктов наблюдений — в рамках правительства доступ к этим участкам земли может быть бесплатным, но существуют альтернативные издержки, связанные с ограничением прав иных сторон при обеспечении доступности использования данных земель для указанных нужд);
- альтернативные временные издержки некоммерческих пользователей на получение информации метеорологического/гидрологического обслуживания и обучение тому, как ее использовать и интерпретировать;
- внешние издержки — это затраты, произведенные одними действующими сторонами, но возложенные на другие без последующей компенсации (иногда в натуральной форме, не поддающейся количественной оценке, например река, функционирующая как промежуточное звено). При производстве метеорологического/гидрологического обслуживания, как правило, внешние издержки не возникают. Тем не менее реакция на информацию частных лиц, домохозяйств или предприятий может привести к возложению затрат на других.

7.4 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 4: ИЗУЧИТЬ ЗАТРАТЫ И ВЫБРАТЬ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД**

Для изучения затрат, подлежащих оценке в ходе исследования СЭВ, прежде всего необходимо вспомнить цель данного исследования, как она описана в шаге 2. Если в рамках исследования СЭВ изучается полный комплекс обслуживания, то, вероятнее всего, будет учтен весь спектр затрат поставщиков и пользователей, описанный в шаге 3 исследования СЭВ. Если исследование касается изменений в существующем обслуживании или нового вида обслуживания, то будут учитываться только дополнительные затраты на подготовку и распространение улучшенного или нового обслуживания. Например, если сеть наблюдений была улучшена в результате добавления новых станций, то дополнительные затраты могут включать в себя затраты на строительные работы, новое оборудование для мониторинга и коммуникационное оборудование, трудозатраты на обслуживание новых станций, а также дополнительные затраты на управление увеличившимся объемом данных мониторинга.

Хотя для НМГС и коммерческих поставщиков метеорологического обслуживания определение дополнительных затрат может оказаться достаточно простым бюджетным упражнением, для сообществ пользователей эта задача может стать весьма непростой, поскольку аналитику будет необходимо понять, какие возможные действия предпримут пользователи, а также масштаб применения ими улучшенного или нового обслуживания. Для оценки дополнительных затрат пользователей аналитику зачастую требуется выдвинуть предположения о решениях пользователей и восприятии ими улучшенного или нового обслуживания и, возможно, учесть множество допущений в анализе чувствительности после завершения оценки и сравнения выгод и затрат (см. главу 8).

Для большинства статей затрат представляется возможным оценить удельные затраты для конкретного элемента; например, удельную стоимость труда (в час, в день и т. д.). Если известны совокупные производственные затраты и объем готовой продукции (например, число предупреждений определенного типа), то возможно рассчитать удельные затраты на определенный вид обслуживания. Удельные затраты могут служить основой для расчета платы за данное обслуживание. В случае если затраты и количество полученной продукции не стопроцентно пропорциональны, удельные затраты будут изменяться с изменением уровня производства, и, следовательно, необходимо особое внимание в тех случаях, когда плата за обслуживание основана на величине удельных затрат. Удельные затраты на обслуживание могут также рассматриваться как средний уровень затрат на данное обслуживание.

7.5 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 5: ПРОВЕСТИ АНАЛИЗ ЗАТРАТ — КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ**

В зависимости от вопросов, на которые необходимо ответить в ходе анализа, некоторые экономические исследования требуют более точной оценки затрат, нежели другие. Если они выполняются с высокой степенью обобщения и носят исследовательский характер, как правило, высокой точности оценки затрат не требуется. Необходимость более точной оценки возрастает в случае обоснования инвестиций, когда принятие решений направлено на выбор точно определенных, конкретных альтернатив. Если системы бухгалтерского учета функционируют надлежащим образом, обеспечение точности не должно вызвать существенных проблем при ретроспективных исследованиях. В случае приобретения нового оборудования, помимо первоначальных капитальных затрат и ожидаемого уровня эффективности его работы, необходимое внимание должно быть уделено затратам на техническое обслуживание.

Задача состоит в том, чтобы достичь приемлемого отражения затрат на один или несколько видов выбранного метеорологического/гидрологического обслуживания в каждом звене его подготовки или предоставления в цепочке создания ценности. Поскольку некоторые затраты могут быть разделены с другой продукцией обслуживания или даже с организацией в целом, то точность

отнесения конкретных затрат к данному виду обслуживания частично будет определяться действующей системой бухгалтерского учета. Также на общую картину затрат влияет и то, каким образом государственные организации платят (если вообще платят) за пользование государственным имуществом, например офисными зданиями.

Юридический статус организации влияет на вид отчетности о затратах. Частные компании акционерного типа обязаны следовать международным и национальным правилам финансовой отчетности. Государственные предприятия подпадают под действие национальных правил ведения бухгалтерского учета в государственных организациях, хотя нормы Европейского Союза (или иных межгосударственных соглашений) также могут влиять на практику финансовой отчетности в таких организациях. Например, во многих странах затраты на продукцию государственного сектора в рамках НМГС считаются «конкурентно нейтральными», что означает, что они должны точно отражать усилия, затраченные на подготовку продукции для общественного сектора и избегать переоценки или недооценки неразделяемых издержек совместного производства (см. раздел 7.5.3).

7.5.1 **Трактовка капитальных вложений**

Во многих организациях общественного сектора капитальные вложения учитываются в бюджете как единовременные затраты, то есть приобретения оплачиваются в первый год. В таком случае не ведется учет капитала и, как следствие, нет и амортизации (отражающей старение оборудования и предстоящую необходимость его обновления). Поскольку приобретения финансируются из годового бюджета, аналитик СЭВ должен решить, необходимо ли отражать в оценке амортизацию, или вместо этого в расчетах затрат следует представить движение средств фактического бюджета (см. вставку 7.1).

Основные фонды могут быть оценены различными способами. К общепринятым подходам относятся историческая стоимость (то есть оригинальная покупная стоимость) и возмещаемая стоимость (объем средств, необходимых для замещения оборудования более современным). Аналогичным образом товарно-материальные запасы могут быть оценены разными способами, например на основании средней цены или исторической цены на момент приобретения, или на основании текущей или ожидаемой стоимости. Выбор способа стоимостной оценки зависит, прежде всего, от имеющихся учетных данных, но также и от цели исследования (увеличение инвестирования или оценка предыдущей деятельности) и выбора методологии АВЗ (глава 8).

7.5.2 **Трактовка цен**

Поправка на инфляцию — обычная практика при анализе социально-экономического характера. Иными словами, анализ часто проводится с учетом реальных цен. Нескорректированные (завышенные) цены называют

Вставка 7.1. Оценка затрат на новую систему наблюдений в Непале

Проект по наращиванию потенциала для Департамента гидрологии и метеорологии Непала, финансируемый Министерством иностранных дел Финляндии, требовал предварительной оценки затрат и выгод от модернизации системы наблюдений. Этот проект подразумевал установку 101 автоматизированной станции наблюдений и трех доплеровских радиолокаторов в течение девяти лет. Ниже представлено краткое изложение процесса возрастания затрат. В ходе реализации проекта подчеркивалось, что система будет нуждаться в техническом обслуживании, включающем повторную калибровку, а также в большей поддержке систем электронной обработки данных. Оба вида деятельности потребуют существенных и продолжительных трудовых затрат, что отражено в таблице. Затраты на оплату труда и потребность в рабочей силе были рассчитаны в сотрудничестве с Департаментом гидрологии и метеорологии Непала. Предполагаемый период амортизации оборудования (с учетом ЧПС) — десять лет. Затраты выражены в неизменных ценах на 2011 г. Формула для расчета ЧПС представлена в главе 8.

**Предварительная оценка затрат на модернизацию
Департамента гидрологии и метеорологии Непала (млн непальских рупий)**

	Годы								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Операционные затраты									
Метеорологическое обслуживание	1,08	1,62	2,16	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Техобслуживание	0,75	1,19	1,31	1,44	1,59	1,76	1,93	2,23	2,53
Управление данными	0,54	0,81	1,08	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Общие операционные затраты	2,4	3,6	4,5	5,5	5,6	5,8	6,0	6,3	6,6
Количество станций	5	17	29	41	53	65	77	89	101
Среднегодовое число новых станций	5	12	12	12	12	12	12	12	12
Капитальные затраты									
Автоматические станции	25	60	60	60	60	60	60	60	60
Радары			100		100		100		
Общие капитальные затраты	25	60	160	60	160	60	160	60	60
Расходы на амортизацию	2,5	8,5	24,5	30,5	46,5	52,5	68,5	74,5	80,5

Источник: Perrels (2011)

номинальными. Использование реальных цен означает, что все затраты (и выгоды) выражены в соответствии с уровнем цен одного конкретного базисного года — обычно это фиксированные цены, наблюдавшиеся в определенном году, как правило, недавнем. Учет инфляции не то же самое, что дисконтирование относительно показателей определенного базисного года (см. главу 8).

При перспективных оценках, включая инвестиционную оценку, используются также реальные цены. Перспективные оценки зачастую могут просто не учитывать инфляцию и основываться на фиксированных ценах, за исключением случаев более детализированной инвестиционной оценки. Однако в странах с высокой инфляцией и (или) если предполагается, что в них сохранятся заметные различия в уровне инфляции между различными группами продукции, лучше начать с номинальных цен.

Уровень инфляции влияет на затраты на финансирование приобретения нового оборудования, если оно осуществляется за счет заемных или резервных средств (вид накопленных сбережений), которые в противном случае, в принципе, могли бы принести доход. При инфляции размер долга по кредиту в реальном выражении уменьшается. Кроме того, в случае фиксированных долгосрочных номинальных процентных ставок инфляция может означать, что реальные затраты на выплату процентов будут низкими или снижаться со временем. Краткосрочные номинальные процентные ставки, как правило, следуют за уровнем инфляции.

Если часть затрат НМГС возникает из-за закупок обслуживания или сервисных сборов за границей, изменение курса валют может существенно повлиять на размер таких затрат. В принципе, это касается и доходов, но в целом для большинства НМГС объем продаж за рубежом, как правило, намного меньше, чем объем закупок за рубежом. Если национальная валюта обесценивается, затраты НМГС на закупки за границей возрастают. Некоторые страны, проводящие жесткую политику в отношении валютного регулирования, могут также вводить дифференцированный валютный курс. Колебание курсов обмена валют является дополнительным фактором риска, помимо иных рисков превышения затрат инвестиционных проектов.

7.5.3 **Атрибуция неразделяемых издержек совместного производства**

Неразделяемые издержки представляют собой затраты на компоненты, задействованные в нескольких цепочках подготовки метеорологической информации. Для примера можно привести затраты на системы наблюдений за погодой, на обработку и моделирование метеорологических данных, затраты на услуги по техническому обслуживанию, затраты на сооружения и вспомогательный персонал (например, администрирование, обеспечение питанием, транспорт и т. д.). Неразделяемые издержки — важный пункт оценки обслуживания, связанного с погодой, а также климатического и гидрологического обслуживания.

Взносы в международные организации сотрудничества (такие как Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников) представляют собой особый тип неразделяемых издержек, поскольку взносы могут также свидетельствовать о платежеспособности страны — члена организации и (или) взаимодействии в сфере использования и поставки данных. Общие затраты

НМГС на участие во всех организациях международного сотрудничества могут быть весьма существенными. Например, согласно данным финансового отчета ФМИ за 2013 г., на данные нужды было выделено 6 % (примерно 4,5 млн евро) общего бюджета. Эта статья затрат может рассматриваться как один из видов неразделяемых издержек.

Неразделяемые издержки представляют собой важный элемент в структуре затрат на метеорологическое/гидрологическое обслуживание. Значительная часть всех затрат на основные виды обслуживания связана с системами наблюдений, обработкой данных и базовым (многоцелевым) моделированием, результаты которых используются, напрямую или косвенно, во многих видах продукции НМГС. В дополнение ко всему существуют стандартные накладные расходы, связанные с администрированием. Их атрибуция может быть основана на:

- потоках объема (доля в общем объеме сообщений, карт и т. п.);
- стоимостных потоках (доля в прямых издержках или затратах);
- ожидаемой валовой прибыли;
- способности поддерживать уровень затрат (то есть компромиссное решение, направленное на минимизацию воздействия на использование продукции обслуживания в целом по портфелю информационной продукции); это также может быть связано с максимальным увеличением экономического благосостояния за счет поставок пакета метеорологического обслуживания («ценообразование по Рэмси») ²¹.

Распределение неразделяемых издержек может основываться на времени предоставления определенных видов обслуживания, на какой-то обобщенной единице выходной продукции, на доле прямых общих затрат на конкретную деятельность как части всех прямых затрат департамента или пакета обслуживания, или на доле добавленной стоимости для конкретного вида обслуживания. Первые два подхода к атрибуции затрат могут быть применены

²¹ Ценообразование по Рэмси — это принцип ценообразования, используемый для определения цен, устанавливаемых фирмами-монополистами или государственными поставщиками услуг, например, телекоммуникационного, а также метеорологического/гидрологического обслуживания. Правительство зачастую обязывает поставщиков обслуживания взимать плату только для покрытия предельных издержек на его предоставление, что может быть финансово неосуществимо в силу экономии на масштабах производства, наличия неразделяемых издержек и иных проблем. При ценообразовании по Рэмси цена конкретного вида обслуживания превышает предельные издержки, основанные на ценовой эластичности спроса на обслуживание. Цены, возросшие сверх предельных издержек, будут ниже для видов обслуживания, эластичность спроса на которые выше, и, соответственно, выше для тех видов обслуживания, эластичность спроса на которые ниже (так называемое правило обратной эластичности). Данный подход призван максимизировать общественное благосостояние без снижения финансового благосостояния соответствующих фирм или поставщиков обслуживания (Oum and Tretheway, 1988).

Вставка 7.2. Анализ затрат на повышение эффективности на Гаити

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание на Гаити в настоящее время распределено между несколькими организациями, ответственными за сбор, хранение, обработку, анализ и распространение данных. Среди этих организаций: Национальный метеорологический центр, Национальная служба водных ресурсов, Национальная Обсерватория по вопросам окружающей среды и уязвимости, Национальный центр географической и пространственной информации и Национальная координирующая группа по продовольственной безопасности. При поддержке ряда партнеров, среди которых Группа Всемирного банка, ВМО, Межамериканский банк развития, Европейский Союз, ЮСАИД и Программа развития Организации Объединенных Наций, правительство Гаити намерено реформировать, укрепить и ориентировать на пользователей метеорологическое, климатическое и гидрологическое обслуживание. В ходе инвестиционного анализа, выполненного Группой Всемирного банка, было установлено, что объединение в единую согласованную национальную сеть разрозненных в настоящий момент систем наблюдений и оптимизация приведут к сокращению затрат на производство, обслуживание и управление данными. Учитывая, что в настоящий момент затраты на обеспечение функционирования сетей составляют около 85 % совокупных затрат, даже ограниченное их сокращение может существенно повлиять на эффективность затрат. Было признано, что, в связи с увеличением стоимости обслуживания, без финансового планирования адекватного покрытия годовых затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание (которые, в действительности, превышают стоимость основного капитала сети) результаты реформ и финансирования будут неустойчивыми (World Bank, готовится к печати).

Оценка затрат также может показать экономическую эффективность регионального сотрудничества. Например, благодаря коллективному использованию трансграничных данных, передаче технологий и наращиванию потенциала в бассейне реки Меконг отдельные НМГС, как например Департамент метеорологии и гидрологии Лаосской Народно-Демократической Республики, смогли сократить инвестиционные потребности на модернизацию на 40 % (World Bank et al., 2013).

достаточно легко; например, определенный вид неразделяемых издержек может представлять собой вложения в четыре различных вида предупреждений. При применении подхода, основанного на потоках объема затрат, издержки разнятся для каждого отдельного вида предупреждений в прямой пропорции к числу предупреждений, либо корректируются, если одно или более предупреждений связано с меньшей или большей долей вложений и затрат. Атрибуция на основе стоимости производится аналогичным образом, но зависит от доли относительных издержек для каждого вида предупреждений, включенных в совокупные затраты. Последние два подхода — ожидаемая валовая прибыль и способность поддерживать уровень затрат — требуют более тщательной предварительной подготовки.

7.5.4 Установление цен на общественные блага и субсидированные товары

Говоря о любых затратах, в первую очередь следует использовать наблюдаемые цены для закупок и зарегистрированные — для оценки трудозатрат. Однако если продукция субсидируется, то фактические расходы для общества будут выше,

чем наблюдаемые. Примерами соответствующих цепочек обслуживания являются энергоснабжение и совместное землепользование. Разница между уплаченной и актуальной рыночной ценой (или реалистичная оценка альтернативных издержек) должна прибавляться к общественным издержкам цепочки метеорологического/гидрологического обслуживания.

Совместное землепользование часто является спорным вопросом при оценивании метеорологических и гидрологических сетей наблюдений, например, если землей, на которой расположены наблюдательные станции, владеет третье лицо. В этом случае полезно вернуться к принципу альтернативных издержек, представленному в главе 5. Если у землевладельца имеются возможности более выгодного альтернативного использования участка, занятого для проведения наблюдений, то он вправе получить соответствующую компенсацию.

Другое заметное явление — перекрестное субсидирование. Оно может означать, что организация использует дополнительный доход от продаж определенной группы товаров для компенсации потерь в другой. Перекрестное субсидирование может наблюдаться, когда а) поставщик, в отсутствие конкуренции, имеет возможность устанавливать высокую цену на некоторую продукцию, и (или) б) поставщику позволено разносить (неразделяемые) издержки таким образом, чтобы удерживать цены на некоторые товары на достаточно низком уровне, при этом повышая цены на другую продукцию.

7.5.5 **Альтернативные издержки бюджетного финансирования**

Если новые виды обслуживания требуют существенных инвестиций, выбранный метод финансирования инвестиций также может повлиять на возможные затраты для общества, и, следовательно, его обязательно нужно рассмотреть. Рамки финансирования могут влиять на: а) временной график финансирования и срок окупаемости проекта; б) применяемую процентную ставку или ставку дисконта; в) альтернативные издержки бюджетных средств. Временной график и применяемая ставка дисконта, по сути, не являются статьями расходов и зависят от многих организационных и институциональных характеристик проекта: вовлеченных НМГС и министерств, а также от кредитного рейтинга данной страны. Третий фактор, альтернативные издержки бюджетных средств, существенен, в случае если новый проект претендует на привлечение дополнительных бюджетных средств. Правительство может финансировать дополнительные бюджетные расходы за счет займа, за счет повышения налогов и за счет увеличения неналоговых поступлений, например, роялти от добычи полезных ископаемых. Все эти действия будут влиять на макроэкономику страны и, как следствие, отражаться на затратах общества. Взятый заем означает необходимость выплаты процентов, а если налоги не увеличиваются, это может означать возможное сокращение какой-то другой статьи государственного бюджета. Если инвестиции будут действительно эффективными, налоговые отчисления в долгосрочной перспективе возрастут, и, следовательно, урезание бюджетного сегмента может быть компенсировано. Однако взятый кредит будет

негативно влиять на макроэкономику, по крайней мере, в течение какого-то времени. Более того, если у правительства уже имеются значительные долговые обязательства, то процентная ставка может возрасти, что пагубно отразится на экономике страны в целом. Введение дополнительных налогов, как правило, замедляет экономический рост. Увеличение неналоговых поступлений, таких как роялти, в принципе, представляется наименее пагубным вариантом для страны, но лишь до тех пор, пока компании не сочтут, что получаемая ими итоговая прибыль слишком мала. Признание альтернативных издержек бюджетных средств не должно толковаться как безоговорочное отрицание увеличения государственных доходов. Финансируемые государством услуги, такие как основное школьное образование и здравоохранение, увеличивают общественное благосостояние. Однако альтернативные издержки на дополнительное увеличение государственных доходов должны быть тщательно взвешены на предмет того, какие статьи они могут сократить в других сегментах экономики.

Совокупные альтернативные издержки бюджетных средств оцениваются как достаточно существенные, как в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (Massiani and Pico, 2013), так и в развивающихся странах (Auriol and Walters, 2012), где может потребоваться увеличить сумму затрат государственных средств в 1,2 или 1,3 раза (или больше) в масштабе всей экономики. Упомянутые авторы, однако, предупреждают, что в обоих случаях это многолетние показатели, осредненные по многим странам. Оценки для конкретных стран и проектов могут существенно отличаться (как в большую, так и в меньшую сторону). Альтернативные издержки в государственном секторе довольно высоки, особенно в развивающихся странах. Пусть зачастую при улучшении метеорологического обслуживания в развивающихся странах значения СВЗ достаточно высоки (Всемирный банк, 2008; Perrels et al., 2013b), они столь же высоки для затрат на здравоохранение, улучшение санитарных условий или базовое образование. Иными словами, альтернативные издержки бюджетных средств — одна из причин, по которой для поддержки более высокого уровня расходов или инвестиций необходимо обеспечить СВЗ, значительно превышающее 1 (см. главу 8).

7.5.6 Замена рабочей силы капиталом (автоматизация)

Как правило, модернизация приводит к значительным изменениям типа и количества используемой рабочей силы, а также отношений между капиталом и рабочей силой. В долгосрочной перспективе подобная модернизация приносит существенные дополнительные выгоды для общества в целом, однако в результате изменений типов необходимой рабочей силы и ее местоположения могут возникнуть и общественные издержки, требующие учета. Например, переход от систем наблюдений, в которых занят многочисленный обслуживающий персонал, к автоматизированным системам, вероятно, приведет к ликвидации рабочих мест для неквалифицированных сотрудников в сельских районах и возникновению меньшего количества мест для более квалифицированного персонала в центральных районах. Таким образом, модернизация НМГС и ее

последствия для занятости вписываются в общую картину процесса урбанизации и сопутствующей миграции населения из сельских районов в городские, наблюдаемую в развивающихся странах (см., например, Revi et al., 2014).

Переход от обслуживаемых персоналом метеорологических и гидрологических станций к автоматизированным предполагает значительную потерю в оплачиваемом труде среди обслуживающего станции персонала, если только сотрудники не пройдут переподготовку для выполнения иной работы или быстро не найдут другое место работы с аналогичным уровнем заработной платы. До настоящего времени при оценке социально-экономических проектов модернизации НМГС этому аспекту либо не уделялось, либо уделялось минимум внимания. В масштабах проектов НМГС тем не менее представляется обоснованным уделить внимание этому потенциально существенному социально-экономическому эффекту, даже несмотря на то, что он ослабевает спустя несколько лет.

Чтобы при социально-экономической оценке достоверно представить влияние занятости через затраты, необходимо определить объем, в котором:

- сотрудники теряют свои рабочие места (не имея возможности быстро найти новую работу с сопоставимой зарплатой);
- сотрудникам предлагаются альтернативные рабочие места (с учетом возможной потери доходов);
- сотрудники проходят переподготовку для выполнения новых обязанностей (в НМГС);
- создаются новые рабочие места (с различным требуемым уровнем навыков и заработной платы);
- сокращается или увеличивается территориальная неравномерность занятости в НМГС.

Также должны быть оценены:

- ожидаемая продолжительность безработицы;
- средний уровень пособия по безработице (в месяц), выплачиваемого государством, местными властями или иными полугосударственными органами. Необходимо также учитывать порядок досрочного выхода на пенсию и компенсации при сокращении, выплачиваемые НМГС, если они имеют непосредственное отношение к проекту.

В конечном итоге издержки для общества, которые представляют собой излишек рабочей силы, могут быть представлены в виде затрат государственных средств, связанных с: а) выплатами пособий по безработице (n количество людей \times m месяцы \times размер выплат); б) порядком досрочного выхода на пенсию

(n количество людей \times u годы \times размер выплат); с) затратами на переподготовку персонала. Альтернативным подходом является оценка суммы всех понесенных (чистых) потерь доходов применительно к данному проекту.

7.5.7 Неопределенность

Хотя неопределенность, как правило, представляет собой более серьезную проблему при оценке выгод, показатели затрат также могут быть неопределенными. Инвестиционные затраты часто недооцениваются. Кроме того, можно упомянуть и альтернативные издержки бюджетных средств (см. раздел 7.5.5), поскольку их нельзя оценить точно. Более того, в случае долгосрочного проекта изменения в технологиях, в законодательстве и на рынке труда, как правило, вносят неопределенность в смету расходов. Распространенное решение — применение анализа чувствительности с учетом отклонений на основе исторических наблюдений (например, +/- 15 %). Значение отклонения может также быть получено в результате применения экспертного подхода, например, Дельфийского метода. Для действительно крупных проектов может быть выбран сценарный подход, например, изучение различных масштабов и графиков осуществления проекта согласно разным сценариям прогнозируемого использования нового обслуживания.

7.6 ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 5: ПРОВЕСТИ АНАЛИЗ ЗАТРАТ — КАЧЕСТВЕННЫЙ

Некоторые виды затрат нежелательно или невозможно представить в количественном или стоимостном выражении (согласно их изучению на шаге 4 исследования СЭВ). Тем не менее всегда важно описывать данные количественно не определяемые затраты предметно, качественным образом.

Один из подходов основан на спецификации простой шкалы, определяющей вероятное влияние на чистые затраты проекта. Влияние может быть качественно оценено по пятибалльной шкале, от «-2» до «+2», что позволяет отразить количественно не определяемые относительные результаты. Такая шкала охватывает весь спектр результатов, от очень негативных до весьма позитивных: например, «-1» может означать результат с умеренными не определяемыми количественно затратами, а «+2» — представлять существенные затраты, не поддающиеся количественной оценке. Качественные оценки должны сопровождаться описанием рассматриваемых воздействий и четко соблюдаться на протяжении всего процесса анализа. Для затрат или выгод, которые могут оказывать значительный положительный или отрицательный эффект на решения о чистых выгодах проекта, может быть проведен дополнительный анализ для получения более точной характеристики или даже количественной оценки данных воздействий. Пролить больше света на социальную важность эффекта затрат могут помочь, например, нерыночные методы оценки (заявленные предпочтения), интервью заинтересованных сторон или анализ экспертной

информации (например, при помощи раундов консультаций с применением Дельфийского метода, коллективного сбора информации или систем поддержки принятия решений). Глава 8 содержит более подробную информацию об указанных методах.

7.7 ВЫВОДЫ

НМГС и коммерческие поставщики метеорологического обслуживания в целом знакомы с определением и количественной оценкой затрат на производство и распространение метеорологического/гидрологического обслуживания и, следовательно, подобную оценку достаточно просто провести в рамках анализа СЭВ. Тем не менее анализ затрат сопряжен с некоторыми трудностями, связанными с инвестиционными затратами, неразделяемыми издержками, общественными и (или) субсидируемыми товарами или услугами, а также с рассмотрением затрат, обусловленных, например, автоматизацией некоторых этапов предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания, в частности, наблюдений. Оценка затрат пользователей, особенно когда исследования СЭВ фокусируются на оценке *ex ante* улучшенной или новой продукции, может оказаться особенно сложной задачей, требующей от аналитика выдвижения предположений о реакции пользователей, которые будут учитываться и далее, при анализе чувствительности выгод и затрат.

ССЫЛКИ

- Auriol, E. and M. Walters, 2012: The marginal cost of public funds and tax reform in Africa. *Journal of Development Economics*, 97(1):58–72.
- Elevant, K., 2010: *Social Media and Weather Surface Observing Technologies and Systems: Expanding the Synoptic Network Through Web 2.0*. WMO Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation, Helsinki, 30 August–1 September.
- Harjanne, A. and T. Ervasti, 2014: Analysis of user trends and behaviour in online and mobile weather and climate services. FMI reports No. 2014/10. Helsinki, Finnish Meteorological Institute.
- Massiani, J. and G. Pico, 2013: The opportunity cost of public funds: Concepts and issues. *Public Budgeting and Finance*, 33:96–114.
- Nurmi, P., A. Perrels and V. Nurmi, 2013: Expected impacts and value of improvements in weather forecasting on the road transport sector. *Meteorological Applications*, 20:217–223.
- Oum, T.H. and M.W. Tretheway, 1988: Ramsey pricing in the presence of externality costs. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(3):307–317.
- Perrels, A., 2011: Social economic benefits of enhanced weather services in Nepal. Report for the Finnish Nepalese Project (FNEP), commissioned by the Ministry of Foreign Affairs.
- Perrels, A., A. Harjanne, V. Nurmi, K. Pilli-Sihvola, C. Heyndricx and A. Stahel, 2013a: The contribution of weather and climate service innovations in adaptation to climate change and its assessment. Report for deliverable 2.2. ToPDAd Consortium.

- Perrels, A., T. Frei, F. Espejo, L. Jamin and A. Thomalla, 2013b: Socio-economic benefits of weather and climate services in Europe. *Advances in Science and Research*, 1:1–6.
- Revi, A., D.E. Satterthwaite, F. Aragón-Durand, J. Corfee-Morlot, R.B.R. Kiunsi, M. Pelling, D.C. Roberts and W. Solecki, 2014: Urban areas. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects* (C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White, eds.). Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.
- , forthcoming: Draft project appraisal document – Strengthening Hydro-Meteorological Services project. Washington, D.C.
- World Bank, World Meteorological Organization and United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2013: *Country Assessment Report for Lao PDR: Strengthening of Hydrometeorological Services in Southeast Asia*, [http://www.unisdr.org/files/33988_countryassessmentreportlaopdr\[1\].pdf](http://www.unisdr.org/files/33988_countryassessmentreportlaopdr[1].pdf).

ГЛАВА 8. АНАЛИЗ ВЫГОД И ЗАТРАТ



8.1 ВВЕДЕНИЕ

Анализ выгод и затрат — это метод, позволяющий сравнить выгоды и затраты, связанные с тем или иным проектом, программой или инвестициями, в динамике по времени и определить, повышается ли в результате или понижается общественное благосостояние. Полученную экономическую информацию можно рассматривать в качестве одного из нескольких факторов, которые помогают НМГС или финансовым органам принимать решения о финансировании метеорологического/гидрологического обслуживания. Анализ выгод и затрат предполагает систематическую оценку программы (полного комплекса или конкретных видов метеорологического/гидрологического обслуживания), чтобы оценить полный спектр социальных, экономических и связанных с окружающей средой выгод и затрат в денежном выражении. Такой анализ можно также использовать, чтобы сделать выбор из

нескольких альтернативных подходов к достижению целей программы.

На основе концепций, введенных в главе 5, в главе 8 предлагается расширенное рассмотрение критериев принятия решений при проведении АВЗ и выбора ставки дисконта. После этого рассмотрения в остальной части главы основное внимание уделяется шагам 7, 8 и 9 исследования СЭВ в рамках проведения экономического анализа (см. рисунок 4.2).

Основная причина для проведения АВЗ заключается в том, чтобы осуществить общепринятый беспристрастный экономический анализ, который учитывает все положительные и отрицательные последствия (определяемые как выгоды и затраты) планируемых или потенциальных инвестиций или планируемых расходов для поддержки принятия решений. В некоторых странах или юрисдикциях проведение АВЗ может быть истребовано по закону для оценки инвестиций, превышающих определенный финансовый порог. Такой анализ также может быть использован в качестве основы для того, чтобы понять и подробно сформулировать эти выгоды и затраты, используя систематический подход, который поможет специалисту в области экономического анализа выявить неопределенности и погрешности, касающиеся последствий тех или иных инвестиций.

8.2 КОНЦЕПЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С АНАЛИЗОМ ВЫГОД И ЗАТРАТ

8.2.1 Критерии принятия решений при проведении анализа выгод и затрат: чистая общественная выгода

Для оценки вариантов стратегии фундаментальный принцип АВЗ заключается в том, чтобы «выбрать альтернативу с наибольшей чистой общественной выгодой». Такая альтернатива может подразумевать возможность «не делать ничего» или не осуществлять тот или иной проект в том случае, если для рассматриваемых инвестиций затраты превышают выгоды. При реализации этого принципа возникают два ключевых вопроса: а) что означает «чистая общественная выгода» и б) каким образом НМГС ее измеряют?

Чистые общественные выгоды

Чистые общественные выгоды обычно определяются как совокупные выгоды за вычетом совокупных затрат. Но, как отмечается в теории экономической оценки, выгоды и затраты представляют собой количественные параметры базовой полезности на индивидуальном уровне, и, таким образом, их агрегирование на общественном уровне потребует соответствующих изменений благосостояния всех отдельных членов общества. Это представляется затруднительным, так как, в принципе, невозможно измерить изменения полезности по одной и той же шкале для всех отдельных членов общества (полезность является субъективной категорией и для каждого отдельного человека означает разное). Следовательно, при проведении АВЗ предлагаются и используются правила для суммирования изменений полезности для всех отдельных членов общества.

Правило, которое изначально использовалось при проведении АВЗ, утверждало, что конкретная программа повышает благосостояние общества, если благосостояние по крайней мере одного человека улучшается и при этом благосостояние ни одного другого человека не ухудшается. Такой подход представляется практически невозможным, потому что программ, которые не ухудшают благосостояние ни одного человека, очень мало (например, в случае метеорологических программ, которые финансируются за счет налогов, благосостояние некоторых налогоплательщиков может ухудшаться, если они никогда не пользовались метеорологической информацией, но все же платят налоги, частично направляющиеся на оплату метеорологического/ гидрологического обслуживания). Правило, предполагающее принятие более практических решений, утверждает, что программа приносит положительные чистые выгоды, если выигравшие в состоянии компенсировать потери проигравшим, и при этом их благосостояние все равно улучшится. Это правило часто называют критерием компенсации Калдора-Хикса²². Это правило не требует, чтобы потери были фактически компенсированы проигравшим,

²² О критерии компенсации Калдора-Хикса, известном также как принцип компенсации Калдора-Хикса, см. Just et al. (1982).

но требует только, чтобы чистые выгоды оставались бы положительными, даже если потери проигравшим были компенсированы.

Критика использования АВЗ для принятия решений, при которых одни люди проигрывают, а другие выигрывают, обычно связана с этическими вопросами объединения и сравнения в отношении отдельных людей или, другими словами, с вопросами распределения. Опираясь на результаты АВЗ, лица, определяющие политику, часто сопоставляют общественные соображения и соображения распределения, выходя за рамки АВЗ. Признавая, что АВЗ может быть только одной из частей процесса принятия решений, важно объяснить подход, обычно используемый при проведении анализа. Подход сконцентрирован на суммировании (подсчитывании) выгод и затрат за промежуток времени, в течение которого осуществляется программа, и, таким образом, предполагает наличие процесса, называемого «дисконтирование».

8.2.2 Выбор ставки дисконта

Как отмечалось в разделе 5.6, выгоды и затраты, связанные с предоставлением метеорологического/гидрологического обслуживания, часто варьируются от года к году. Ставка дисконта используется для того, чтобы привести эти неравномерные будущие финансовые потоки к оценке настоящего времени для расчета ТС с учетом инфляции и ставки межвременных предпочтений в отношении сегодняшних и будущих величин. В этом разделе кратко обсуждается процесс выбора ставки дисконта для использования в исследовании СЭВ²³.

Экономическая теория предполагает, что в мире без инфляции, без налогов, без издержек на финансовые операции и при нулевом риске был бы дан ясный знак о том, какую ставку дисконта использовать. Если потребление сегодня идет во вред инвестициям в будущем, следует использовать альтернативную стоимость капитала, чтобы дисконтировать поток будущих выгод и затрат. В этом случае ставка дисконта должна быть равна ставке дохода, который можно получить, инвестировав денежные средства. Например, если ожидается, что инфляция в будущем составит 4 %, а реальный безрисковый доход на капитал равен 3 %, то реальная ставка дисконта должна составить 3 %, а номинальная ставка дисконта составит 7 % (3 % + 4 %). Но если использование денежных средств или ресурсов сегодня преимущественно вытесняет будущее потребление (а не инвестиции), то в качестве ставки дисконта значительно более подходящей окажется социальная ставка межвременных предпочтений.

²³ Некоторые концепции и решения, связанные с дисконтированием, рассматриваются как технические вопросы, которые имеют критически важное значение для проведения полноценного АВЗ и могут потребовать дополнительных руководящих указаний со стороны правительственных или политических органов или квалифицированных экономистов. Это особенно справедливо, когда речь идет об очень длительных временных горизонтах, таких, которые могут подразумеваться при принятии решений относительно изменения климата. См., например, Goulder and Williams (2012).

Часто на выбор ставки дисконта оказывают влияние нормативно-правовые и другие практические аспекты, поэтому экономисты и лица, определяющие политику, не всегда приходят к единому мнению относительно справедливой ставки дисконта, которую следует применять для оценки проектов. При проведении АВЗ для проектов НМГС, когда в основном речь идет об инвестициях, которые осуществляются на благо широкой общественности, может быть наиболее целесообразно в качестве реальной ставки дисконта использовать реальную, за вычетом налогов, социальную ставку межвременных предпочтений, чтобы привести все величины к их текущей стоимости. Однако можно дать обоснование для целого ряда ставок: от нулевой ставки дисконта до ставки, которая отражает частную стоимость капитала.

Некоторые выступают за нулевую ставку дисконта, считая, что дисконтирование не позволяет правильно оценить связанные с проектом выгоды и затраты, которые могут иметь место в долгосрочной перспективе (влияние на будущие поколения), или которые предполагают необратимые последствия (например, полное исчезновение видов). В получившем широкую известность исследовании, проведенном британским правительством (*The Economics of Climate Change: The Stern Review* (Экономика изменения климата: Обзор доклада Стерна) (Stern, 2007)) автор призывает к действенным и безотлагательным мерам по смягчению последствий изменения климата, таким как установление цен на выбросы углерода, исходя из того, что будущие экономические затраты, которые придется нести, если темпы изменения климата не снизятся (приблизительно 5 % мирового ВВП ежегодно), намного превысят затраты на меры по смягчению воздействий изменения климата, принимаемые сегодня (приблизительно 1 % мирового ВВП ежегодно). Важно отметить, что расчет автора основан на использовании ставки дисконта, составляющей всего 0,1 %, что практически уравнивает величину затрат и выгод, которые будут приходиться на сегодняшнее и будущее поколения.

Некоторые ведущие экономисты, такие как У. Д. Нордхаус из Йельского университета, подвергают сомнению использование такой низкой ставки дисконта, утверждая, что это не согласуется с реальными рыночными учетной ставкой и нормой сбережений, и, соответственно, такую ставку дисконта нельзя использовать для обоснования высокого уровня расходов на смягчение последствий изменения климата, предлагаемого Стерном (Nordhaus, 2007).

Подобно Нордхаусу многие экономисты предполагают, что ставка дисконта должна отражать преобладающие процентные ставки на облигации с низкой степенью риска, потому что такие ставки с нулевым риском, за вычетом налогов, лучше всего отражают ставку социальных межвременных предпочтений. Это может найти отражение в реальной стоимости капитала для муниципальных учреждений при привлечении капитала посредством размещения облигаций или в стоимости долгосрочных облигаций федерального правительства. Некоторые экономисты поддерживают использование частной стоимости капитала, считая, что в противном случае средства для проекта могут быть инвестированы в частные предприятия, и, следовательно, такая мера отражает истинные альтернативные издержки.

В связи с тем, что имеются различные точки зрения относительно справедливой ставки дисконта и того, как лучше ее рассчитать, ставка дисконта существенно различается в разных странах и кредитных учреждениях. Авторы работы Zhuang et al. (2007) провели опрос относительно ставки дисконта, используемой для государственных проектов, в 14 странах по всему миру и выяснили, что в развитых странах, таких как США и Германия, ставка дисконта составляет всего лишь 2–3 %, а в развивающихся странах, таких как Пакистан и Филиппины, она достигает 12–15 %.

Международные банки развития также применяют различные ставки дисконта, которые в целом в большей степени соответствуют более высоким ставкам, используемым в развивающихся странах. Всемирный банк дает рекомендации по расчету ставки дисконта в *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations* (Справочник по экономическому анализу инвестиционных операций) (Belli et al., 1998). Банк отмечает, что он традиционно использовал номинальную ставку дисконта, составляющую 10–12 %, но его менеджеры проектов могут использовать ставку, которая выходит за пределы указанного диапазона, при условии что это обосновано в стратегии оказания помощи конкретной стране.

Азиатский банк развития конкретизирует свою политику относительно ставки дисконта в публикации *Guidelines for the Economic Analysis of Projects* (Руководящие принципы по проведению экономического анализа проектов) (Asian Development Bank, 1997). Как и во Всемирном банке, ставка, используемая в Азиатском банке развития, может варьироваться в зависимости от отрасли, страны и временного масштаба, но обычно составляет как минимум 10–12 %. Другие крупные международные банки развития (Межамериканский банк развития, Африканский банк развития и Европейский банк реконструкции и развития) также, как правило, используют ставку в диапазоне 10–12 % (Zhuang et al., 2007).

Существует немало публикаций (и их количество растет) по вопросу обоснованных ставок дисконта и функциональных форм для использования в целях дисконтирования, которые особенно актуальны для принятия решений на долгосрочную перспективу (например, решений, затрагивающих разные поколения, которые могут быть важны для проблем, связанных с изменением климата). В данной публикации указанная литература не рассматривается, но читателей могут заинтересовать следующие работы: Aalbers (2009); Gollier and Weitzman (2009); Baum and Easterling (2010); Weitzman (2012).

8.3 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 7: СУММИРОВАТЬ И СРАВНИТЬ ВСЕ ВЫГОДЫ И ЗАТРАТЫ**

После завершения этапов 5 и 6 исследования СЭВ (рассмотренных в главах 6 и 7) аналитик имеет в своем распоряжении всю количественную и качественную информацию о потоке затрат и выгод, оценка которых производится в связи с изменением метеорологического/гидрологического обслуживания. Этап 7 предполагает проведение двух отдельных расчетов. Во-первых, все затраты и

выгоды необходимо скорректировать и агрегировать в показатели текущей стоимости (ТС), используя ставку дисконта, указанную в нормативно-правовых предписаниях и согласованную между НМГС и лицами, принимающими решения на правительственном уровне. Во-вторых, аналитик должен сравнить два показателя ТС, как правило, посредством использования критерия принятия решений на основе величины чистых выгод или СВЗ. В данном разделе подробно рассматривается получение суммарных величин ТС и сравнение количественных выгод и затрат, а затем изучаются качественные выгоды и затраты и вопросы распределения.

8.3.1 Чистая приведенная стоимость и критерии принятия решений по проекту

Большая часть инвестиций или запланированных расходов предполагает затраты, которые различаются от года к году, и неравномерный поток выгод. Независимо от того, нужно ли оценить отдельную инвестицию или множественные инвестиции с варьирующими временными профилями затрат и выгод, используется ставка дисконта, чтобы будущую стоимость привести к текущему моменту для определения ТС инвестиционных затрат и выгод. Если есть и выгоды, и затраты, то ЧПС инвестиций определяется посредством вычитания ТС затрат из ТС выгод. Если ЧПС проекта больше нуля, то ТС выгод больше ТС затрат. ЧПС различных проектов можно сравнить, если привести ее к общеприменимой базовой валюте, например к долларам США по состоянию на 2010 г. Оценка ЧПС отдельных проектов позволяет провести прямое сравнение значений проектов, независимо от возможных различий в распределении выгод и затрат во времени для каждого проекта.

Критерий компенсации Калдора-Хикса можно изложить в показателях ЧПС: если ЧПС положительная, проект приемлем и его следует реализовывать; если ЧПС отрицательная, проект не обеспечивает улучшения общественного благосостояния и его не следует реализовывать.

В таблице 8.1. представлен в численном выражении упрощенный пример расчета и дисконтирования ЧПС. Стоимость выгод и затрат показана в долларах США лишь для того, чтобы проиллюстрировать влияние использования различной ставки дисконта. В первой колонке указан год, в течение которого ожидаются выгоды и затраты. В двух следующих колонках под заголовком «Ставка дисконта = 0 %» показан поток ежегодных выгод и затрат, оцененный в долларах по состоянию на текущий год. Косвенно, представление их без дисконтирования есть то же самое, что использование ставки дисконта равной 0 %. Далее показаны дисконтированные выгоды и затраты для каждого года, рассчитанные по ставке дисконта 3 и 7 % соответственно. Для расчета выгод используется следующая формула:

$$ТС\ выгода_t = \frac{B_t}{(1 + cd)^t}$$

где $ТС\ выгод_z$ — ТС выгод в году z , B — выгоды в долларах США и $сд$ — ставка дисконта. Например, в соответствии с таблицей 8.1 ТС выгод 5-го года по ставке дисконта 3 % будет составлять:

$$ТС\ выгод_z = \frac{50}{(1 + 0,03)^5} = \frac{50}{1,1593} = \$43,13$$

ТС затрат в году z ($ТС\ затрат$) рассчитывается с использованием величины $З$, обозначающей затраты, а не выгоды, в долларах США:

$$ТС\ затрат_z = \frac{З_z}{(1 + сд)^z}$$

В таблице 8.1 показатели дисконтированной стоимости выгод и затрат по годам суммированы и показаны в строке «Суммарная величина ТС». Следовательно, ЧПС рассчитывается путем вычитания суммарной величины ТС затрат из суммарной величины ТС выгод, и показана в строке «ЧПС».

Без дисконтирования можно видеть, что при $сд = 0\%$ ЧПС равна 35 долл. США. При использовании ставки дисконта 3 % ЧПС понижается до 20,08 долл. США. При ставке дисконта 7 % она становится равной –8,16 долл. США. Если использовать критерий, согласно которому положительная ЧПС указывает на то, что проект следует реализовывать, а отрицательная ЧПС — на то, что проект не следует реализовывать, то данный пример показывает важность выбора обоснованной ставки дисконта. В данном случае при одинаковых постоянных выгодах и затратах в долларах США увеличение ставки дисконта с 3 до 7 %, может изменить решение относительно реализации проекта.

Таблица 8.1. Упрощенный пример дисконтирования

Год	Ставка дисконта = 0 %		Ставка дисконта = 3 %		Ставка дисконта = 7 %	
	Выгоды	Затраты	ТС выгод	ТС затрат	ТС выгод	ТС затрат
0	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1	25,00	50,00	24,27	48,54	22,68	45,37
2	50,00	10,00	47,13	9,43	41,16	8,23
3	50,00	10,00	45,76	9,15	37,35	7,47
4	50,00	10,00	44,42	8,88	33,89	6,78
5	50,00	10,00	43,13	8,63	30,75	6,15
Суммарная величина ТС	225,00	190,00	204,71	184,63	165,84	174,00
ЧПС		35,00		20,08		-8,16

Как видно из таблицы 8.1, позволит ли инвестиция получить положительные чистые выгоды, может зависеть от выбора ставки дисконта, использованной при проведении анализа. Специалисту по экономическому анализу рекомендуется провести анализ чувствительности, как указано ниже в этой главе, чтобы изучить влияние различных ставок дисконта на принятие решения. Если положительные чистые выгоды наблюдаются в пределах приемлемого диапазона ставки дисконта, результаты анализа в отношении выбора ставки дисконта можно считать обоснованными.

В качестве заключительного замечания по вопросу о дисконтировании следует отметить, что формула для вычисления ЧПС — это просто сумма разницы между ТС выгод и ТС затрат:

$$\text{ЧПС} = \text{ТС выгод} - \text{ТС затрат} = \sum_{z=0}^r \frac{B_z}{(1+cd)^z} - \sum_{z=0}^r \frac{Z_z}{(1+cd)^z} = \sum_{z=0}^r \frac{B_z - Z_z}{(1+cd)^z}$$

Символ Σ (греческая буква сигма) означает, что выгоды и затраты суммируются на протяжении всех периодов времени от текущего года, обозначенного как $z = 0$, и до последнего года, для которого оцениваются выгоды и затраты, $z = T$ включительно.

Ранее указывалось, что ЧПС является обоснованным показателем для принятия решений при проведении АВЗ. Альтернативные пути обобщения результатов АВЗ предполагают определение СВЗ и внутренних ставок доходности (ВСД). Для определения этих показателей используются те же самые измерения выгод и затрат, что и подход ЧПС, но суммирование происходит несколько иначе.

Для определения СВЗ нужно просто разделить величину текущей стоимости выгод на величину текущей стоимости затрат (вместо того чтобы вычитать величину текущей стоимости затрат из величины текущей стоимости выгод, как в случае с ЧПС):

$$\text{СВЗ} = \text{ТС выгод} / \text{ТС затрат} = \frac{\sum_{z=0}^r \frac{B_z}{(1+cd)^z}}{\sum_{z=0}^r \frac{Z_z}{(1+cd)^z}}$$

Правило для принятия решений при использовании СВЗ состоит в том, что проект, для которого СВЗ больше 1,0, следует реализовывать (то есть он улучшает общественное благосостояние), а проект, для которого СВЗ меньше 1,0, не следует реализовывать. В качестве примера с использованием того же самого потока выгод и затрат, который приведен в таблице 8.1, в таблице 8.2 показан расчет СВЗ (только для ставки дисконта 3%). В этом примере СВЗ приблизительно составляет 1,1.

Ограничением для использования СВЗ является то, что этот показатель не конкретизирует размер инвестиций. Если для выбора инвестиций используется

Таблица 8.2. Пример соотношения выгод и затрат

Ставка дисконта = 3 %		
Год	ТС выгод	ТС затрат
0	0,00	100,00
1	24,27	48,54
2	47,13	9,43
3	45,76	9,15
4	44,42	8,88
5	43,13	8,63
Суммарная величина ТС	204,71	184,63
СВЗ	204,71/184,63 = 1,109	

только показатель СВЗ, инвестиция с самым высоким показателем СВЗ может оказаться небольшой, низкозатратной инвестицией, которая принесет незначительные выгоды пользователям. Тем не менее, в условиях бюджетных ограничений на величину государственных инвестиций показатель СВЗ облегчает сравнение инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание с другими государственными инвестициями.

Другой подход предусматривает, что ВСД — это ставка дисконта (cd), при которой ЧПС проекта равна 0 (если такая ставка вообще существует). Таким образом, для ставки дисконта (cd), при которой ЧПС равна 0, мы решаем уравнение, которое дано ниже. В некотором смысле ВСД является эквивалентом возврата на вложенный капитал. Если ВСД выше, чем социальная ставка межвременных предпочтений, считается, что проект повышает общественную выгоду (то есть это хорошее вложение средств с точки зрения пользы для общества):

$$ТС\ выгод - ТС\ затрат = \sum_{z=0}^r \frac{B_z}{(1+cd)^z} - \sum_{z=0}^r \frac{Z_z}{(1+cd)^z} = \sum_{z=0}^r \frac{B_z - Z_z}{(1+cd)^z} = 0$$

Ограничением для использования ВСД является то, что в некоторых проектах возможно несколько вариантов ВСД, при которых результат решения уравнения будет равен нулю, и не ясно, какой вариант ВСД следует использовать для принятия решений. Аналогично СВЗ, ВСД также не конкретизирует абсолютную величину, отражающую масштабы проекта.

В целом рекомендуется как минимум представить информацию о величине ЧПС, полученной в результате анализа. Можно также представить и информацию о

величине СВЗ, поскольку этот показатель часто используется лицами, определяющими политику, и он может быть легко понят людьми, не знакомыми с концепцией ЧПС.

8.3.2 **Представление информации о выгодах и затратах, выраженных в качественной форме**

Помимо представления результатов анализа выгод и затрат с использованием одного или более из трех критериев принятия решений, описанных в предыдущем разделе, аналитику следует также представить перечень таких выгод и затрат, которые в рамках исследования СЭВ не были выражены в количественной форме. В некоторых случаях лица, принимающие решения на правительственном уровне, выражают в количественной форме не все выгоды. Выгоды, которые не выражены в количественной форме, обычно делятся на две категории: а) выгоды, которые в большинстве случаев можно было бы измерить в денежном выражении, но для исследования СЭВ это не сделано по причине ограниченных ресурсов или нехватки времени; б) выгоды, которые выразить в денежной форме трудно. Если говорить о затратах, то оценка затрат для НМГС не вызывает затруднений, но затраты для пользователей, связанные с принятием мер на основе метеорологического/гидрологического обслуживания, могут требовать использования ресурсов и времени, которые для исследования СЭВ недоступны. Некоторые методы оценки выгод, такие как методы условной оценки, направлены на то, чтобы получить информацию о чистых выгодах, уменьшая необходимость делать информацию о выгодах и затратах доступной для сообществ пользователей. Кроме того, оценка внешних затрат, являющихся результатом решений сообществ пользователей, как правило, выходит за рамки исследования СЭВ.

Для всех выгод и затрат, не выраженных в количественной форме, аналитику следует представить оценку их вероятного размера, провести, по возможности, ранжирование всех условий и указать, как различные виды этих выгод и затрат, выраженных количественно или поддающихся количественному измерению, могут повлиять на чистые выгоды, СВЗ или расчеты ВСД, предложенные для исследования СЭВ.

8.3.3 **Вопросы распределения**

Уже описанные методы, которые используются для АВЗ, базируются на подходе, согласно которому суммирование выгод и затрат для получения ЧПС достигает оптимального результата для общества независимо от того, кто несет эти затраты и кто реализует эти выгоды. В сущности, этот подход не учитывает факторов, касающихся отдельных частных лиц, интересы которых затронуты, или общественных норм в отношении равенства и вопросов распределения. Часто этот подход применяется при проведении нормативного анализа или в исследованиях, связанных с АВЗ (Robinson et al., 2014). Однако важно учитывать, что выгоды или затраты могут приходиться на конкретные группы, отрасли или

регионы и что обусловленные этим фактом различия не будут считаться «честными». Например, все люди в стране платят налог для поддержки улучшенного метеорологического/гидрологического обслуживания, но выгоды могут приходиться на долю только небольшой части населения, у которой есть доступ к прогностической информации (например, есть телевизор) и возможность использовать эту информацию для повышения своего благосостояния или доходов.

Если соображения, касающиеся распределения или равенства, не рассматриваются в рамках исследования СЭВ, их по меньшей мере следует указать и описать, с тем чтобы лица, принимающие решения, знали о них при использовании информации, полученной в результате АВЗ. Более передовые подходы к вопросам распределения могут предусматривать применение различных «весовых» коэффициентов в отношении выгод или затрат в зависимости от того, на кого эти выгоды и затраты приходятся. Например, если люди с высоким доходом, скорее всего, получают выгоду за счет менее обеспеченных людей, в процессе агрегирования к выгодам и затратам можно применить весовые коэффициенты, обратно пропорциональные величине доходов (например, отношение к величине среднего дохода). Взяв представленную выше формулу для расчета ЧПС, мы можем добавить индивидуальные весовые коэффициенты $\left(\frac{\bar{D}}{D_u}\right)$, которые представляют собой отношение величины среднего дохода к величине дохода отдельного человека. Затем коэффициент умножается на величину доходов и затрат каждого отдельного человека, и результат суммируется для всех людей (то есть происходит дополнительное суммирование от $u = 1$ до $u = I$ включительно):

$$\text{ЧПС} = \text{ТС выгод} - \text{ТС затрат} = \sum_{u=0}^I \sum_{z=0}^r \left(\frac{\bar{D}}{D_u}\right) \frac{B_z}{(1+cd)^z} - \sum_{u=0}^I \sum_{z=0}^r \left(\frac{\bar{D}}{D_u}\right) \frac{Z_z}{(1+cd)^z} = \sum_{u=0}^I \sum_{z=0}^r \left(\frac{\bar{D}}{D_u}\right) \frac{B_z - Z_z}{(1+cd)^z}$$

Существует ряд вопросов, касающихся равенства, на которые следует обратить внимание при выборе корректных весовых коэффициентов для использования в АВЗ, связанных с распределением. Эти вопросы должны быть очень четко сформулированы, так как выбором весовых коэффициентов можно легко манипулировать, чтобы достичь определенного желаемого результата, который может не соответствовать общественным интересам.

8.4 **ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 8: ПЕРЕЧИСЛИТЬ ВСЕ УПУЩЕНИЯ, ОТКЛОНЕНИЯ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

На этом этапе подробно описываются все упущения, отклонения и неопределенности, связанные с полученной оценкой выгод и затрат. Упущения будут, в основном, касаться групп пользователей, для которых выгоды и затраты не выражены в количественной форме. Анализ мог проводиться в усеченном

варианте и охватить ту или иную часть сообществ пользователей. Было бы полезно составить перечень сообществ пользователей, не охваченных анализом, и перечень типов решений и мер, которые они могли бы принять на основании информации, предоставляемой в рамках обслуживания. Как отмечалось в главе 6, существует ряд потенциальных отклонений, связанных с методами оценки выгод, такими, как например, метод УО. По возможности аналитику следует описать характер отклонения, и то, как оно может повлиять на анализ и расчет выгод.

Кроме того, аналитику следует описать ключевые допущения, которые лежат в основе оценки выгод или затрат. Например, для нового вида метеорологического/ гидрологического обслуживания допущение может потребоваться в отношении интенсивности применения нового обслуживания, а также типов решений, которые, как ожидается, примут пользователи на основании этого обслуживания. Так как выгоды от использования нового вида обслуживания обычно отстают от инвестиций в развитие этого обслуживания, ожидается, что уровень применения будет возрастать с течением времени. Допущения также могут потребоваться, чтобы определить, каким образом выгоды должны быть отнесены на счет изменения в обслуживании, а не на счет использования других типов информации, так как пользователи, прежде чем предпринять действия, анализируют разную информацию.

Эти допущения вместе с упущениями и отклонениями порождают неопределенность относительно размера оценок выгод и затрат. Помимо указания на неопределенности и их источники в результатах исследования СЭВ, аналитик может обеспечить, чтобы анализ показывал, приведут ли различные неопределенности к недооценке выгод и затрат или к их переоценке. Посредством четкого определения и подробного анализа этих неопределенностей (путем проведения анализа чувствительности (этап 9 исследования социально-экономических выгод, который описан ниже)) специалисту по экономическому анализу часто удается избежать критики АВЗ, потому что он честно признает его ограничения.

8.5 ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 9: ВЫПОЛНИТЬ АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В ОТНОШЕНИИ КЛЮЧЕВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ ВЕЛИЧИН

Анализ чувствительности относительно ключевых переменных величин в предварительных оценках выгод и затрат проводится с целью изучения и представления информации о влиянии допущений, неопределенностей или естественной изменчивости на результаты исследования СЭВ. Анализ чувствительности используется, чтобы определить, какие допущения или неопределенности оказывают самое большое влияние на результат анализа (например, чтобы определить, какие допущения могут изменить величину чистых выгод того или иного выбранного варианта с положительной на отрицательную или изменить ранжирование вариантов с учетом величины их относительных чистых выгод).

Следует отметить два потенциально важных источника неточности в предварительных оценках. Первым источником является изменчивость, то есть естественные изменения оценки, обусловленные ее свойствами или силами, действующими на нее. Например, в рамках метеорологического/ гидрологического обслуживания никогда не предоставляется идеально точный прогноз погоды, и, таким образом, образуется неточность в ценности информации просто по причине естественной изменчивости в атмосфере. Из этого следует, что ни одно исследование по экономической оценке не покажет ценность «идеально точной информации», разве что потенциальную верхнюю границу ценности информации. Другим источником неточности является неопределенность относительно оценки, которая возникает по причине недостатка наших знаний об истинной величине ценности (например, ценность улучшенного прогноза погоды составляет 25 долл. США на домохозяйство или 250 долл. США?). И изменчивость, и неопределенность могут привести к неточным оценкам, и обе обуславливают тот факт, что оценки должны быть выражены в виде некоторого ряда величин, а не в виде единственной величины. Несмотря на то, что можно использовать только одну «наилучшую оценку» или среднее значение, анализ чувствительности помогает определить и рассмотреть ряд возможных величин. Используя несколько значений вместо единственной оценки можно избежать любого создания впечатления о том, что анализ ориентирован на получение того или иного желаемого результата. Это также помогает показать, насколько НМГС уверены в результатах анализа (например, узкий доверительный интервал в противоположность очень широкому доверительному интервалу для основной оценки ЧПС).

Во многих случаях, используя анализ чувствительности, важно рассмотреть влияние неопределенностей или ключевых допущений (таких как выбор ставок дисконта или использование оценок на основе переноса выгод, или даже вопрос о том, улучшит ли программа НМГС качество информации, которую получают пользователи). Используя этот подход, значение той или иной ключевой входной величины можно систематически изменять, чтобы увидеть, как оно влияет на результат анализа. Изменение результатов может разъяснить, насколько важное влияние оказывает на результат неопределенность в конкретной переменной величине. Анализ чувствительности часто проводится путем изменения конкретного входного параметра на одинаковую величину выше или ниже его текущего значения.

Например, если для основного анализа мы выбираем ставку дисконта 9 %, то для анализа чувствительности мы можем варьировать это значение с шагом в 3 процентных пункта в диапазоне от 0 до 15 %. В таблице 8.3 показан пример анализа чувствительности для ставки дисконта, примененный таким способом к диапазону выгод и затрат. Другие ключевые переменные величины также следует рассматривать в рамках анализа чувствительности. Например, если неясно, будет ли работать определенный прогностический метод и если будет, то насколько хорошо, то с помощью анализа чувствительности в рамках АВЗ оценивается ЧПС при различных потенциальных результатах, которые можно получить, используя данный прогностический метод.

Таблица 8.3. Анализ чувствительности в отношении ставки дисконта

Ставка дисконта (%)	ТС выгод в денежном выражении*	ТС затрат*	Чистые выгоды (в виде ЧПС в денежном выражении)*
0	49 000–51 500	30 000	19 000–21 500
3	39 500–41 700	26 000	13 500–15 700
6	29 500–34 000	22 000	7 500–12 000
9	15 950–21 300	16 000	(50)–5 300
12	8 500–14 000	11 000	(3 500)–3 000
15	2 500–8 000	8 000	(5 500)–0

* Тысяч долл. США.

Анализ чувствительности (называемый также «анализом сценариев»²⁴) является важным инструментом в том, чтобы помочь понять влияние неопределенности при предоставлении метеорологического/гидрологического обслуживания. Рассматривая различные условия с различными величинами из диапазона ключевых переменных величин, можно определить, важна ли неопределенность в используемых переменных величинах для конечного результата анализа или для решений, которые будут приняты на основе анализа. Такое знание может помочь сконцентрировать будущие исследования на наиболее продуктивных темах и одновременно повысить эффективность АВЗ. В примере, приведенном в таблице 8.3, рассматривается чувствительность всего лишь одной неопределенной переменной величины (в данном случае это ставка дисконта). Однако часто при проведении анализа несколько переменных величин могут быть неопределенными, и их нужно оценить совместно с точки зрения их совместного влияния на потенциальные результаты. Один из полезных подходов к рассмотрению неопределенности нескольких переменных величин, метод моделирования, или анализ Монте-Карло, описан во вставке 8.1.

Анализ чувствительности или анализ сценариев несколько отличается от оценки разных проектов или вариантов действий. Как отмечалось выше, если организация может выбирать (или имеет потенциальную возможность), поддерживать ей или не поддерживать текущие оперативные и эксплуатационные расходы, то это может оказать значительное влияние на поток долгосрочных выгод, получаемых в результате реализации проекта. Хотя часто такая оценка может проводиться по принципу анализа чувствительности, на самом деле, может оказаться, что речь идет о ситуации, когда оцениваются два разных варианта будущих условий или принципиально разные программы.

²⁴ Термин «анализ сценариев» чаще используется в области финансового анализа инвестиций. Некоторые определения указывают на то, что анализ сценариев предполагает, что задаются предельные значения неопределенных переменных величин и оцениваются итоговые результаты, то есть, по сути, оцениваются самый пессимистичный и самый оптимистичный сценарии.

Вставка 8.1. Метод Монте-Карло

Метод Монте-Карло полезен в ситуациях, когда многочисленные источники изменчивости или неопределенности могут оказать сильное влияние на предварительные оценки выгод, рисков, затрат или на все три эти параметра. Метод Монте-Карло можно применить, когда диапазон и вероятность правдоподобных значений ключевых переменных величин достаточно хорошо понятны, чтобы охарактеризовать эти значения с точки зрения распределения вероятности. Метод Монте-Карло легко можно использовать для воспроизведения анализа в компьютеризированном алгоритме, и он может оказаться особенно полезным, когда многочисленные переменные величины могут потенциально взаимодействовать друг с другом, чтобы установить истинный характер рассматриваемого риска.

При проведении анализа по методу Монте-Карло следует начинать с характеристики распределений вероятности для ключевых входных переменных величин, используя данные и знания, приобретенные в процессе накопления опыта. В первом приближении часто достаточно допустить наличие относительно простых распределений для многих типов явлений (например, равномерные, треугольные, нормальные или логарифмически нормальные распределения). Однако распределения двух любых переменных величин, как правило, рассматриваются как независимые друг от друга. Если всегда наблюдается совместное изменение переменных величин — либо в одном направлении, либо в противоположных направлениях, — эти величины не могут быть независимыми, и это совместное изменение следует учитывать при проведении анализа. Метод Монте-Карло предполагает использование компьютеров для получения большого числа (например, более 1000) случайных выборок для каждого возможного сочетания значений переменных величин. Результаты случайного отбора обуславливаются распределениями вероятности, вследствие чего более вероятные итоговые результаты выпадают чаще, чем менее вероятные итоговые результаты. Далее анализ воспроизводится для каждой выборки входных переменных величин, а затем для этих величин определяется итоговый результат. Когда итоговые результаты для всех выборок собираются воедино, на выходе получается распределение вероятности итогового результата, основанное на совокупных вероятностях для каждой из рассматриваемых входных величин. В конечном счете лица, принимающие решения, могут получить полезную информацию о вероятности определенного итогового результата (например, какова вероятность того, что ЧПС проекта будет положительной, когда на окончательную величину ЧПС оказывает влияние ряд переменных величин, значения которых являются неопределенными).

Источник: Black et al. (2009)

Анализ чувствительности обычно касается воспроизведения анализа в разных условиях потенциальных итоговых результатов на основании ключевых переменных величин. Обычно для них характерна некоторая степень вероятности и, как следствие, наличие риска, в отличие от неопределенности. Например, может быть неясно, насколько новое радиолокационное оборудование улучшит качество прогноза в определенном районе страны, и поэтому с помощью анализа чувствительности следует оценить разные показатели потенциального улучшения (например, низкие, средние и высокие показатели улучшения). Неопределенность понимается как незнание распределения вероятности потенциальных результатов или незнание того, каким может оказаться весь спектр итоговых результатов. Например, в идеальной ситуации данные будут доступны для статистической оценки доверительных интервалов оценок выгод или затрат. Однако статистическая оценка доверительных интервалов может оказаться

невозможной. Когда данные для этого доступны, определяются пределы оценки посредством установления верхней и нижней границ. Когда установление границ для оценки невозможно, мы можем характеризовать неопределенность, по крайней мере, качественно, путем описания источников неопределенности и заявления относительно вероятности того, что полученная оценка будет выше или ниже истинной величины.

Также может оказаться полезным использование анализа чувствительности для определения уровня ключевой переменной величины, при котором полученный результат может повлечь за собой изменение решения (например, уровень улучшения качества прогноза вследствие ввода в эксплуатацию нового радиолокатора, при котором величина ЧПС превращается из положительной в отрицательную). В этом случае может использоваться экспертное суждение относительно вероятности такого уровня данной переменной величины в реальной жизни.

8.6 ВЫВОДЫ

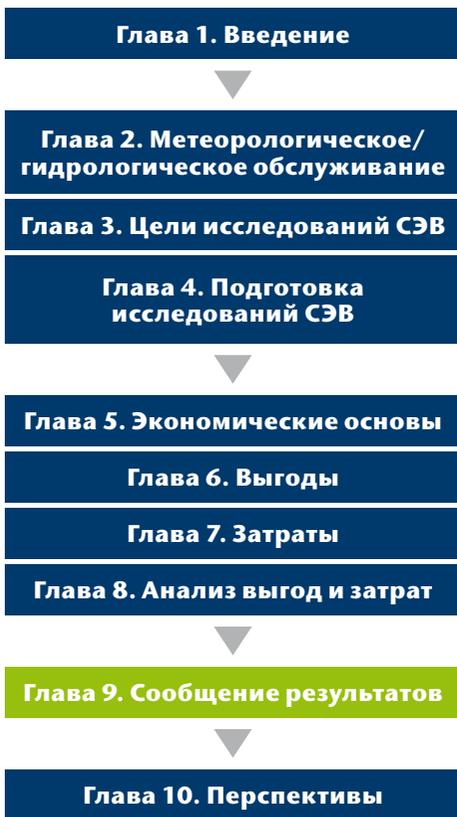
Сравнение выгод и затрат представляет собой заключительный важный этап в исследовании СЭВ и предоставляет в распоряжение лица, принимающего решение, экономический измеритель ценности предлагаемой инвестиции для общества. Как отмечалось, тщательный выбор ставки дисконта для расчета чистой стоимости выгод и затрат может оказать значительное влияние на итоговый результат АВЗ. Как правило, при использовании высокой ставки дисконта для инвестиций, предполагающих высокие первоначальные затраты, сложнее показать чистые выгоды. Представление результатов в количественной форме, перечень и анализ выгод и затрат, не определяемых в количественной форме, рассмотрение упущений, отклонений, допущений и неопределенности и анализ чувствительности результатов к использованию альтернативных вариантов неопределенности дает лицу, принимающему решение, возможность определить, насколько надежны полученные результаты, и помогает НМГС представлять результаты исследования СЭВ вниманию различных аудиторий.

ССЫЛКИ

- Aalbers, R., 2009: Discounting investments in mitigation and adaptation: A dynamic stochastic general equilibrium approach of climate change. CPB discussion paper No 126. The Hague, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- Asian Development Bank, 1997: *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*. Manila, Asian Development Bank.
- Baum, S.D. and W.E. Easterling, 2010: Space-time discounting in climate change adaptation. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15(6):591–609.
- Belli P., J. Anderson, H. Barnum, J. Dixon and J. Tan, 1998: *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*. Washington, D.C., World Bank.

- Black, J., N. Hashimzade and G.D. Myles, 2009: *A Dictionary of Economics*. Third edition. Oxford, Oxford University Press.
- Gollier, C. and M.L. Weitzman, 2009: How should the distant future be discounted when discount rates are uncertain? http://idei.fr/doc/by/gollier/discounting_long_term.pdf.
- Goulder, L.H. and R.C. Williams, 2012: The choice of discount rate for climate change policy evaluation. Washington, D.C., Resources for the Future, <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-12-43.pdf>.
- Just, R.E, D.L. Hueth and A. Schmitz, 1982: *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- Nordhaus, W.D., 2007: A review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Literature*, XLV:686–792.
- Robinson, L.A., J.K. Hammitt and R. Zeckhauser, 2014: The role of distribution in regulatory analysis and decision making. Regulatory policy programme working paper RPP-2014-03. Cambridge, Massachusetts, Mossavar-Rahmani Center for Business and Government, Harvard Kennedy School, Harvard University, http://www.hks.harvard.edu/var/ezp_site/storage/fckeditor/file/RPP_2014_03.pdf.
- Stern, N.H., 2007: *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Weitzman, M., 2012: The Ramsey discounting formula for a hidden-state stochastic growth process. *Environmental and Resource Economics*, 53(3)309–321.
- Zhuang, J., Z. Liang, T. Lin and F. de Guzman, 2007: Theory and practice in the choice of social discount rate for cost-benefit analysis: A survey. ERD working paper series No. 94. Manila, Asian Development Bank.

ГЛАВА 9. ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ШАГ 10: СООБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД



9.1 ВВЕДЕНИЕ

Выгоды, которые приносит обществу метеорологическое и гидрологическое обслуживание, получили широкое признание, так как являются существенными и становятся особенно очевидными в условиях экстремальных погоды, климата и гидрологических ситуаций. Однако обычно их трудно выразить в численном виде на основе скрупулезной экономической оценки. По этой причине существует особая потребность в разработке конкретной коммуникационной стратегии, касающейся подготовки и проведения исследования СЭВ. Такая стратегия должна быть разработана еще до того, как начнется исследование, чтобы обеспечить эффективное доведение результатов исследования как внутри, так и вовне организации до соответствующих лиц, принимающих решения, широкого ряда заинтересованных сторон и населения. Главная цель коммуникации заключается в том, чтобы сформулировать убедительное

и последовательное послание, исходящее от НМГС, которое может получить или сохранить поддержку общества, а также способствовать более эффективному распространению информации, относящейся к погоде, связанной с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием. В главе 9 говорится о последнем шаге процесса, состоящего из 10 шагов, а именно о формулировании результатов и их доведении до лиц, принимающих решения, и заинтересованных сторон.

В этой главе, следующей руководящим указаниям по разработке исследования СЭВ, сформулированным в главе 4, основное внимание уделяется различным элементам коммуникационной стратегии, начиная с определения наиболее подходящих аудиторий и заканчивая использованием различных средств массовой информации для достижения наибольшего эффекта, а также обеспечением наиболее эффективного применения уроков, полученных в процессе исследования СЭВ.

Коммуникационная стратегия НМГС должна быть сконцентрирована, прежде всего, на практических вопросах: какое послание об осуществлении и результатах исследования СЭВ следует донести, кого следует охватить, какие каналы доведения информации следует использовать и как их использовать

наиболее эффективно. Несмотря на то, что коммуникационные стратегии рассматриваются в предпоследней главе настоящей публикации, разрабатывать их следует параллельно с детальной разработкой содержания работ, чтобы обеспечить их своевременность и соответствие на каждом шаге осуществления исследования СЭВ и распространения полученных результатов.

9.2 **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ, УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ЦЕННОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

Как отмечается в главе 3, вместо того чтобы проводить исследование по оценке полного комплекса обслуживания, во многих случаях проще оценить и проиллюстрировать экономическую ценность прогноза, предупреждения или другой информации, а также консультативного обслуживания, предоставляемого конкретному клиенту или конкретному сектору. Выгоды и затраты, связанные с отдельным прогнозом или предупреждением, определить проще, чем выгоды и затраты, связанные с комплексом решений, на принятие которых метеорологическое/гидрологическое обслуживание также оказывает влияние. Следовательно, по результатам исследования СЭВ есть возможность представить всеобъемлющий рассказ об экономических выгодах, извлекаемых из метеорологической информации в конкретных условиях. С помощью рассказа некой истории, или с помощью преобразования данных исследования в повествовательную форму можно добиться большего успеха в обеспечении охвата целевой аудитории. Однако чтобы НМГС могла использовать вышеназванные примеры в качестве полезного результата, предполагается наличие прекрасных рабочих отношений между НМГС и клиентом или сектором, о котором идет речь.

Взаимодействие между НМГС и пользователями ее услуг должно быть двусторонним процессом и предполагать целенаправленное желание обеих сторон узнать больше о деятельности партнера; для этого требуется время и систематические контакты. Сотрудники НМГС должны знать и понимать, в чем заключается деятельность их клиента, чтобы иметь возможность адаптировать имеющуюся метеорологическую информацию наиболее эффективным образом. Клиентам нужно понимать не только потенциал, предоставляемый посредством метеорологических рекомендаций, но и ограничения этих рекомендаций. Интенсивное взаимодействие между НМГС и ее клиентами должно привести к высокому уровню удовлетворенности пользователей. В процессе взаимодействия НМГС следует осуществлять постоянный контроль, официально или неофициально, за уровнем этой удовлетворенности. И только после этого следует приступить к вопросу о ценности обслуживания для пользователей.

По вполне понятным причинам коммерческое предприятие может не захотеть открывать поставщику обслуживания (в данном случае НМГС) или общественности подробную финансовую информацию, которая позволила бы в полной мере оценить пользу, полученную за счет использования метеорологического обслуживания. Необходимо, чтобы сообщение любых

результатов исследования СЭВ, полученных при взаимодействии с такими отдельно взятыми клиентами или секторами, было полностью согласовано с пользователями, о которых идет речь, прежде чем эти результаты станут доступны общественности или будут использоваться в каком-либо другом коммуникационном контексте.

9.3 **ПОНИМАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД**

9.3.1 **Политические аспекты**

При любом рассмотрении результатов исследования СЭВ следует установить приоритеты в контексте определения роли и миссии организации. Роль и миссия организации могут быть определены с использованием одного из нескольких процессов:

- может быть принят метеорологический закон, в котором оговариваются роль и обязанности НМГС (Rogers and Tsirkunov, 2013);
- может быть вынесено постановление правительства, министерский приказ или аналогичное по статусу решение, в котором определяются эти роли и обязанности;
- при отсутствии указанного в первых двух пунктах установится практика, которая может быть подкреплена ссылкой на авторитетный документ, например такой, как руководящие указания ВМО относительно роли и функционирования НМГС (ВМО, 2013).

Несмотря на то, что в определении роли и обязанностей НМГС, как правило, не описываются в явной форме ожидаемые экономические выгоды, предполагаемые социальные выгоды обычно сформулированы в этом определении или могут быть сформулированы на основании этого определения. Это определение может задать базовый ориентир, по которому можно оценивать результаты исследования СЭВ. Акцент на том, как НМГС выполняет свои обязательства в рамках обязанностей, возложенных на нее государством, должен быть ключевым аспектом любой кампании по оглашению результатов исследования СЭВ.

Многие НМГС придерживаются политики, основывающейся на коммерциализации данных, связанных с погодой. В некоторых случаях такая политика устанавливается центральным правительством как часть программы по возмещению расходов, согласно которой пользователи информации, полученной за счет государственного финансирования, вносят вклад в возмещение расходов по сбору этой информации. Однако исследование СЭВ может позволить сформировать более сбалансированный, целостный взгляд

на ценность метеорологических данных, в соответствии с которым совокупная ценность для национальной экономики метеорологической и гидрологической продукции и обслуживания, предоставленного надлежащим образом, может быть установлена посредством сопоставления с затратами на предоставление этого обслуживания. В коммерциализированной модели совокупная ценность метеорологических данных устанавливается на основе суммы, которую рынок заплатит за эти данные, что часто составляет всего лишь часть общих затрат на проведение наблюдений и сбор данных. Модель, которая позволяет оценить полноту экономического вклада, который вносят продукция и обслуживание, предоставляемые НМГС, включая какую-то примерную оценку ценности архивной информации для использования в будущем, обеспечивает более реалистичный критерий для оценки этой продукции и обслуживания.

9.3.2 Экономические аспекты

Климатическое обслуживание в последнее время выдвинулось на передний план в связи с тем, что ВМО учредила ГРОКО. Эта инициатива отчасти является ответом на возрастающую угрозу жизни и источникам средств к существованию в результате изменения климата, но сама концепция климатического обслуживания таким ответом не является. Климатическое обслуживание предполагает предоставление метеорологической и сопутствующей информации в климатических временных масштабах (месяцы, годы, десятилетия и столетия). Эти данные часто носят весьма статистический характер, обеспечивая информацию о средних и экстремальных значениях оговоренных метеорологических параметров или о статистической вероятности достижения или превышения определенных пороговых значений (например, низкой температуры, количества осадков).

Выход за пределы экономических оценок, по всей вероятности, должен предусматривать рассказы о накопленном опыте; это обеспечит более глубокий экспертный анализ посредством выделения информации в понятной форме. При том что экономические выгоды можно выразить в количественной форме, что важно при сообщении результатов исследования, имеются еще и другие более широкие общественные выгоды, которые труднее выразить в количественной форме, однако они реально существуют и являются значимыми. К их числу относятся «выгоды, связанные с удобством», которые можно извлечь, когда люди планируют свою деятельность на день и на неделю таким образом, чтобы воспользоваться хорошей погодой и избежать неблагоприятных погодных условий. Такие выгоды может быть трудно понятным образом суммировать для всего общества, хотя некоторые предложенные подходы рассматриваются в главе 6 и представлены в тематических исследованиях, включенных в приложение Е. Тем не менее о таких выгодах можно эффективно рассказать с помощью историй, основанных на опыте реальных людей. Чем больше описаний будет связано с опытом большого количества людей, тем лучше, так как это приведет к более глубокому осознанию ценности квалифицированных метеорологических консультаций и рекомендаций. Повествования часто дополняются комментариями психологов или специалистов подобного профиля

и структурируются при помощи количественного анализа общих выгод, получаемых от метеорологического/гидрологического обслуживания.

Предоставление повседневного прогностического обслуживания населению, конкретным учреждениям или коммерческим организациям относится к основным функциям НМГС. Именно посредством такого обслуживания и связанного с ним взаимодействия с пользователями НМГС создают и укрепляют свою репутацию в части надежности, эффективности и качества этого обслуживания. В этой связи важно, чтобы группа, которая проводит исследование, учитывала это повседневное обслуживание тем или иным образом, и не менее важно, чтобы оглашению результатов, касающихся этого обслуживания, было уделено серьезное внимание.

Это повседневное обслуживание обеспечивает самую тесную связь НМГС с кругом своих пользователей и служит в качестве фундаментальной основы для укрепления бренда НМГС. Полученные выгоды часто будут носить скорее общественный, чем чисто экономический характер, но, как отмечается в главе 6, эти выгоды можно выразить в количественной форме, хотя не всегда в полной мере в экономическом смысле.

В идеале обсуждение и сообщение результатов исследования СЭВ должно быть связано с определенными исходными показателями, принятыми для целей сравнения, например с результатами предыдущих исследований в данной стране или результатами аналогичных исследований в других странах, отраслях или регионах. Однако это редко приводит к тому, что исследования будут носить непосредственно сравнительный характер, а при интерпретации и осознании результатов следует в полной мере учитывать ключевые различия.

На другом конце метеорологического спектра находятся опасные явления погоды и гидрологические явления, которые сегодня чаще называют явлениями погоды со значительными последствиями. Выпуск предупреждений о явлениях погоды со значительными последствиями, который является основной фундаментальной задачей любой НМГС, вносит непосредственный вклад в миссию всех правительств по обеспечению защиты и безопасности своих граждан.

Несмотря на то, что основные выгоды обеспечиваются НМГС посредством повседневного метеорологического и гидрологического обслуживания, особо значительные общественные выгоды, по всей вероятности, обеспечиваются в периоды опасных метеорологических явлений или явлений со значительными последствиями. Заблаговременное знание может облегчить некоторую степень контроля за ситуацией среди представителей общественности, столкнувшихся с опасными метеорологическими явлениями, в противовес чувству беспомощности, которое возникает, когда приходится испытывать воздействие суровой погоды или наводнения без соответствующего заблаговременного предупреждения.

Статистические данные, представленные в *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2012)*. WMO, 2014 (Атлас смертности и экономических потерь, вызванных экстремальными метеорологическими,

климатическими и гидрологическими явлениями (1970–2012 гг.)), свидетельствуют о значительном снижении числа случаев гибели людей вследствие опасных метеорологических явлений в последние десятилетия. Эти цифры наводят на мысль о том, что сообщество НМГС достигло успехов в распространении предупреждений, которые позволяют людям покинуть места, где им угрожает опасность. Однако в отношении экономических потерь, вызванных обусловленными погодой бедствиями, с течением времени прослеживается тенденция к повышению, а не к понижению. Переместить экономические ресурсы (например, недвижимое имущество) из мест, где им грозит опасность, или обеспечить им эффективную защиту намного труднее. Таким образом, по всей вероятности, снижение экономических потерь от метеорологических явлений со значительными последствиями благодаря использованию метеорологических предупреждений более всего проявляется в отношении спасения человеческих жизней или предотвращения телесных повреждений. Обычно перемещение движимого имущества (например, автотранспортных средств или домашнего скота; или перемещение электрической бытовой техники и мягкой мебели на верхние этажи зданий при угрозе наводнения) из мест, где им угрожает опасность, влечет за собой некоторую выгоду, поддающуюся количественной оценке.

Оглашение информации об экономических выгодах, полученных в результате использования предупреждений о явлениях погоды со значительными последствиями, лучше всего осуществлять в виде представления численных экономических выгод в сочетании с рассказами на основе реального опыта. Как отмечалось выше, более широкие общественные выгоды связаны с наступлением благоприятных психологических последствий для тех, кто пережил опасные метеорологические явления, но контролировал ситуацию в отношении смягчения риска благодаря заблаговременному предупреждению, и их также следует упомянуть. Очень большие средства, которые обычно тратятся на инфраструктуру в соответствии с долгосрочным планированием, служат основой для описания выгод, которые можно получить от климатического обслуживания, и доведения информации о них. В качестве аналогии можно сказать, что планирование сродни составлению карты будущего, и затраты на климатическое обслуживание являются частью необходимых затрат при разработке этой карты.

9.4 **ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД В ПОСЛАНИЕ ДЛЯ АУДИТОРИИ**

Исследование СЭВ может стать богатым источником информации для руководства НМГС. Эта информация может служить руководством для принятия решений, разработки стратегий и осуществления действий на нескольких уровнях. В этом разделе, в свою очередь, рассматривается ряд средств для наиболее эффективного применения результатов исследования СЭВ при взаимодействии с внешней аудиторией.

Информационно-разъяснительная работа с населением и частным сектором

Вопрос о ресурсах. Все НМГС зависят от основного финансирования, получаемого от правительства: либо непосредственно, либо при помощи соглашений об уровне услуг и других подобных соглашений, которые касаются основных общественных задач организации. Кроме того, многие НМГС получают финансирование от других государственных учреждений в обмен на предоставление определенных видов обслуживания. Во всех случаях НМГС, которая может убедительно продемонстрировать, что она обеспечивает эффективную отдачу (общественную ли или экономическую по своей сути) от вложенных в ее деятельность средств, находится в лучшем положении для того, чтобы ставить вопрос о сохранении объема выделяемых ресурсов или о его увеличении.

Поддержка со стороны населения. Каждая НМГС должна добиваться высокого уровня авторитета и доверия у населения. В первую очередь необходимо обеспечить, чтобы население надлежащим образом принимало во внимание прогнозы и предупреждения и предпринимало соответствующие действия. До тех пор пока действия не предприняты, потенциальные выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания остаются нереализованными. Здесь наблюдается «добродетельный круг» или цепь обратной связи; рост доверия со стороны населения к обслуживанию, предоставляемому НМГС, повышает уровень восприятия обслуживания и воплощения рекомендаций в действия и решения. Положительные результаты способствуют росту доверия со стороны населения и ведут к дальнейшему повышению уровня восприятия обслуживания и более высоким результатам в конце цепочки ценности. На каком бы уровне ни находилось доверие населения к НМГС, у нее есть возможность повысить этот уровень и, будем надеяться, инициировать процесс положительной обратной связи.

Чтобы этого добиться, частью послания, которое НМГС необходимо довести до сведения населения, должно быть то, что она использует государственные ресурсы грамотно и эффективно и является организацией, которая вносит полезный вклад в экономическое и социальное благосостояние страны. У НМГС с положительной общественной репутацией больше возможностей получить положительный ответ на запросы о выделении ресурсов.

Поддержка со стороны ключевых пользователей. Хотя непосредственная информационно-разъяснительная работа, которую организация ведет от своего имени, очень ценна, сторонняя поддержка, оказываемая другими учреждениями и организациями, имеет неизмеримо большую ценность. Как правило, НМГС предоставляют обслуживание организациям как государственного, так и частного сектора, включая энергетические службы, компании, обеспечивающие работу систем водоснабжения и канализации, дорожно-транспортные агентства, агентства по охране окружающей среды, учреждения радиологической защиты и т. п., а также частные компании, задействованные в различных сферах хозяйственной жизни. Если эти организации выступают в поддержку большего инвестирования ресурсов в деятельность НМГС, то в этом случае мнение их

руководителей будет иметь значительный вес. В то время как исследование СЭВ может сфокусироваться на некоторых из этих организаций или конкретных отраслей, демонстрация позитивных экономических и/или общественных выгод, полученных в результате этого исследования, будет представлять интерес для всех таких организаций и повысит авторитет и престиж соответствующей НМГС.

Поддержка со стороны авиационного сообщества. Авиация заслуживает особого упоминания. Большинство НМГС предоставляют обслуживание авиации в соответствии с «Чикагской конвенцией» Международной организации гражданской авиации (ИКАО) (ИКАО, 2014) и при этом возмещают свои расходы или часть этих расходов посредством взимания сборов с авиакомпаний за обслуживание на маршруте и при посадке. Все чаще размер этих сборов устанавливается регламентирующими государственными органами, перед которыми стоит задача минимизировать взимаемые сборы, сохраняя при этом надлежащий уровень безопасности авиаперелетов за счет аэронавигационного обслуживания. Исследование СЭВ является важным инструментом для изложения доводов регламентирующим государственным органам в пользу надлежащего выделения ресурсов для поддержки авиационной метеорологии. Такие инструменты будут требоваться все чаще, чтобы противодействовать тенденции к снижению цен на обслуживание, наблюдаемой в авиационной отрасли.

9.5 **ВНУТРЕННЯЯ И ВНЕШНЯЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД**

9.5.1 **Внутренняя аудитория**

Оперативная метеорология представляет собой многоуровневое предприятие, и вполне ожидаемо, что в рамках НМГС будет иметь место целый ряд точек зрения и интерпретаций результатов исследования СЭВ. Коллективная мудрость любой организации может быть существенной, если она надлежащим образом усвоена.

Руководители НМГС, по всей вероятности, будут способствовать проведению исследования СЭВ, и им нужно будет эффективно использовать результаты, чтобы приводить доводы в пользу выделения адекватных ресурсов для устойчивого развития их организации. На основе результатов исследования им необходимо сформулировать ряд понятных и последовательных сообщений и акцентировать на них внимание в беседах с должностными лицами вышестоящего учреждения, должностными лицами из министерства финансов, политиками и т. п., а также решить со своими сотрудниками вопрос о подготовке соответствующего описания результатов для последующего использования.

Важно заранее рассмотреть вопрос и принять решение относительно того, кто будет основным официальным представителем НМГС, чтобы содействовать продвижению исследования в СМИ. Это может быть директор или другой руководитель старшего звена, но это должен быть человек, который комфортно

себя чувствует в общении с журналистами, может эффективно выступать с презентациями перед группами слушателей и уверенно давать интервью в прямом эфире. Этому человеку необходимо дать время для подробного ознакомления с исследованием и его результатами и предоставить ресурсы (художники компьютерной графики, специалисты в области интернет-технологий и т. п.), чтобы он мог эффективно представлять результаты по всему широкому спектру коммуникационных платформ.

В случаях когда организация имеет географически распределенную структуру, особенно важно привлекать региональных руководителей и сотрудников региональных подразделений к процессу интерпретации и сообщения результатов исследования СЭВ. Методы распространения информации могут сильно различаться в зависимости от размера НМГС, но к их числу можно отнести презентации для сотрудников, заседания групп экспертов, подготовку информационных бюллетеней, использование внутрикорпоративных сетей и т. п. Для руководителей старшего звена и региональных руководителей очень важно собираться вместе на семинарах, чтобы изучать и обсуждать результаты исследования СЭВ. Региональным руководителям в дальнейшем следует организовывать совещания на региональном и местном уровнях, чтобы в полной мере информировать всех сотрудников.

Сотрудникам, непосредственно занимающимся обслуживанием клиентов, предстоит сыграть важную роль в процессе коммуникации, в особенности это относится к прогнозистам, климатологам и разработчикам приложений, которые в рамках своей повседневной работы непосредственно контактируют со многими пользователями НМГС. Их контакты и взаимоотношения с пользователями могут оказаться бесценным ресурсом в деле выявления и сбора историй и рассказов об опыте отдельных лиц, которые могут придать красок и глубины статистическим результатам исследования СЭВ.

Для тех НМГС, которые достаточно крупны, чтобы иметь собственные внутренние возможности в сфере контактов со СМИ и связей с общественностью, соответствующий персонал также будет ключевым ресурсом в этом отношении. Более того, именно сотрудники по связям с общественностью должны нести ответственность за разработку общей коммуникационной стратегии в отношении исследования СЭВ и его результатов. С ними следует консультироваться на ранних этапах планирования исследования, и они могут оказывать поддержку предпринимаемым усилиям в течение всего периода осуществления исследования.

9.5.2 Внешние аудитории

Государственные органы, особенно министерства финансов и министерства по оказанию государственных услуг, будут основной целью для эффективного сообщения результатов исследования СЭВ, которые следует распространять различными способами в зависимости от целевой аудитории. Направление бумажной или электронной копии отчета не может считаться адекватной коммуникацией, хотя, конечно, это необходимо сделать, чтобы предоставить

подробную информацию и справочный материал. Потребуется более инициативный подход. Финансистам нужно будет увидеть цифры, но цифры могут произвести больший эффект, если их дополнить хорошо подобранными графическими материалами для иллюстрации ключевых выводов. В идеале следует подготовить презентации для соответствующих должностных лиц и представить их в формате семинара, на котором озвучиваются основные идеи, подробная информация находится под рукой, и затем во время обсуждения даются ответы на вопросы должностных лиц и предлагаются варианты решения поднимаемых проблем.

Как отмечалось ранее, пользователи метеорологического обслуживания из сектора по оказанию государственных услуг могут очень эффективно выступать в поддержку НМГС в правительственных структурах. Многие пользователи из государственного сектора (органы управления в чрезвычайных ситуациях, военные, энергетические службы и т. п.) проводят ежегодные совещания, конференции и другие регулярные мероприятия. Это дает огромные возможности для НМГС, особенно на региональном и местном уровнях, чтобы обратиться к ключевым группам пользователей, рассказать им о достижениях в области метеорологии и помочь определить ощутимые выгоды, которые можно получить от использования качественного метеорологического обслуживания.

С пользователями из частного сектора, также как и с пользователями из государственного сектора, часто лучше всего работать, используя их собственные общественные и коммуникационные структуры, посредством конференций и семинаров. Чтобы повлиять на аудиторию, представляющую частный сектор, желательно подготовить материалы, иллюстрирующие фактические и потенциальные экономические выгоды от использования метеорологического/гидрологического обслуживания, и приложить все усилия, чтобы продемонстрировать экономический и общественный вклад НМГС. Частный сектор часто рассматривает работу органов государственного сектора как в целом неэффективную.

Работа с пользователями из авиационного сектора является особой задачей в связи с уникальным характером этой отрасли, где безопасность имеет первостепенное значение, а экономика играет фундаментальную роль. Авиация стала намного более сложной с тех пор, когда предоставление карты особых явлений погоды, регулярных сводок погоды для авиации, прогнозов по аэродрому и сообщений об особых метеорологических явлениях можно было считать достаточным объемом обслуживания. Ключевой задачей является экономически эффективное обеспечение полетов по маршрутам, но и работа загруженного аэропорта связана с множеством проблем метеорологического характера. Если исследование СЭВ непосредственно касается авиационного сектора, то будет собран значительный объем информации для передачи представителям этого сектора. В противном случае, возможно, информация не будет особо значимой, но все же может оказаться полезной в плане информирования о том, в каких случаях улучшенное метеорологическое обслуживание может принести экономическую выгоду.

У многих НМГС могут уже иметься информационные партнеры из государственного или частного секторов, с которыми они взаимодействуют

при распространении метеорологических прогнозов и предупреждений. Исследование СЭВ, в рамках которого иллюстрируется общественная и/или экономическая выгода для широкой публики (а не для конкретных секторов) станет хорошей новостью для этих информационных партнеров, и НМГС следует содействовать тому, чтобы партнеры рекламировали положительные результаты исследования. Дополнительные выгоды, связанные с этим фактором, будут способствовать укреплению и углублению взаимоотношений между двумя организациями.

По окончании исследования СЭВ сотрудникам по связям со СМИ, работающим в структуре НМГС, следует инициировать рекламную кампанию через СМИ, которая должна быть сконцентрирована на общественных и экономических выгодах, созданных НМГС. Часть этой кампании может носить мягкий характер, например, это могут быть неофициальные встречи с журналистами, чтобы кратко изложить результаты и рассмотреть их под новым углом. С другой стороны, может иметь место более официальное представление результатов и итогов на пресс-конференции с соответствующей подборкой материалов, что поможет журналистам подготовить и проиллюстрировать свои репортажи. Информация распространяется лучше всего, когда обеспечивается соответствующая подпитка в течение длительного периода времени.

Сотрудникам отделов маркетинга и продаж предстоит сыграть важную роль в демонстрации для существующих клиентов целого ряда положительных результатов, которые можно получить в результате надлежащего использования метеорологической информации, и в иллюстрировании потенциальным клиентам ценности профессионального обслуживания, предоставляемого НМГС. Им необходимо действовать избирательно при использовании результатов исследования и при соотношении отдельных статистических данных и рассказов с потребностями бизнеса их клиентов. Более подробная информация о привлечении внешней аудитории приведена в разделе 9.7.

Элементы коммуникационной стратегии рассматриваются ниже, но жизненно важный момент заключается в том, что она должна обеспечивать донесение ясной, сбалансированной и последовательной информации об исследовании СЭВ и его результатах до широкой аудитории: от ключевых лиц, принимающих решения в финансовых учреждениях, до широкой общественности, включая штатных сотрудников и пользователей.

9.6 РАЗНООБРАЗИЕ АУДИТОРИИ И РАЗЛИЧНЫЕ КАНАЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Любое исследование СЭВ должно быть тщательно спланировано, начиная с первоначальной концепции и с последующей доработкой целей и задач, выбором членов исследовательской группы, осуществлением самого исследования, анализом выводов и публикацией результатов. Может возникнуть соблазн считать, что публикация результатов — это конец работы, но во многих

отношениях это только начало, если исследование рассматривается как нечто большее, чем чисто академическое мероприятие. В самом деле, оглашение результатов исследования СЭВ не следует считать одноразовым действием. Помимо прочих возможностей, метеорологические или гидрологические явления со значительными последствиями создадут новые поводы для представления результатов исследования СЭВ в таком виде, который создаст дополнительный фокус и привлечет дальнейшее внимание.

Новостные СМИ. При принятии решения о доведении технической информации через средства массовой информации необходимо обратить тщательное внимание на стиль, в котором работает СМИ, и время, которое будет выделено для освещения материала. На одной чаше весов будут расположены таблоиды или популярная пресса и их вещательные аналоги — «звуковые фрагменты», которые используются для передачи в эфире радиостанций коротких, броских сводок новостей. Таким СМИ нужны простые факты для заголовков, например, «Каждый доллар, вложенный государством в гидрологическое/метеорологическое обслуживание, приносит X долларов выгоды». Для этих СМИ подобного рода материалы не станут «гвоздем программы»; самое большее, на что можно надеяться с точки зрения полноты освещения, это несколько коротких абзацев.

На другой чаше весов располагаются аналитические статьи, которые можно найти на финансовых и редакционных полосах прессы и профессиональных и специализированных журналов и газет. Вещательным эквивалентом может быть продолжительный (от пяти до десяти минут), сделанный на основе интервью сюжет в информационной радиопрограмме (или реже телепрограмме).

При том что статистические данные будут иметь важное значение, желательно их дополнить и проиллюстрировать рассказами или историями о конкретных примерах полученных выгод. Такие рассказы с большей вероятностью будут напечатаны или попадут в эфир, если будет предоставлена дополнительная информация, например, справочные ознакомительные материалы, фактические данные, возможный заголовок материала, несколько рассказов с хорошими примерами полученных выгод и контактные данные сотрудника НМГС, который может дать дополнительную информацию или интервью по данной теме.

Средства массовой информации получают много «идей для публикаций», часто от профессиональных компаний в области связей с общественностью, которые действуют от имени своих клиентов, и материалы НМГС должны будут конкурировать с ними в плане привлечения внимания, чтобы выбор пал именно на них.

Телевидение/Интернет. В первую очередь это визуальные СМИ, и по этой причине основным «движущим фактором» материалов будет качество графической подачи материала. Для телевидения также большое значение будут иметь истории или сюжеты, иллюстрирующие положительные примеры выгод, полученных отдельными лицами, предприятиями или сообществами пользователей. Представление результатов исследования СЭВ по телевидению может включать четыре следующих отличительных элемента:

- заголовок, отражающий основные выводы исследования;
- интервью с пользователем, который может поделиться своей историей;
- графические материалы, визуально показывающие выгоды, возможно, по отраслям;
- интервью с представителем НМГС, который может прокомментировать исследование и увязать его с определенным контекстом (и обосновать необходимость увеличения инвестиций).

Почти у всех НМГС есть собственные веб-сайты, которые своим содержанием привлекают внимание значительной аудитории, интересующейся информацией о погоде и прогнозами. Ссылки на исследование СЭВ и его результаты можно разместить на главной странице, но таким образом, чтобы предусматривалось обеспечение рекламно-информационных возможностей для стимулирования пользователей к переходу на страницы с результатами исследования. На главной странице информация в основном должна быть в графической форме с минимумом пояснений; более подробная информация может быть размещена на дополнительных страницах, где пользователи, проявляющие особый интерес, могут получить к ней доступ и внимательно с ней ознакомиться.

Электронные СМИ/социальные сети/блоги. В чрезвычайно насыщенной среде социальных сетей те или иные материалы могут привлечь внимание, как правило, на очень короткий период и должны конкурировать с огромным объемом информации другого содержания. Здесь стратегия может заключаться в том, чтобы разместить краткую информацию в сетях, например Твиттере, со ссылками на страницы веб-сайта НМГС или на источник в онлайн-овых социальных сетях, где приведена подробная информация об исследовании, как описывалось выше. Социальные сети играют роль «дорожного указателя», направляющего к более подробному изложению материала, размещенному где-нибудь в другом месте. Интерес к материалам можно повысить с помощью известных личностей, которые регулярно пишут в блогах и в Твиттере, используя эти материалы или ссылаясь на них, давая при этом соответствующие ссылки на первоисточник. Стимулирование большого интереса к материалу в социальных сетях является также способом пробуждения интереса к этим материалам в традиционных СМИ, которые для многих своих сюжетов используют социальные сети в качестве источника и испытывают потребность в материалах, формирующих ярко выраженные тенденции на информационном рынке.

9.7 ЦЕЛЕВЫЕ АУДИТОРИИ

Финансирующие учреждения. Несмотря на то, что важны все коммуникационные стратегии и планы, те из них, что предназначены для финансирующих учреждений, вероятно, являются самыми важными, поскольку они могут обеспечить значительную выгоду для НМГС. Информационное взаимодействие с

финансирующими учреждениями осуществляется не в вакууме, однако, коммуникация на более широкой основе с использованием ведущих СМИ способна оказать влияние на отдельных должностных лиц в финансирующих учреждениях и послужить основой для формирования их взглядов и решений. Тем не менее решения о выделении средств должны быть подкреплены конкретной целевой информацией. Она может быть представлена в графическом виде, но должна дополняться подробными сведениями о финансировании, методах и выводах исследования СЭВ.

Если нужно, чтобы выводы оказали влияние на решения о финансировании, они должны содержать конкретную информацию о выгодах для различных отраслей и по возможности информировать о том, куда можно наиболее эффективно направить средства. Если можно сделать обоснованное заключение в поддержку увеличения инвестиций, например в наземную сеть наблюдений, метеорологические радиолокаторы или техническое обеспечение прогнозистов и обучение, то такое заключение должно быть особо выделено. Если подробную оценку того, какие должны быть сделаны инвестиции, подкрепить результатами исследования СЭВ, то она значительно повысит шансы на увеличение финансирования, так как продемонстрирует аналитический подход со стороны руководства НМГС.

Пользователи. Публикация исследования СЭВ для сообщества пользователей НМГС обеспечивает возможность расширить и углубить информационное взаимодействие между поставщиками обслуживания и их клиентами. Для начала это может быть публикация в виде информационного бюллетеня, и крупные пользователи будут ожидать, что им предоставят доступ к подробной оценке исследования. В этой связи пользователям следует предоставить возможность встречи как с группой, осуществлявшей исследование, так и с сотрудниками НМГС в рамках семинара или практикума, где пользователи имели бы возможность задать вопросы и обсудить то, что их интересует и беспокоит. Подобные мероприятия могут также привести к увеличению деловых возможностей для НМГС, так как пользователи будут лучше информированы о разнообразных выгодах, которые можно получить от более целенаправленного использования информации, связанной с погодой, в их деятельности.

Пользователи из академических или экспертных кругов. Это очень специфическое сообщество, которое может проявить интерес к исследованию СЭВ как с точки зрения использованных методов и полученных результатов, так и с точки зрения получения рекомендаций, которыми следует руководствоваться в своей будущей работе. В целом интересы этого сообщества будут удовлетворяться с помощью традиционных возможностей, то есть опубликованных работ и научных лекций. В стране, где исследования в области метеорологического обслуживания прежде не проводились — и таких стран много, — публикация такого исследования предоставляет возможность привлечь экономистов и экспертов по вопросам государственной политики, которые, возможно, не рассматривали НМГС в качестве предмета обсуждения, представляющего интерес (Perrels et al., 2013). При таком подходе исследование может активизировать дальнейшую работу, возможно, с более детальным

рассмотрением потребностей различных секторов пользователей или выгод от вложения государственных средств в НМГС по сравнению с вложением в других поставщиков услуг из государственного сектора. Несмотря на то, что у НМГС, как правило, высокий общественный авторитет, их ценность не обязательно имеет столь же высокий приоритет с точки зрения получения финансирования. В результате, возможно, будет полезно подстегнуть и поддержать интерес к метеорологическому/гидрологическому обслуживанию среди тех представителей академического сообщества, которые часто оказывают ключевое влияние на политиков и руководителей высшего звена в правительстве, принимающих решения.

В дополнение к популяризации результатов исследования СЭВ последующие семинары и лекции, предназначенные для академического сообщества, необходимо сконцентрировать на методологии, которая была использована, и ресурсах, которые были затрачены при подготовке исследования, поскольку эти детали помогут тем ученым, которые примут решение участвовать в дальнейших исследованиях, посредством ли воспроизведения использованных методов в другом контексте или усилий по проверке достоверности полученных результатов с применением дополнительных методов. При представлении исследований и результатов академическому сообществу также важно четко донести, что исследование и анализ результатов осуществлялись с надлежащей научной строгостью.

Пресс-релиз/интервью в СМИ. НМГС важно понять, что тогда как СМИ по большей части являются инструментом массовой коммуникации с большим количеством слушателей и зрителей, журналистов также можно использовать для непосредственного разговора с лицами, определяющими политику, которые обычно являются занятыми потребителями средств массовой информации и проявляют живой интерес к появляющимся в СМИ темам. Каждый пресс-релиз, например, может привести к появлению газетной статьи, которую прочитает министр или руководитель высшего звена, принимающий решения. Признавая, что каждый газетный материал имеет «срок годности», а также то, что интерес угасает с течением времени (редкий материал сможет продержаться в СМИ неделю), коммуникационная стратегия должна предусматривать максимальное присутствие в СМИ в течении короткого периода времени, в идеале согласованное с графиками принятия решений в финансирующих учреждениях или подразделениях.

Использование полученных уроков при подготовке молодых метеорологов. Подготовка метеорологов в целом и прогнозистов в частности, как правило, сконцентрирована исключительно на изучении естественных наук и редко затрагивает вопросы, касающиеся потребностей и запросов пользователей. Наличие исследования СЭВ дает возможность включить данный элемент в метеорологическое образование для того, чтобы подтвердить студентам полезность выбранной ими профессии и чтобы помочь им четче определить возможности применения метеорологической науки для удовлетворения общественных потребностей. И действительно, это может вдохновить студентов на разработку новых и инновационных видов метеорологического

обслуживания, благодаря которым метеорологическая информация будет в большей степени соответствовать потребностям пользователей.

Сводный перечень возможных точек взаимодействия с разными заинтересованными сторонами приводится в таблице 9.1.

Таблица 9.1. Аудитории, заинтересованные в исследовании социально-экономических выгод, и возможности для взаимодействия

<i>Аудитория</i>	<i>Возможности</i>	<i>Варианты взаимодействия</i>
Государственные органы	Государственные органы являются влиятельными сторонниками улучшения метеорологической инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> — Министерство финансов — Цифры, графики, наглядные материалы. Акцентировать внимание следует на экономической выгоде
Регламентирующие органы	Регламентирующие органы проводят экспертизу обслуживания, предоставляемого НМГС, особенно обслуживания, предоставляемого авиации	<ul style="list-style-type: none"> — Авиационная отрасль — Ежегодные совещания или специально организованные семинары
Пользователи обслуживания	Пользователи обслуживания и налогоплательщики ожидают эффективности, поэтому необходимо рекламировать полученные и потенциальные выгоды	<ul style="list-style-type: none"> — Руководители компаний — СМИ, конференции и профессиональные клубы
Финансирующие органы	Лица, принимающие решения относительно инвестирования государственных средств, заинтересованы в эффективности обслуживания. Исследование СЭВ поможет уравновесить давление, оказываемое с целью чрезмерной коммерциализации связанных с погодой данных и обслуживания; оно предоставляет информацию об экономических выгодах для общества в целом	<ul style="list-style-type: none"> — Политики — Реагирование на нужды избирателей и политические события на местном уровне. Проведение совместных кампаний — Учреждения, финансирующие научные исследования — Ключевую роль играют высокий научный уровень и доказательства экономической выгоды. Формальные презентации
Информационные партнеры	Существующие пользователи обслуживания, связанного с погодой, и существующие каналы коммуникации с конечными пользователями, вероятно, заинтересованы в получении «хороших новостей», которые предоставит публикация исследования СЭВ	<ul style="list-style-type: none"> — Лидеры общественного мнения — Следует организовывать личные встречи с журналистами и другими партнерами; рекомендуется использовать справочные материалы и пресс-пакеты

Таблица 9.1. Аудитории, заинтересованные в исследовании социально-экономических выгод, и возможности для взаимодействия (продолжение)

Аудитория	Возможности	Варианты взаимодействия
Руководители органов по чрезвычайным ситуациям	Руководители органов по чрезвычайным ситуациям очень заинтересованы в устойчивости связанного с погодой обслуживания вообще и устойчивости НМСГ в частности. Их мнение имеет большое влияние на лиц, принимающих решения, особенно по вопросу инвестиций в метеорологическую инфраструктуру	— Пользователи, представляющие органы по чрезвычайным ситуациям, заинтересованные стороны — Личные встречи, конференции. Публикация статей в специализированных журналах
Гражданское общество	Взаимодействие с гражданским обществом, по всей вероятности, будет осуществляться через СМИ и при помощи конкретных стратегий по привлечению максимального внимания	— Широкая общественность — Выступления сотрудников НМСГ на местах в СМИ или выступления с презентациями на заседаниях городского совета и т. п.

9.8 АНАЛИЗ ОБЩЕГО УСПЕХА КОММУНИКАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ, КАСАЮЩЕЙСЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД

Не все элементы коммуникационной стратегии будут работать одинаково хорошо, и поэтому нужны определенные критерии, посредством которых НМСГ может оценить, что работает, а что не работает. Конечно, окончательным критерием будет то, удастся ли обеспечить устойчивое финансирование, но на развертывание и анализ этого процесса могут потребоваться годы. В краткосрочной перспективе нужны более доступные показатели.

Начать целесообразно с определения перечня параметров, которые руководитель по разработке коммуникационной стратегии, касающейся исследования СЭВ, будет учитывать (то есть деятельность, охват аудитории, вовлечение и воздействие). Эти параметры могут выражаться в прямых количественных показателях, например в минутах радиоэфира или в дюймах, отражающих размер полос в печатных изданиях. Огромное количество статистических данных можно почерпнуть из аналитических отчетов веб-сайтов, количества скачиваний, «ретвитов» и т. п. Можно подсчитать количество презентаций, сделанных на конференциях и заседаниях профессиональных групп, оценить охват непосредственной аудитории, а также целевой группы и отследить и проанализировать информацию, полученную в результате опросов

(Public Library of Science, 2014). Таким путем НМГС получит доступ к данным для создания отчетов в графической форме и подготовки оценок. В эти отчеты и оценки можно включить, например, описание тенденций, наблюдавшихся в течение всего исследования, количество охваченных участников, представивших конкретные секторы из внешней аудитории (например, количество сотрудников региональных органов по чрезвычайным ситуациям). Как часть общей коммуникационной стратегии НМГС эти результаты следует включить в презентации, особенно для населения, финансирующих органов, регламентирующих органов и пользователей обслуживания. При наличии доступа к аналитической информации о том, как метеорологическое/ гидрологическое обслуживание приносит прямую выгоду широкому кругу пользователей, НМГС имеет все возможности для обсуждения и популяризации своего обслуживания среди аудитории местного, регионального и национального уровня, представляющей различные отрасли.

9.9 ВЫВОДЫ

В этой главе описана ключевая роль, которую эффективная коммуникация может сыграть в успешном применении исследования СЭВ в информационно-разъяснительной работе, в получении и сохранении поддержки со стороны общественности и в укреплении бренда НМГС. Рассматриваются различные сегменты аудитории, как внешней, так и внутренней, которые НМГС может пожелать охватить, а также оптимальные способы представления информации с учетом разнообразных средств коммуникации. Определение ключевой целевой аудитории и соответствующая адаптация коммуникационной стратегии окажут большое содействие в демонстрации полезности и влияния оценки, полученной в результате исследования СЭВ.

ССЫЛКИ

- Всемирная метеорологическая организация, 2013: *Роль и функционирование национальных метеорологических и гидрологических служб* (ИС-65, 2013). Шестьдесят пятая сессия Исполнительного совета, дополнение II, 15–23 мая, Женева, https://2a9e94bc607930c3d739becc3293b562f744406b.googledrive.com/host/0BwdvoC9AeWjUazhkNTdXRXUzOEU/wmo_1118_ru.pdf, стр. 253.
- Международная организация гражданской авиации, 2014: Конвенция о международной гражданской авиации. Дополнение 3: Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации, http://www.aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an03_cons_ru.pdf
- Perrels, A., T. Frei, F. Espejo, L. Jamin and A. Thomalla, 2013: Socioeconomic benefits of weather and climate services in Europe. *Advances in Science and Research*, 10:65–70, doi:10.5194/asr-10-65-2013.
- Public Library of Science, 2014: Article-level metrics measure the dissemination and reach of published research articles, <http://article-level-metrics.plos.org/alm-info/>.

Rogers, D. and V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.

World Meteorological Organization, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters and Universite Catholique de Louvan, 2014: *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2012)* (WMO-No. 1123). Geneva.

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВЫ



Метеорологическое/гидрологическое обслуживание способствует ускорению экономического развития и, без сомнения, будет играть ключевую роль в том, как мы адаптируемся к изменениям, которые принесет будущее. Эти изменения вполне могут быть существенными. В недавнем докладе (Global Commission on the Economy and Climate (Глобальная комиссия по экономике и климату), 2014) содержится напоминание о том, что в последующие 15 лет мировой объем производства (определяется как мировой объем ВВП) вырастет более чем наполовину, еще один миллиард человек переедет жить в города, а стремительный технический прогресс продолжит вносить изменения в производственно-хозяйственную деятельность и условия жизни. Кроме того, изменение климата уже имеет серьезные экономические последствия, особенно в наиболее подверженных воздействию регионах земного шара. Анализ СЭВ, описанный в данной публикации, может помочь определить приоритетные потребности для направления

инвестиций, чтобы обеспечить надежное метеорологическое/ гидрологическое обслуживание.

Мадридская конференция 2007 г. (см. главу 1), явившаяся важной вехой в глобальном международном сотрудничестве по совершенствованию методов оценки эффективности метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания, вызвала взрыв интереса к исследованиям СЭВ, получаемых от использования метеорологического/гидрологического обслуживания, и в частности стимулировала усилия, предпринятые в Европе в рамках Региональной ассоциации VI ВМО (результаты обобщены в работе Perrels et al., 2013a). С тех пор и, по крайней мере отчасти, под влиянием Мадридской конференции новые уровни сотрудничества между ВМО и партнерами в области сотрудничества, в частности Группой Всемирного банка, способствуют не только более эффективному и масштабному обмену знаниями, но также увеличению объема инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание. Хочется надеяться, что данная публикация послужит в качестве движущего фактора для дальнейшей интенсификации предпринимаемых усилий.

Данная публикация стремится повысить осведомленность, увеличить уровень понимания и предоставить практическое руководство для оценки, демонстрации

и увеличения выгод, получаемых от метеорологического/гидрологического обслуживания. Несмотря на то, что здесь предпринята попытка охватить богатый опыт и знания, накопленные на сегодня в различных странах, отраслях и дисциплинах, данная публикация не является окончательным словом в углублении глобального понимания анализа СЭВ, получаемых от метеорологического/гидрологического обслуживания. Скорее, это еще одна важная веха.

10.1 **РЕКОМЕНДАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ СЛУЖБАМ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ВЫГОД**

10.1.1 **Поддержка устойчивого развития за счет предоставления более обоснованного обслуживания**

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание играет ключевую роль в создании обществ, более устойчивых к внешним воздействиям, и этот факт должен быть признан. Тем не менее помимо очевидной привлекательности анализа СЭВ от метеорологического/гидрологического обслуживания в плане обеспечения поддержки со стороны лиц, принимающих решения о выделении финансирования, политиков и населения, его основная ценность заключается, скорее, в обеспечении процесса, а не в окончательных количественных результатах. Применение и использование такого анализа следует рассматривать как непрерывный процесс, который ведет не только к повышению эффективности НМГС, но и к более высоким результатам в разработке и применении самих методов анализа СЭВ. Эти процессы являются источником ценной информации для повышения эффективности обслуживания на всех этапах цепочки создания ценности и для установления приоритетов в отношении основных областей инноваций в обслуживании (Perrels et al., 2013b).

Государственное финансирование находится под постоянно возрастающим давлением, которое, по всей вероятности, сохранится в обозримом будущем (International Monetary Fund, 2014), обуславливая необходимость в четко спланированных, целенаправленных и обеспечивающих эффективное доведение результатов исследованиях СЭВ. НМГС следует понять экономический контекст, в котором они работают, и регулярно проверять, как они используют свои ограниченные ресурсы для повышения экономической эффективности и одновременного удовлетворения приоритетных потребностей пользователей.

НМГС будут получать пользу от обычного включения их деятельности в национальные планы по развитию, уменьшению масштабов бедности и адаптации к климату, в особенности в странах со средними и низкими доходами населения. Если в национальных системах учета и отчетности и моделях макроэкономического равновесия учитываются потенциальные, фактические и предотвращенные воздействия погоды и климата, в государственные бюджеты и

финансовые планы, вероятно, будут включены ассигнования на обеспечение и улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания. Однако на сегодняшний день так бывает не всегда; например, в национальной отчетности не учитываются должным образом воздействия стихийных бедствий (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2013) или природные богатства (Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services, 2014); при этом для оптимального управления и тем, и другим необходимо метеорологическое/гидрологическое обслуживание. В связи с изменяющимся климатом оценка ожидаемых выгод имеет существенное значение для будущего.

Таким образом, более эффективные исследования СЭВ не только четко дадут понять, что существует необходимость в обеспечении адекватных ресурсов для предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания, но также внесут свой вклад в гарантии обеспечения устойчивости этого обслуживания в рамках долгосрочного развития. Группа Всемирного банка убеждена в том, что инвестиции в модернизацию НМГС в развивающихся странах являются высококорентабельными и объем финансирования должен быть достаточным для осуществления преобразований, однако, она также подчеркивает, что необходима готовность правительств обеспечивать стабильное финансирование затрат на эксплуатацию и содержание базовой инфраструктуры для метеорологического/гидрологического обслуживания.

10.1.2 **Для принятия решений нужны качественные данные**

Наличие данных и информации наряду с наличием ресурсов всегда будет являться фактором, ограничивающим выбор типа исследования СЭВ и разработку его структуры. Чтобы укрепить доверие заинтересованных сторон к процессам и результатам, необходимо применить три важных подхода:

- a) признать с самого начала наличие ограничений;
- b) ясно и понятно обосновать и документально оформить допущения, использованные для компенсации недостатка в данных;
- c) подтвердить результаты, используя различные методы.

Для анализа СЭВ НМГС должна подходить к сбору необходимых данных и управлению ими подобно тому, как это происходит в отношении метеорологических/гидрологических данных. Чтобы обеспечить надежное и регулярное получение социально-экономической информации, сочетая различные подходы, необходима долгосрочная целенаправленная политика и инвестиции. Нужны системы, обеспечивающие управление качеством данных и согласованность данных, а прозрачный и открытый подход (например, на основе готовности обмениваться данными) поможет обеспечить надежность посредством анализа и использования данных внешними пользователями и в конечном итоге позволит укрепить доверие как к входной информации, так и к основанным на ней исследованиям.

Таким образом, НМГС необходимо проявлять инициативу в вопросах сбора данных для исследований СЭВ, что может подразумевать изменение привычного образа мыслей и конкретные обязательства по выделению ресурсов (см. главу 4). Не следует ожидать, что НМГС будет иметь в своем распоряжении все необходимые данные, поэтому потребуются более тесное сотрудничество с соответствующими партнерами или учреждениями, такими как министерства финансов и национальные бюро статистики.

10.1.3 **Повышение ценности за счет предоставления более широкого доступа к обслуживанию**

Очевидно, что если метеорологическая/гидрологическая продукция не используется, то она не имеет никакой ценности. Цепочка создания ценности, о которой говорится в данной публикации, указывает, что ценность становится реальной только тогда, когда информация собрана, обработана, доставлена и на основе этой информации принято решение или предпринято действие. Следовательно, чем больше используется метеорологической/гидрологической продукции, тем более ценной она становится. В этой связи необходимо предпринять усилия по обеспечению более широкого ее использования.

В 1995 г. ВМО и ее Члены признали, что для того, чтобы обеспечить больше возможностей для предоставления обслуживания с целью оказания содействия в защите жизни, собственности и благосостояния, обмен определенными метеорологическими данными на международном уровне должен осуществляться свободно (ВМО, 1995). Через четыре года аналогичные соображения были высказаны в отношении гидрологических данных (ВМО, 1999). Отнесение основных метеорологических данных и обслуживания к категории общественного блага, порождающее либеральный подход к политике в области данных с бесплатным предоставлением инфраструктурных данных и продукции, по всей вероятности, обеспечит более существенные СЭВ (Weiss, 2002). Поскольку в рамках политики открытых данных потребление предполагает несоперничество, предельные издержки на предоставление информации дополнительным пользователям близки или равны нулю, а затраты на исключение из потребления (то есть контроль за ростом объема данных, за которые взимается плата) слишком высоки, а то и неосуществимы (Rogers and Tsirkunov, 2013).

Несмотря на очевидный вклад в общественное благосостояние и положительные внешние эффекты²⁵ в государственном и частном секторах, концепция, в соответствии с которой использование государственного финансирования на бесплатное предоставление метеорологических/гидрологических данных и основных видов обслуживания повышает экономическую выгоду, не столь

²⁵ Другое название «внешние выгоды» или «экономия, обусловленная внешними факторами». Речь идет о положительных эффектах для третьей стороны, которая не принимала решения о применении концепции открытых данных; например, о возможностях для секторов и предприятий, связанных с доработкой данных и их повторным использованием с целью разработки продукции для конкретных пользователей.

очевидна для правительств. Однако опыт показывает, что политика открытых данных, подразумевающая, что информация технически доступна и на законном основании лицензирована для коммерческого и некоммерческого однократного и многократного использования без ограничений (World Bank, 2014), может привести к значительному росту в использовании данных. В 2006 г. Норвежский метеорологический институт принял решение прекратить взимать плату за данные, связанные с погодой, и климатические данные, чтобы содействовать более широкому использованию своих данных и продукции. Помимо принятия политики открытых данных и политики открытого доступа к данным, в 2007 г. институт установил партнерские связи с Норвежской национальной вещательной компанией, чтобы с помощью Интернета на национальном и международном уровнях способствовать свободному и удобному доступу к своим данным и продукции для однократного и многократного использования. Такая политика привела не только к экспоненциальному росту в использовании данных и продукции Норвежского метеорологического института (см. рисунок 10.1), но и способствовала тому, что в течение уже девяти лет институт имеет самую высокую общественную репутацию среди норвежских государственных учреждений (по данным ежегодных официальных опросов), а персонал института отличается высоким моральным духом (Lyng et al., 2014).

Современные технологии дают возможности для более широкого доступа к метеорологической/гидрологической продукции и обслуживанию. Важно, чтобы НМГС быстро использовали появляющиеся инновации для обеспечения непрерывного и растущего использования их продукции, как это сделал Финский метеорологический институт, использовав в своих интересах трехкратный рост числа владельцев смартфонов в стране в 2011–2014 гг. и четырехкратный рост числа владельцев планшетных компьютеров в 2012–2014 гг., как показано на рис. 10.2 (Harjanne and Ervasti, 2014).

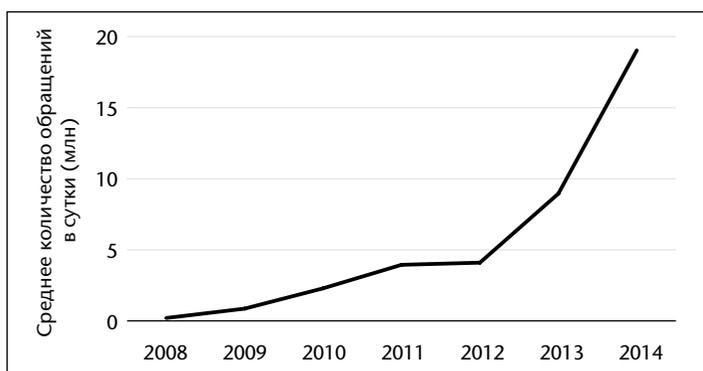


Рисунок 10.1. Рост в использовании обслуживания, предоставляемого Норвежским метеорологическим институтом с помощью Интернета, после принятия концепции открытых данных (2006 г.) и концепции открытого доступа к данным (2007 г.).

Источник: на основе рисунка 6 из работы Lyng et al. (2014)

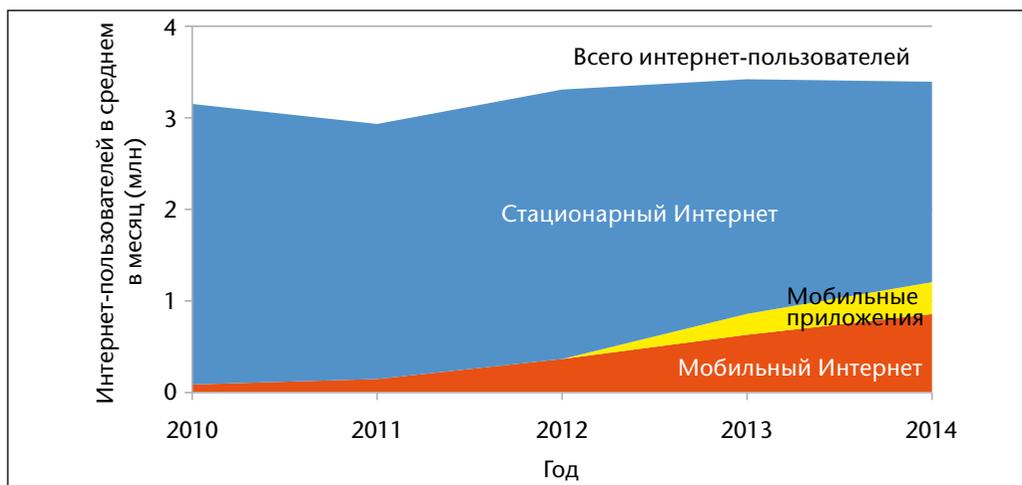


Рисунок 10.2. Рост числа пользователей мобильных телефонов и мобильных приложений (2010–2014 гг.), пользующихся интернет-продукцией Финского метеорологического института.

Источник: на основе рисунка 2 из работы Harjanne and Ervasti (2014)

10.1.4 **Повышение ценности за счет более эффективного использования обслуживания**

Тот факт, что метеорологическая/гидрологическая продукция и соответствующее обслуживание стали чаще оцениваться и использоваться, не обязательно означает, что они используются более полно и эффективно. Если информация неправильно понимается или неправильно интерпретируется, это может даже повлечь за собой принятие неправильных решений, которые приведут к отрицательной отдаче. На третьей Всемирной климатической конференции было подчеркнуто, что наращивание потенциала для распространения, доведения до потребителя, понимания и использования метеорологического/гидрологического обслуживания так же важно, как и потребность в дальнейшем развитии самого обслуживания; и это нашло отражение в том, что наращивание потенциала является одним из ключевых элементов Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания (World Climate Conference-3, 2009).

Предположения о том, что правильные решения принимаются на основе всей имеющейся информации, как правило нереалистичны. Например, если на посевной сезон предоставлен точный агрометеорологический прогноз, маловероятно, что фермеры посадят оптимальные культуры в оптимальное время (Stewart, 1997; Letson et al., 2001). Путем совместного анализа недостатков, присущих как метеорологической/гидрологической продукции, так и решениям, которые принимаются на ее основе, специалисты НМГС вместе со своими партнерами могут оптимизировать инвестиции, а следовательно, и выгоды, получаемые за счет распределения ролей.

Чем выше качество метеорологического/гидрологического обслуживания, тем большую ценность оно обеспечит. В рамках направленной на взаимное укрепление партнеров стратегии модернизации исследования СЭВ позволят обосновать планирование и осуществление инвестиций в совершенствование обслуживания, что приведет к повышению уровня признания, использования и, следовательно, ценности обслуживания. Научные и технические достижения следует использовать в оперативной деятельности для получения максимальной выгоды. Например, вероятностные прогнозы позволяют более эффективно принимать решения, чем детерминистские прогнозы, когда дело касается заблаговременного предупреждения, позволяя удерживать частоту ложных тревог на уровне, приемлемом для заинтересованных сторон, в отличие от строгой ориентации на пороговые значения (Rappenberger et al., 2014). Такие инициативы, как Проект по погодным явлениям со значительными воздействиями и последствиями (ППЯЗВП) Всемирной программы метеорологических исследований ВМО, который нацелен на повышение устойчивости к внешним воздействиям за счет улучшения прогнозов воздействий и активизации их распространения и использования в рамках социальных, экономических и связанных с окружающей средой применений, следует развивать, чтобы увеличить выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях.

Национальные метеорологические и гидрологические службы опираются на эффективный обмен данными и информацией, осуществляемый на уровнях от местного до глобального в рамках всеобъемлющей структуры ВСП ВМО. Глобальные модели обеспечивают входные данные для региональных моделей, которые в свою очередь предоставляют методические рекомендации для прогнозирования на национальном или местном уровне. Такие каскадные подходы обеспечивают всем НМГС доступ к самым современным технологиям и методам без необходимости обременять большую часть НМГС высокими расходами на содержание и эксплуатацию глобальных и региональных систем численного моделирования. На сегодняшний день жизнеспособность такого глобального обслуживания зависит от добровольного взноса передовых поставщиков обслуживания. Вся структура испытывает все возрастающее давление в связи с бюджетными ограничениями, особенно в основных странах, традиционно являющихся поставщиками обслуживания. Для поддержки этих систем и совершенствования метеорологического/гидрологического и связанного с погодой обслуживания, доступного для развивающихся стран, стоило бы рассмотреть модели государственного финансирования для производства общемировых благ, используя ряд подходов, описанных в данной публикации.

10.2 **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И УРОВНЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД**

Все чаще НМГС приходится противостоять в своей оперативной деятельности новым реалиям, которые касаются не только проблемы государственного

финансирования. К числу некоторых ключевых процессов, с которыми приходится сталкиваться поставщикам метеорологического/гидрологического обслуживания, в частности, относятся стремительные изменения и инновации в области информационных технологий, глобализация общественных, экономических и технологических систем и изменяющийся климат. Эти процессы несут в себе как риски, так и возможности, и экономика как научная дисциплина может помочь НМГС реагировать на изменения оптимальным образом. Управление рисками должно быть мощным инструментом для развития не только за счет повышения устойчивости к внешним воздействиям, но и за счет использования возможностей для прогресса (World Bank, 2013).

Любая страна, независимо от уровня развития или потенциала НМГС, может получить пользу от более эффективного применения и использования на практике оценок СЭВ, получаемых от метеорологического/гидрологического обслуживания. Разнообразие подходов, описанных в данной публикации, дает возможности для использования методов с учетом наличия разных ресурсов и экспертного потенциала. Возможность для использования анализа СЭВ есть во всех странах, в рамках или за рамками НМГС. Определение источников финансирования и оптимальное использование этой возможности зависит от масштаба решения, которое необходимо обосновать.

10.2.1 **Обеспечение связи между сообществами**

Для оценки СЭВ от метеорологического/гидрологического обслуживания требуется междисциплинарный подход, в рамках которого можно объединить усилия различных групп экспертов и заинтересованных сторон. Укрепление связей между метеорологическим/гидрологическим сообществом и сообществом, занимающимся техническими вопросами, связанными с социально-экономической сферой, имеет особо важное значение, также как и использование совместных подходов к доведению результатов до внешней аудитории.

Совместно с партнерами и с учетом усилий, затраченных при подготовке данной публикации, планируется создать веб-сайт для облегчения доступа к публикации и, что более важно, для обеспечения платформы для обмена идеями, опытом и результатами новых исследований.

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания — с ее основным фокусом на обеспечении более широкого доступа к климатической информации и ее более широком применении пользователями, а также на поощрении глобального, свободного и открытого обмена связанными с климатом данными как общественным благом; с ее опорой на партнерство — обеспечивает более широкую платформу для продвижения использования исследований СЭВ в целях совершенствования метеорологического/гидрологического обслуживания. Структуры, созданные под эгидой ГРОКО, такие как Партнерство по климатическому обслуживанию (<http://www.climate-services.org/>) уже привлекли к участию ключевых представителей более широкого сообщества для более эффективного объединения усилий (Pappenberger et al., 2014).

10.2.2 Мониторинг и оценка

Анализ СЭВ должен стать неотъемлемым компонентом систем мониторинга и оценки НМГС. Существующие системы, возможно, необходимо адаптировать, чтобы более четко отразить соответствующие исходные данные и решения, принимаемые пользователями с использованием метеорологической/гидрологической продукции и соответствующего обслуживания. Мониторинг, таким образом, должен распространяться на конечные результаты и итоги, а не только на промежуточные результаты, такие как число сделанных прогнозов или выпущенных предупреждений. В большинстве случаев последний этап цепочки создания ценности находится за пределами непосредственной ответственности НМГС, и отвечают за него, главным образом, пользователи. Следовательно, нужно создавать партнерства в области мониторинга и оценки.

Для мониторинга и оценки внедрения, использования, уровня удовлетворенности и, наконец, выгод от использования данных, полученных в рамках метеорологической/гидрологической продукции и обслуживания, следует применять новые технологии, например, привлечение широкой общественности через Интернет (см. вставку 10.1), «большие данные», облачные вычисления и т. п. Чем дальше на этапах цепочки создания ценности будут собраны эти данные, тем лучше будет обоснован анализ СЭВ.

Средства, допущения и процессы анализа СЭВ всегда можно усовершенствовать. Следовательно, нужны исследования СЭВ *ex post*, чтобы повысить эффективность результатов в будущем. Помимо других видов деятельности такие исследования могут включать непрерывный мониторинг, сбор данных, чтобы заново пересмотреть методологию, включение в анализ неэкономических методов (например, из других социальных наук) и выявление новых выгод — все это в рамках непрерывного процесса.

Вставка 10.1. Привлечение широкой общественности через Интернет для мониторинга использования обслуживания и уровня удовлетворенности обслуживанием в Соединенном Королевстве

В настоящее время Метеобюро Соединенного Королевства использует социальные сети, такие как Фейсбук и Твиттер, а также свой веб-сайт для мониторинга эффективности и совершенствования метеорологического и климатического обслуживания. Такой метод мониторинга позволяет Метеобюро лучше понять, как воспринимаются его прогнозы, и взаимодействовать с общественностью в режиме реального времени. Сообщения в социальных сетях используются также для оценки воздействий погоды и добавляются к имеющимся данным для оценки предупреждений. Метеобюро регулярно пересматривает системы мониторинга и оценки, чтобы гарантировать использование преимуществ самых современных технологий в сочетании с более традиционными методами (радио, телевидение и печатные издания) для обеспечения всестороннего подхода к пониманию потребностей населения, органов по чрезвычайным ситуациям и частного сектора.

Источник: Pinder (2014)

10.3 ЦЕЛИ НА БУДУЩЕЕ

По мере осуществления Стратегии ВМО в области предоставления обслуживания 2014 г. анализ СЭВ будет иметь все более важное значение для обоснования планирования и инвестиций в НМГС с конечной целью улучшить обслуживание. Параллельно с этим ряд глобальных процессов и соглашений, по всей вероятности, помогут повысить авторитет и актуальность укрепления метеорологического/гидрологического обслуживания, включая рамочную программу по уменьшению опасности бедствий на период после 2015 г., цели в области устойчивого развития на период после 2015 г., заключение в 2015 г. нового универсального соглашения по климату (под эгидой Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата) и продолжающуюся разработку и осуществление ГРОКО. Принимая во внимание растущий интерес и спрос, учреждения и авторы, принявшие участие в подготовке данной публикации, определили ряд процессов, которые будут развиваться в течение ближайших нескольких лет.

Чтобы добиться укрепления метеорологического/гидрологического обслуживания, сообществу специалистов, работающих в данной области, следует расширяться и разнообразить свой экспертный потенциал, используя интерактивные веб-платформы и ресурсы. Сеть должна включать экспертов, представляющих целый ряд дисциплин, в том числе метеорологическое/гидрологическое обслуживание, экономику, социальные науки, государственное управление и многие другие, а также специалистов с различными профессиональными обязанностями — от руководителей до технических специалистов и от ученых до представителей гражданского общества. Хочется надеяться, что профессиональные объединения, например, сообщества, сконцентрированные на таких проблемах, как метеорология и экономика окружающей среды, примут активное участие в этой деятельности и будут содействовать ее дальнейшему совершенствованию.

Методы, описанные в данной публикации, которые потенциально можно расширить и улучшить посредством интерактивного обмена знаниями, найдут применение в максимально возможном количестве стран. Эта деятельность позволит получить больше опыта и провести больше тематических исследований и в конечном итоге приведет к появлению базы знаний, охватывающей все соответствующие отрасли и контексты. Результаты существующих тематических исследований также следует пересмотреть, чтобы дать оценку применения и эффективности существующих подходов, которая послужит основанием для доработки методов и допущений.

Для достижения этих целей следует расширить группу специалистов, представляющих разные дисциплины, которые готовы оказать техническую помощь и провести обучение. Соответствующие руководители и сотрудники получают пользу от интеграции обучения методам анализа СЭВ в рамках ВМО, НМГС и организаций-партнеров. Было бы особенно полезно, если бы региональные учебные центры ВМО включили базовые модули по экономической метеорологии в свои курсы профессионального и технического

обучения. В плане дальнейшей поддержки национального потенциала полезными могли бы быть двусторонние договоренности, в рамках которых НМГС с более низким потенциалом могли бы извлечь пользу из опыта и знаний, накопленных в НМГС с более высоким потенциалом.

Хочется надеяться, что для поддержки долгосрочного использования и совершенствования анализа СЭВ для целей метеорологического/ гидрологического обслуживания академические круги активнее займутся этой проблематикой, чтобы максимально увеличить информированность и заинтересованность следующего поколения специалистов метеорологического/ гидрологического профиля. Например, на основе данной публикации можно было бы разработать учебный ресурс. Студенты, изучающие экономику, государственное управление, метеорологию, гидрологию и многие другие дисциплины, могли бы получить пользу от включения данной проблематики в учебные программы, а также внести в это свой вклад.

Все вышеперечисленное будет невозможно без целевых финансовых ресурсов, и такие ресурсы можно получить, только если проблематика СЭВ будет рассматриваться участвующими сторонами в качестве приоритета. НМГС и их головным министерствам необходимо выделять бюджетные средства, также как и их партнерам в области развития для реализации своих программ и проектов. Как гласит старинное выражение, «чтобы заработать деньги, нужно потратить деньги»; это мудрое высказывание также применимо к использованию оценки СЭВ для повышения эффективности затрат на метеорологическое/ гидрологическое обслуживание. Принимая во внимание, что тематические исследования, рассмотренные в данной публикации, указывают, что метеорологическое/гидрологическое обслуживание приносит выгоды по сравнению с затратами в соотношении от 2 к 1 до 36 к 1, очевидно, что оценка и понимание того, как оптимизировать потенциал метеорологического/ гидрологического обслуживания, дают возможность получить огромную выгоду. Таким образом, следует инвестировать в лучшее понимание того, как следует инвестировать!

ССЫЛКИ

- Всемирная метеорологическая организация, 1995: *Сокращенный окончательный отчет с резолюциями Двенадцатого Всемирного метеорологического конгресса* (ВМО-№ 827). Резолюция 40. Женева.
- , 1999: *Сокращенный окончательный отчет с резолюциями Тринадцатого Всемирного метеорологического конгресса* (ВМО-№ 902). Резолюция 25. Женева.
- Global Commission on the Economy and Climate, 2014: *The new climate economy. Better growth, better climate*, <http://newclimateeconomy.report/>.
- Harjanne, A. and T. Ervasti, 2014: *Analysis of User Trends and Behaviour in Online and Mobile Weather and Climate Services*. FMI reports no.2014:10. Helsinki, Finnish Meteorological Institute.
- International Monetary Fund, 2014: *World Economic Outlook October 2014: Legacies, Clouds, Uncertainties*. World Economic and Financial Surveys. Washington, D.C.

- Letson, D., I. Llovet, G.P. Podestá, F. Royce, V. Brescia, D. Lema and G. Parellada, 2001: User perspectives of climate forecasts: Crop producers in Pergamino, Argentina. *Climate Research*, 19(1):57–67.
- Lyng, K., A. Sund and H. Futsaether, 2014: *Open Data at the Norwegian Meteorological Institute*. MET report commissioned for the World Bank Group. Oslo, Norwegian Meteorological Institute.
- Pappenberger, F., H.L. Cloke, F. Wetterhall, D.J. Parker, D. Richardson and J. Thielen, 2014: The financial benefit of early flood warnings in Europe. European Flood Awareness System report. Reading, European Flood Awareness System.
- Perrels, A., T. Frei, F. Espejo, L. Jamin and A. Thomalla, 2013a: Socio-economic benefits of weather and climate services in Europe. *Advances in Science and Research*, 10:65–70.
- Perrels, A., A. Harjanne, V. Nurmi, K. Pilli-Sihvola, C. Heyndricx and A. Stahel, 2013b: Sector specific and generic impacts of enhanced weather and climate services in a changing climate. Report for deliverable 2.2. ToPDaD Consortium.
- Pinder, N., 2014: Personal communication. 17 October 2014.
- Rogers, D. and V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.
- Stewart, T.R., 1997: Forecast value: Descriptive decision studies. In: *Economic Value of Weather and Climate Forecasts* (R.W. Katz and A.H. Murphy, eds.). Cambridge, Cambridge University Press.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2013: *From Shared Risk to Shared Value – The Business Case for Disaster Risk Reduction*. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva.
- Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services, 2014, <http://www.wavespartnership.org/>.
- Weiss, P., 2002: *Borders in Space: Conflicting Public Sector Information Policies and Their Economic Impacts*. Summary report. Washington, D.C., United States National Weather Service.
- World Bank, 2013: *World Development Report 2014: Risk and Opportunity – Managing Risk for Development*. Washington, D.C., World Bank.
- , 2014: Open data essentials, <http://data.worldbank.org/>. World Meteorological Organization, 1995: *Abridged Final Report with Resolutions of the Twelfth World Meteorological Congress* (WMO-No. 827). *Resolution 40*. Geneva.
- World Climate Conference-3, 2009: Conference statement: Summary of the expert segment. World Climate Conference-3, 31 August–4 September. Geneva.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГЛОССАРИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Примечание: в некоторых случаях авторы обобщили или отредактировали определения в глоссарии в соответствии с требованиями контекста.

Агрометеорология. Изучение взаимосвязи между метеорологическими и гидрологическими факторами, с одной стороны, и сельским хозяйством в широком смысле, включая садоводство, животноводство и лесное хозяйство, с другой стороны (ВМО, 1992). Агрометеорология является подобластью метеорологии и включает в себя агроклиматологию.

Адаптация. Процесс приспособления к существующему или ожидаемому климату и его воздействиям. В антропогенных системах целью адаптации является уменьшение или предотвращение ущерба или использование благоприятных возможностей. В некоторых естественных системах вмешательство человека может способствовать приспособлению к ожидаемому климату и его воздействиям. «Инкрементальная адаптация» означает адаптационные меры, главной целью которых является сохранение сущности и целостности системы или процесса в данном масштабе. «Трансформационная адаптация» употребляется для обозначения адаптации, которая изменяет основополагающие характеристики системы сообразно состоянию климата и его воздействиям. (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014).

Альтернативные издержки. Издержки на что-либо, измеряемые с точки зрения упущенной возможности. Альтернативные издержки измеряются размером выгод, которые можно было бы получить при выборе наилучшей альтернативной возможности. Например, для фермера издержки на выращивание пшеницы измеряются размером того, что он бы заработал, если бы выращивал ячмень, при условии, что ячмень является наилучшей альтернативой (Black et al., 2012).

Анализ выгод и затрат. Количественная оценка совокупных общественных выгод и общественных затрат, связанных с проведением той или иной политики или осуществлением того или иного проекта, как правило, в денежном выражении. При этом под затратами и выгодами понимают не только материальные издержки и выгоды, но и внешние эффекты, под которыми следует понимать внешние воздействия, которые не являются объектами купли-продажи на рынках. К их числу относятся внешние издержки, например загрязнение окружающей среды, шум и вторжение в жизнь дикой природы, и внешние выгоды, такие как сокращение времени пребывания в пути и количества дорожно-транспортных происшествий. Анализ выгод и затрат часто используется для сравнения альтернативных предложений. Если совокупные общественные выгоды, связанные с той или иной деятельностью, превышают совокупные общественные затраты, это может служить оправданием финансирования проектов, которые не являются рентабельными для частного капитала. Если совокупные общественные затраты превышают совокупные общественные выгоды,

это может служить основанием для отклонения проектов, даже если они будут рентабельными для частного капитала (Black et al., 2012; from cost-benefit analysis).

Анализ чувствительности. Исследование того, как неопределенность в выходных данных модели (такой, как анализ выгод и затрат) может быть распределена между различными источниками неопределенности во входных данных модели (Saltelli, 2002).

Атмосфера. Газовая оболочка, окружающая Землю (ВМО, 1992).

Бенчмаркинг. Процесс, в ходе которого компания оценивает собственную деятельность (обычно конкретные приемы работы) путем тщательного сравнения с деятельностью другой компании (особенно конкурирующей компании) с целью внедрения передовых практик и повышения эффективности работы; изучение и заимствование сильных сторон других организаций (*Oxford English Dictionary*).

Верификация. Процесс определения точности прогноза погоды или климата путем сравнения прогноза с погодой или климатом, фактически наблюдаемыми на протяжении периода прогноза (Glickman, 2000).

Внешние издержки. Издержки от той или иной деятельности, не приходящиеся непосредственно на долю человека или фирмы, занимающихся этой деятельностью. Отрицательные внешние эффекты (внешние издержки) наносят ущерб другим людям или окружающей среде, например посредством радиации, загрязнения рек или атмосферы, либо шума, которые не оплачиваются теми, кто занимается этой деятельностью (Black et al., 2012; from "externality"). См. также «Внешний эффект».

Внешний эффект. Издержки или выгода от той или иной деятельности, не приходящиеся непосредственно на долю человека или фирмы, занимающихся этой деятельностью. Отрицательные внешние эффекты (внешние издержки) наносят ущерб другим людям или окружающей среде, например посредством радиации, загрязнения рек или атмосферы, либо шума, который не оплачивается теми, кто занимается этой деятельностью. Положительными внешними эффектами (внешними выгодами) называются эффекты от деятельности, приятные или выгодные другим людям, с которых не может взиматься плата за них, например опыление фруктовых деревьев пчелами или удовольствие от созерцания частных домов или парков (Black et al., 2012).

Всемирная метеорологическая организация. Специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, созданное для метеорологических и связанных с ними целей, сформулированных в статье 2 Конвенции Всемирной метеорологической организации 1950 г. с последующими изменениями и дополнениями (ВМО, 2012b; Geer, 1996). В соответствии с поправкой, внесенной в 1975 г., на Всемирную метеорологическую

организацию в рамках системы Организации Объединенных Наций была возложена ответственность за оперативную гидрологию. В состав ВМО входят государства, которые выполняют свои функции посредством Всемирного метеорологического конгресса и ряда других вспомогательных конституционных органов, включая выборный Исполнительный совет.

Всемирная служба погоды. Скоординированная на международном уровне система для сбора, анализа и распространения метеорологической информации под эгидой ВМО (Geer, 1996).

Выгода. Количественно выраженная польза, полученная в результате того или иного действия (Tietenberg and Lewis, 2009; from benefit–cost analysis).

Выгоды от адаптации. Стоимость ущерба, которого удалось избежать, или накопленные выгоды в связи с принятием и осуществлением мер по адаптации. (МГЭИК, 2007).

Гедонистическое ценообразование. Метод установления цены на товар посредством определения ценности отдельных характеристик этого товара. Например, дом имеет такие характеристики, как количество комнат, наличие сада и местоположение. Чтобы установить цену на товар, определяется совокупная ценность характеристик (Black et al., 2012).

Гидрологический цикл. Последовательность стадий, через которые проходит вода при движении из атмосферы на землю и возвращении в атмосферу: испарение с поверхности суши, морей или внутренних вод; конденсация, образующая облака; осадки; перехват осадков; инфильтрация; просачивание; сток, накопление в почве или в водных объектах и повторное испарение (ВМО, 2012a).

Гидрологическое обслуживание. Предоставление информации и консультаций относительно прошлого, настоящего и будущего состояния рек, подземных и других внутренних вод, включая, в том числе, речной сток, уровень воды в реках и озерах и качество воды (настоящая публикация).

Гидрология. Наука, занимающаяся изучением воды на поверхности или в толще Земли, ее появлением, циркуляцией и распределением как во времени, так и в пространстве, ее биологическими, химическими и физическими свойствами, ее взаимодействием с окружающей средой, включая связь с живыми организмами (ВМО, 2012a). Гидрология часто подразделяется на «научную» гидрологию и «оперативную» гидрологию.

Гидрометеорология. Изучение атмосферной и наземной фаз гидрологического цикла в их взаимосвязи (ВМО, 2012a).

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания. Глобальное партнерство Организации Объединенных Наций и международных

учреждений (под руководством ВМО), правительств, региональных организаций и заинтересованных сторон, учрежденное единодушным решением на третьей Всемирной климатической конференции, состоявшейся в 2009 г., которое призвано улучшить производство и применение климатического обслуживания по всему миру (WMO, 2014a).

Готовность платить. Максимальная сумма, которую субъект хозяйственной деятельности готов заплатить, чтобы приобрести конкретный товар или услугу. Информация о готовности платить носит частный характер, но может быть получена с помощью методов выявленных или заявленных предпочтений (Black et al., 2012).

Двойной счет. Ошибка, которая имеет место, когда совокупную величину получают путем сложения валовых величин, а не чистых величин. Например, определение величины совокупного продукта экономики путем сложения объемов валовых продаж каждого предприятия, без вычета стоимости закупки ресурсов у других предприятий. Поскольку компании приобретают значительные количества топлива, сырья, материалов и услуг друг у друга, простое сложение объемов их валового выпуска приведет к двойному или даже многократному учету одного и того же объема выпуска. Двойной счет устраняется путем вычитания из валового продукта каждого из предприятий стоимости закупленных им ресурсов, что позволяет установить для каждого предприятия величину добавленной стоимости. Национальный продукт равен совокупной величине добавленной стоимости (Black et al., 2012).

Дефицит. Свойство пользоваться повышенным спросом при нулевой цене. Это значит, что в условиях равновесия цена дефицитного товара или фактора производства должна быть положительной (Black et al., 2012). Доступность дефицитных товаров ограничена.

Дисконтирование. Уменьшение величины доходов или платежей, подлежащих выплате в будущем, по сравнению с равными по величине платежами, производимыми в настоящий момент. Главной причиной дисконтирования будущих доходов и платежей является нетерпение: немедленное потребление предпочтительнее, чем отложенное потребление (Black et al., 2012; from “discounting the future”).

Добавленная стоимость. Величина, на которую увеличивается стоимость информации, услуг или товаров на каждом этапе их производства (*Oxford English Dictionary*).

Заказчик (метеорологического или гидрологического обслуживания). Человек или организация, которые платят за продукцию и обслуживание и согласовывают спецификации предоставления обслуживания в соглашении между заказчиком и поставщиком или в соглашении об уровне обслуживания. Заказчик может быть или не быть пользователем. (ВМО, 2014b).

- Затраты/издержки.** Стоимость используемых ресурсов, необходимых для производства того или иного товара или той или иной услуги, измеренная в натуральном или стоимостном, как правило денежном, исчислении (Black et al., 2012).
- Излишек потребителя.** Разница между размером выгоды, которую потребитель получает от покупки того или иного товара или той или иной услуги, и размером суммы, уплаченной за этот товар или эту услугу (Black et al., 2012).
- Излишек производителя.** Превышение общего дохода производителя от продаж над величиной, изображаемой областью под кривой предложения товара. Если кривая предложения является совершенно эластичной, излишек для производителя отсутствует, но если кривая предложения имеет восходящий наклон, то те производственные резервы, которые остались в отрасли по более низкой цене, приносят квазиренду (Black et al., 2012).
- Изменение климата.** Изменение состояния климата, которое может быть определено (например, с помощью статистических тестов) через изменения в средних значениях и/или вариабильности его параметров и которое сохраняется в течение длительного периода — обычно десятилетий или больше. Изменение климата может быть вызвано внутренними процессами или внешними воздействиями, такими как модуляции солнечных циклов, извержения вулканов и продолжительные антропогенные изменения в составе атмосферы или в землепользовании (IPCC, 2014).
- Изменчивость климата.** Изменчивость климата означает колебания среднего состояния и других статистических параметров (таких, как средние квадратичные отклонения, встречаемость экстремальных явлений и т. д.) климата во всех пространственных и временных масштабах, выходящих за пределы отдельных метеорологических явлений. Изменчивость может быть обусловлена естественными внутренними процессами в климатической системе (внутренняя изменчивость) или колебаниями внешнего естественного или антропогенного воздействия (внешняя изменчивость) (IPCC, 2014). См. также «Изменение климата».
- Климат.** Синтез погодных условий данного региона, характеризуемый долгосрочными статистическими показателями (средние значения, дисперсии, вероятности экстремальных величин и т. д.) метеорологических элементов (явлений) в этом районе (ВМО, 1992).
- Климатическая информация.** Климатические данные, климатическая продукция и/или знания о климате (WMO, 2014a).
- Климатическая продукция.** Обобщение на основе климатических данных. Продукция сочетает климатические данные с научными знаниями о климате с целью повышения ценности (WMO, 2014a).

Климатические данные. Исторические данные и данные климатических наблюдений в режиме реального времени, а также выходные данные прямого моделирования, охватывающего исторические и будущие периоды. Все климатические данные должны сопровождаться информацией о том, каким образом были получены эти результаты наблюдений и моделирования (метаданные) (WMO, 2014a).

Климатический сценарий. Правдоподобное и зачастую упрощенное представление о будущем климате, основанное на внутренне согласованной совокупности климатологических связей, которая была подготовлена для непосредственного использования при исследовании потенциальных последствий антропогенного изменения климата, часто служащее исходным элементом для моделей воздействий. В качестве исходного материала для разработки климатических сценариев часто используются проекции климата, однако для климатических сценариев обычно требуется дополнительная информация, например, данные наблюдений за текущим климатом (IPCC, 2014).

Климатическое обслуживание. Предоставление климатической информации таким образом, чтобы способствовать принятию решений отдельными лицами и организациями. Обслуживание требует надлежащего участия, наряду с эффективным механизмом доступа, и должно удовлетворять потребности пользователей (WMO, 2014a). *Прим.:* в настоящей публикации термин «метеорологическое/гидрологическое обслуживание» используется в противоположность термину «климатическое обслуживание», за исключением случаев, когда термин «климатическое обслуживание» имеет отношение к обсуждаемой теме, например, когда речь идет о ГРОКО и ПКО.

Климатология. Изучение среднего физического состояния атмосферы, а также статистики изменений погоды во времени и пространстве за период в несколько лет (WMO, 1992). Климатология является подобластью метеорологии.

Компромисс. Требование о том, что нужно отказаться от какого-то товара или от достижения какой-либо цели для получения большего количества другого товара. Необходимость делать выбор между товарами или целями есть свидетельство экономической эффективности; если существует возможность получить больше одного товара, не допуская уменьшения другого, или более полного достижения одной цели, не отказываясь от другой, то экономика не является оптимальной по Парето (Black et al., 2012).

Макроэкономика. Раздел экономической теории, который касается определения агрегатных показателей, характеризующих состояние экономики. Макроэкономика рассматривает, какие факторы определяют общую занятость и производство, потребление, инвестиции в повышение производственного потенциала, объемы импорта и экспорта страны.

Макроэкономика изучает также причины экономических подъемов и спадов в краткосрочном плане и факторы, определяющие долгосрочные темпы экономического роста, общий уровень цен и уровень инфляции. Макроэкономика рассматривает, как на эти вопросы может и должно влиять правительство посредством денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики (Black et al., 2012).

Метеорология. Наука об атмосфере, занимающаяся, в частности, изучением ее структуры и состава, ее взаимосвязями с океанами и сушей и ее движением (включая процесс формирования погоды), прогнозированием погоды, климатом, изменчивостью климата и изменением климата (ВМО, 1996).

Метеорологическое или гидрологическое обслуживание. Предоставление метеорологической, климатической и гидрологической информации и продукции. См. также «Климатическое обслуживание».

Метеорологическое обслуживание. Предоставление информации и консультаций относительно прошлого, настоящего и будущего состояния атмосферы, включая информацию о температуре, осадках, ветре, облачности, качестве воздуха и других атмосферных переменных и о появлении и воздействии особых явлений погоды и климата, таких как штормы, наводнения, засухи, волны тепла и волны холода (настоящая публикация).

Метеорологическое обслуживание населения. Основные виды метеорологического и связанного с ним обслуживания, предоставляемые обычно НМС, которые предназначены для пользы широких слоев населения (ВМО, 1999).

Метод Монте-Карло. Метод для изучения поведения экономических моделей, которые настолько сложны, что невозможно найти их решение аналитическим путем. Система начинает действовать при большом количестве первоначальных произвольно выбранных позиций и продолжает действовать путем численного моделирования с тем, чтобы увидеть, что получится в результате. Методы Монте-Карло могут использоваться для того, чтобы проверить, имеется ли у системы точка равновесия и является ли она стабильной при любой начальной точке или для некоторой ограниченной области возможных начальных точек (Black et al., 2012).

Метод предотвращения затрат. Метод оценки фактических или подразумеваемых затрат на предотвращение ухудшения состояния окружающей среды посредством использования альтернативных процессов производства и потребления или посредством сокращения хозяйственной деятельности или отказа от нее (OECD, 2008); например, количественное измерение выгод от снижения загрязнения воздуха посредством оценки затрат на установку в помещении воздухоочистителей.

Методы заявленных предпочтений. Методы оценки нерыночных товаров и услуг, при использовании которых респондентам задается прямой вопрос об их готовности платить за товар или услугу, например, за сохранение разнообразия видов. Эти методы могут быть прямыми (например, опросы по методу условной оценки) или косвенными (например, условное ранжирование или совместный анализ) (Tietenberg and Lewis, 2009, p.39).

Методы выявленных предпочтений. Методы оценки нерыночных товаров и услуг, основанные на фактическом, наблюдаемом в конкретной ситуации выборе и позволяющие получить прямую оценку фактической стоимости ресурсов. Эти методы могут быть прямыми (например, метод рыночных цен или метод смоделированных рынков) или косвенными (например, метод транспортно-путевых затрат и метод гедонистического ценообразования) (Tietenberg and Lewis, 2009, p.39).

Метод транспортно-путевых затрат. Метод установления цены, ориентированный на то, чтобы дать денежную оценку на основе величины затрат (денег и времени), которые люди фактически несут, чтобы получить доступ к красивым местам, девственной природе и т. д. или чтобы избежать различных форм ущерба и ухудшения. Затраты, которые несут посетители того или иного места, используются для построения кривой спроса на рекреационную ценность, которую, по их мнению, это место имеет. На этой основе может производиться оценка ценности этого места и, следовательно, определение в денежном выражении выгод от его использования или убытков от ущерба, который ему может быть нанесен, или от того, что место перестанет быть доступным (OECD, 2008).

Микроэкономика. Раздел экономической теории, в котором изучаются проблемы принятия решений отдельными экономическими субъектами. Микроэкономика анализирует выбор потребителей (как отдельных лиц, так и домохозяйств) и компаний в различных рыночных ситуациях. Микроэкономика рассматривает то, как следует делать выбор, и объясняет причины сделанного выбора. Микроэкономика также рассматривает вопросы экономики, которую формируют отдельные экономические субъекты, и изучает существование и параметры экономического равновесия. Кроме того, микроэкономика анализирует влияние на потребителей и компании решений, которые принимает правительство, с целью понимания экономической политики (Black et al., 2012).

Национальная гидрологическая служба. Организация, на которую на национальном уровне возложена ответственность за осуществление речных, озерных и других гидрологических наблюдений, управление данными, научные исследования, моделирование, а также обязанности по прогнозированию речного стока и выпуску предупреждений (ВМО, 1992, 2000, 2012b; WMO, 2001). Функции НГС схожи с функциями

национальной метеорологической службы (НМС), но касаются в основном наземной фазы гидрологического цикла; НГС часто располагаются совместно с министерствами, отвечающими за водоснабжение и водохозяйственные мероприятия на реках.

Национальная метеорологическая и гидрологическая служба. Термин служит для обозначения НМС или НГС или организации, которая выполняет функции обеих служб (ВМО, 1992, 2000, 2012*b*). При употреблении во множественном числе (национальные метеорологические и гидрологические службы) термин служит для обозначения трех типов организаций (НМГС, НМС и НГС).

Национальная метеорологическая служба. Организация, осуществляющая свою деятельность в основном за счет государства и созданная для выполнения на национальном уровне таких метеорологических и связанных с ними функций, которые правительство рассматривает в качестве обязанности государства по поддержке защищенности, безопасности и общего благосостояния своих граждан и выполнению международных обязательств в рамках Конвенции Всемирной метеорологической организации (ВМО, 1992, 2000, 2012*b*; Zillman, 1999). К числу основных функций НМС, как правило, относятся осуществление наблюдений, архивация данных, научные исследования, предоставление обслуживания и международное сотрудничество.

Неисключаемость. Свойство товара или услуги, которое имеет место тогда, когда отдельного человека или группу людей нельзя исключить из числа тех, кто пользуется выгодами от товара или услуги, независимо от того, вносят они вклад в производство этого товара или услуги или не вносят (Tietenberg and Lewis, 2009).

Неопределенность. Осознание ограниченности знаний о текущих фактах или о будущих событиях. Существует формальное различие между понятиями риска и неопределенности: понятие риска применяют к тем случаям, когда можно определить степени вероятности для будущего развития событий; понятие неопределенности используют в случаях, когда степени вероятности установить нельзя (Black et al., 2012).

Неразделяемые издержки совместного производства. Издержки, которые приходится на два или более продукта. Компания может измерить предельные издержки каждого продукта в отдельности, но неразделяемые издержки не позволяют измерить средние издержки по каждому продукту (Black et al., 2012).

Нерыночная оценка. Экономическая оценка товаров и услуг, не распределяемых через рынки (Black et al., 2012, from “non-marketed economic activities”). Оценка может основываться на методах выявленных предпочтений или методах заявленных предпочтений и производиться прямо или косвенно.

Нерыночные товары и услуги. Товары и услуги, не распределяемые через рынки (Black et al., 2012, from “non-marketed economic activities”), например чистые воздух и вода, живописные виды и посещения пляжей.

Несоперничество. Свойство товара или услуги, которое имеет место тогда, когда потребление этого товара или услуги одним потребителем не ограничивает потребления для других (Black et al., 2012, from “public good”).

Обслуживание, связанное с погодой. Предоставление прогнозов погоды и предупреждений о неблагоприятных условиях погоды, а также сбор, проверка, контроль качества, архивирование и распространение метеорологических данных и продукции (ВМО, 1992).

Общественная/социальная выгода. Общая выгода от любой деятельности. Включает не только выгоду, прямо выпадающую на долю лиц или фирм, осуществляющих эту деятельность, но также и внешние выгоды вне ценовой системы, распространяющиеся на других людей и фирмы (Black et al., 2012).

Общественное благо. Товар, из потребления которого, если он стал доступен, не может быть исключен ни один потребитель и потребление которого одним потребителем не ограничивает потребления для других потребителей. Первое свойство называется «неисключаемость», второе свойство называется «несоперничество». В результате наличия этих свойств общественное благо становится причиной неэффективности рыночных механизмов (Black et al., 2012).

Общественное благосостояние. Благополучие общества. Может быть измерено с помощью функции общественного благосостояния (Black et al., 2012).

Общественные издержки. Общие издержки от ведения какой-либо деятельности. Включают не только частные издержки, которые выпадают на долю отдельного лица или фирмы, осуществляющих эту деятельность, но также и внешние издержки, не входящие в ценовую систему, приходящиеся на долю других людей или фирм (Black et al., 2012).

Океанография. Наука об океане, включая изучение его состава, циркуляции и поведения и наблюдение, описание и прогнозирование характерных для океана явлений в различных временных и пространственных масштабах. Океанография часто подразделяется на физическую океанографию, химическую океанографию и биологическую океанографию (Holland and Pugh, 2010).

Опасное явление. Возможное возникновение естественных или вызванных деятельностью человека физического явления или тенденции или же физического воздействия, которые могут стать причиной гибели людей, телесных повреждений и других последствий для здоровья,

материальных убытков и потери имущества, а также причинения ущерба инфраструктуре, средствам к существованию, системам предоставления услуг и экологическим ресурсам (IPCC, 2014).

Оперативная гидрология. Оперативная гидрология включает в себя:

а) измерения основных гидрологических элементов на сетях метеорологических и гидрологических станций: сбор, передачу, обработку, хранение, поиск и публикацию основных гидрологических данных; б) гидрологическое прогнозирование; в) разработку и совершенствование соответствующих методов, процедур и методик в указанных областях деятельности (ВМО, 1996).

Опрос о степени удовлетворенности потребителей. Опрос, рассчитанный на то, чтобы оценить, насколько продукция и обслуживание, предоставляемые той или иной компанией (или поставщиком метеорологических или гидрологических услуг), оправдывают или превосходят ожидания потребителей. (American Marketing Association, 2014; from "customer satisfaction").

Основные виды обслуживания. Виды обслуживания, предоставляемого национальными метеорологическими и гидрологическими службами в рамках выполнения правительствами стран суверенной обязанности по защите жизни и собственности своих граждан, по внесению вклада в обеспечение их общего благосостояния и качества окружающей среды и выполнению международных обязательств в рамках Конвенции Всемирной метеорологической организации и других соответствующих международных соглашений (ВМО, 1990).

Оценка полного комплекса обслуживания. Всеобъемлющая оценка всего комплекса обслуживания, предоставляемого данной организацией, в отличие от оценки одного или нескольких конкретных видов обслуживания (настоящая публикация).

Пользователь (метеорологического или гидрологического обслуживания).

Отдельное лицо, организация или посредник, которые получают продукцию и обслуживание и используют их в качестве основы для принятия решений. В контексте метеорологического обслуживания населения потребности рядовых граждан в идеале учитываются определенной организацией или представительным органом, однако в реальности в большинстве случаев все решается в рабочем порядке с использованием различных методов сбора информации, таких как опросы или фокус-группы, и прямые контакты с отдельными лицами из числа населения очень ограничены (ВМО, 2014b).

Перенос выгод. Перенос оценок выгод, полученных в одних условиях, в другие условия в качестве основы для получения совершенно новых оценок (Tietenberg and Lewis, 2009).

Погода. Состояние атмосферы в конкретный момент времени, характеризующееся различными метеорологическими параметрами (ВМО, 1992).

Подверженность. Нахождение людей, средств к существованию, видов или экосистем, экологических функций, услуг и ресурсов, инфраструктуры или экономических, социальных и культурных активов в местах и условиях, которые могли бы подвергаться неблагоприятному воздействию (IPCC, 2014).

Предельная выгода. Дополнительная выгода от увеличения объема деятельности. Речь идет о дополнении к совокупной выгоде в результате прироста на единицу, если изменение дискретно, или о дополнении к совокупной выгоде в расчете на единицу прироста, если изменение непрерывно. Предельная частная выгода является предельной выгодой, достигающейся отдельному лицу или фирме, принимающим решение об увеличении масштабов деятельности, исключая любые внешние выгоды; предельная общественная выгода включает внешние выгоды, а также частную выгоду, достигающуюся тому, кто принял решение (Black et al., 2012).

Предельные издержки. Дополнительные издержки, возникающие в результате увеличения объема деятельности. Это дополнение к совокупным издержкам в результате прироста на единицу, если изменение дискретно, или дополнение к совокупным издержкам в расчете на единицу прироста, если изменение непрерывно. Предельные издержки могут быть краткосрочными, когда могут быть изменены лишь некоторые из используемых факторов производства, или долгосрочными, когда можно корректировать все используемые ресурсы. Предельные частные издержки являются предельными издержками, которые несет отдельное лицо или фирма, принимающие решения об увеличении масштабов деятельности, исключая любые внешние издержки; предельные общественные издержки включают внешние издержки, а также частные издержки, которые несет тот, кто принял решение (Black et al., 2012).

Предложение. Количество тех или иных товаров и услуг, предложенных на продажу. Функция предложения соотносит предложение с факторами, которые определяют его уровень. К ним относятся цена товара, цены факторных услуг и промежуточных продуктов, использующихся в его создании, количество фирм, занятых в его производстве, и уровень их капитального оборота (Black et al., 2012).

Предсказание. Акт прогнозирования наступления того или иного события в будущем, например, погодного явления, или сам прогноз (Geer, 1996). В сложившемся порядке применения терминов в области метеорологии термины «предсказание» и «прогноз» практически являются взаимозаменяемыми, однако, когда речь идет об определенных временных масштабах, в применении данных терминов существуют определенные предпочтения.

- Предсказание климата.** Предсказание климата или прогноз климата — это результат попытки дать оценку (исходя из конкретного состояния климатической системы) фактической эволюции климата в будущем, например на сезонном, межгодовом или десятилетнем временных масштабах. Поскольку эволюция климатической системы в будущем может быть весьма чувствительной к начальным условиям, такие предсказания обычно являются вероятностными по своему характеру (IPCC, 2014).
- Прогноз.** Суждение об ожидаемых метеорологических (или гидрологических) условиях на определенный период и для определенного района или части воздушного пространства (ВМО, 1992).
- Прогноз погоды.** Суждение об ожидаемых метеорологических условиях на определенный период и для определенного района (Geer, 1996). Прогноз погоды обычно дает описание метеорологических элементов и явлений на каждый день в рамках предела предсказуемости, который достигает нескольких недель.
- Прогноз текущей погоды.** Описание текущей погоды и ее краткосрочный (на срок от одного до двух часов) прогноз (ВМО, 1992).
- Проекция климата.** Проекция климата — это смоделированный отклик климатической системы на сценарий будущих выбросов или концентрации парниковых газов и аэрозолей, который обычно получают с использованием климатических моделей. Проекция климата отличается от предсказаний климата своей зависимостью от используемого сценария выбросов/концентраций/радиационного воздействия, который, в свою очередь, основан на предположениях, касающихся, например, будущих социально-экономических изменений и технологических разработок, которые могут или не могут быть реализованы (IPCC, 2014).
- Расходы.** Расходы потребителей, инвесторов или правительства. Потребительские расходы ограничиваются покупкой реальных товаров и услуг; приобретение активов или переводы средств другим людям в данном случае к расходам не относятся. Учет государственных расходов осуществляется иначе; некоторые государственные расходы связаны с приобретением реальных товаров и услуг, однако государственные процентные платежи и переводы средств частным лицам, например пенсии, также включаются в категорию государственных расходов; четкое разделение государственных расходов на текущие и капитальные отсутствует, возможно, по той причине, что провести между ними границу чрезвычайно трудно. Национальные расходы — это средства, которые тратит страна (Black et al., 2012).

Ретроспективный прогноз. Прогноз, подготовленный с помощью модели на основе информации, имевшейся в предшествующий период времени. (Planque et al., 2003, p. 213).

Риск. Возможность последствий, при которых определенная ценность находится под угрозой и при которых конечный результат является неопределенным; при этом признается разнообразие ценностей. Риск часто выражается в виде вероятности наступления опасных явлений или трендов, умноженных на последствия, если эти явления или тренды происходят. Риск является результатом взаимодействия таких факторов, как уязвимость, подверженность и опасность (IPCC, 2014).

Совместный анализ. Метод, базирующийся на опросе потребителей, в рамках которого ГП определяется на основе того, что респондентам приходится выбирать между разными вариантами состояния окружающего мира, при этом каждый вариант состояния окружающего мира имеет определенный набор атрибутов и цену (Tietenberg and Lewis, 2009).

Специализированное метеорологическое обслуживание. Обслуживание, которое предоставляется помимо основного обслуживания с целью удовлетворения потребностей конкретных пользователей и которое может включать предоставление специализированных данных и публикаций, их интерпретацию, распределение и распространение (ВМО, 1990).

Спрос. Желание и возможность приобрести товары или услуги, или определенное количество товаров или услуг, которое хозяйствующие субъекты готовы приобрести по данной цене (Black et al., 2012).

Ставка дисконта. Процентная ставка, на основе которой будущие поступления или платежи дисконтируются, чтобы оценить их текущую стоимость (Black et al., 2012). См. также «Дисконтирование».

Текущая стоимость. Сегодняшняя стоимость будущего платежа или потока платежей, дисконтированная на основе соответствующей ставки сложных процентов или ставки дисконта (Downes and Goodman, 2010). См. также «Ставка дисконта».

Транзакционные издержки. Издержки, понесенные при осуществлении экономического обмена. Практическими примерами транзакционных издержек являются комиссионное вознаграждение биржевому брокеру за совершение операции с акциями и сбор за бронирование при покупке билетов на концерт. Транспортно-путевые издержки и временные затраты на осуществление обмена также являются примерами транзакционных издержек. Понятие транзакционных издержек было предложено для объяснения роли многих из существующих экономических институтов.

Например, утверждалось, что производство осуществляется в рамках компаний, а не посредством договорной деятельности на рынке, в силу того, что это минимизирует транзакционные расходы. Понятие транзакционных издержек также используется для объяснения причин, по которым рынок не может решить проблемы внешних эффектов (Black et al., 2012).

Тройной критерий. Использование для оценки успеха деятельности организации экологических и социальных критериев в дополнение к финансовым показателям (Allen and Lieberman, 2010, p. 82).

Убыток. Такой результат деятельности компании, при котором расходы превышают поступления. Убытки в бизнесе могут возникнуть по внутренним причинам из-за невозможности произвести достаточное количество какого-либо товара, которое купят на рынке, для покрытия производственных расходов; либо по внешним причинам из-за неоплаты выставленных этой компанией счетов или невыплаты причитающихся ей долгов (Black et al., 2012).

Условная оценка. Метод опроса, используемый для установления с достаточной точностью ГП за услуги или блага, связанные с окружающей средой (Tietenberg and Lewis, 2009).

Условное ранжирование. Техника оценки, при которой респондентов просят провести ранжирование вариантов ситуаций, предусматривающих разные уровни блага, связанного с окружающей средой (или риска для окружающей среды). Результаты такого ранжирования впоследствии можно использовать для установления компромисса между более высокой долей блага, связанного с окружающей средой (или риска для окружающей среды), и более низкой (или более высокой) долей других товаров, стоимость которых можно выразить в денежной форме (Tietenberg and Lewis, 2009).

Устойчивость. Способность социально-экологической системы противостоять опасному явлению или возмущению, реагируя или реорганизуясь при этом такими способами, благодаря которым эти системы сохраняют свою главную функцию, идентичность и структуру, не теряя способность к адаптации, обучению и трансформации (IPCC, 2014).

Уязвимость. Склонность или предрасположенность к неблагоприятному воздействию. Понятие уязвимости охватывает самые разнообразные концепции, включая чувствительность или восприимчивость к ущербу и отсутствие способности справляться с этой проблемой и адаптироваться (IPCC, 2014).

Функция общественного благосостояния. а) Уровень благосостояния в экономике или обществе, выраженный в виде функции, описывающей экономические переменные. Общественное благосостояние выражается

в виде функции, описывающей суммарные уровни потребления товаров. В отличие от этого, индивидуалистической функцией общественного благосостояния является функция, описывающая уровни индивидуальной полезности. б) Процесс агрегирования индивидуальных предпочтений в общественные предпочтения (Black et al., 2012).

Ценность информации. Стоимость результата действий, предпринятых с использованием информации, за вычетом его стоимости без использования информации (West and Courtney, 1993, p. 230).

Ценообразование по Рэмси. Принцип ценообразования, который позволяет максимально увеличить экономическое благосостояние, при условии, что фирмы достигают заданных целевых показателей прибыльности. Если все фирмы работают с постоянной отдачей от роста масштаба производства и должны быть безубыточными, то ценообразование по Рэмси сводится к ценообразованию на основе предельных издержек. Если фирмы работают с возрастающей отдачей от роста масштаба производства и должны быть безубыточными, то размер надбавок, обеспечивающих превышение цен, устанавливаемых по принципу Рэмси, над предельными издержками, обратно пропорционален эластичности спроса. Ценообразование по Рэмси рассматривается в контексте изучения монополии государственного сектора и предназначено для регулирования естественной монополии частного сектора (Black et al., 2012).

Цепочка создания ценности. Процесс или деятельность, посредством которой информация, услуги или товары приобретают добавленную стоимость на этапе от производства до конечного использования или потребления (Stevenson and Waite, 2011).

Численный прогноз погоды. Прогнозирование поведения возмущений атмосферы с помощью численного решения основных фундаментальных уравнений гидродинамики при наличии заданных начальных условий, сформированных на основе данных наблюдений. Для численного прогнозирования погоды необходимы электронные вычислительные машины и вычислительные модели высокой сложности (Geer, 1996).

Чистая приведенная стоимость (ЧПС). Текущая стоимость ценной бумаги или инвестиционного проекта, определенная путем дисконтирования всех текущих и будущих поступлений и расходов при соответствующей ставке дисконта (см. «Ставка дисконта»). Если рассчитанная таким образом ЧПС является положительной, стоит сделать инвестиции в проект (Black et al., 2012).

Чистые выгоды. Разница между выгодами и затратами, полученная в результате определенного распределения ресурсов (Tietenberg and Lewis, 2009).

Экономическая эффективность. Общий термин, который выражает представление о том, что все имеющиеся ресурсы распределены

оптимально. Экономическая эффективность в этом смысле является чисто описательным понятием и не предполагает точного определения или проверки. Для формализации концепции эффективности служит понятие эффективности по Парето. Эффективность по Парето обеспечивает метод для проверки эффективности (Black et al., 2012).

Экономия от масштаба. Факторы, позволяющие крупным компаниям или странам производить товары и услуги с меньшими издержками, по сравнению с небольшими компаниями и странами. Внутренняя экономия фирм, обусловленная ростом масштаба их деятельности, достигается вследствие неделимости производственных факторов и разделения труда. Экономия от масштаба производства, внешняя по отношению к самим фирмам, но проявляющаяся на национальном уровне, возникает по тем же самым причинам; в крупном национальном хозяйстве, в отличие от мелкого, всегда найдется место для разнообразных специализированных услуг (Black et al., 2012).

Экономия от разнообразия. Выгоды, получаемые от занятия несколькими связанными между собой видами деятельности. Эта экономия аналогична экономии от масштаба производства, однако, если экономия от масштаба предполагает снижение издержек в результате увеличения объема однотипной деятельности, то экономия от разнообразия предполагает снижение издержек в результате занятия несколькими связанными между собой видами деятельности (Black et al., 2012).

Эластичность по цене. Отношение пропорционального изменения предложения товаров или спроса на них к пропорциональному изменению цен. Эластичность предложения по цене выражается формулой $E_s = (p/q)(dq/dp)$, где p — это цена, а q — количество. Эластичность спроса по цене обычно определяется как $E_d = -(p/q)(dq/dp)$, то есть эта величина положительная, однако знак минус используется не всегда (Black et al., 2012).

Эффективность. Достижение максимально возможного объема выпуска при данном количестве ресурсов. Эффективность потребления означает распределение товаров или услуг между потребителями таким образом, что всякое иное перераспределение не может улучшить потребление кого-либо без ухудшения потребления других людей. Эффективность производства означает распределение имеющихся в наличии ресурсов между отраслями таким образом, что невозможно увеличить объем производства каких-либо товаров или услуг без сокращения объема производства других товаров или услуг (Black et al., 2012).

Эффективность затрат. Достижение результатов наиболее экономичным способом. Данный подход основан на оценке эффективности методом сопоставления фактических затрат, связанных с достижением данного результата с минимально возможными затратами на получение этого результата. Эффективность затрат как концепция эффективности наиболее уместна в тех случаях, когда речь идет об обороне, образовании,

здравоохранении, поддержании общественного порядка или об охране окружающей среды, где зачастую трудно дать денежную оценку достигнутых результатов. (Black et al., 2012).

Эффективность по Парето. Форма эффективности распределения экономических ресурсов. Распределение эффективно по Парето, если невозможно перераспределение, при котором повышается благосостояние одного экономического субъекта, не понижая благосостояния любого другого экономического субъекта. Концепцию эффективности по Парето можно применить в отношении любого распределения экономических ресурсов, независимо от того, происходит оно в результате торговли, заключения сделок, стратегического взаимодействия или сбора налогов государством (Black et al., 2012).

Ex ante. С латинского языка дословно переводится как «до». Термин используется для описания деятельности (например, действия, решения, формирования ожиданий), которая осуществляется до наступления определенных условий. Например, исследование социально-экономических выгод *ex ante* предполагает анализ потенциальных выгод от использования нового или улучшенного метеорологического/гидрологического обслуживания до того, как оно станет доступным сообществам пользователей. Понятие *ex ante* противоположно понятию *ex post*, которое отражает взгляд на вещи после события (Black et al., 2012).

Ex post. С латинского языка дословно переводится как «после». Значение переменной или принятого решения, которое фактически наблюдается как результат имевших место случайных процессов, то есть как результат уже происшедшего события. Понятие *ex post* противоположно понятию *ex ante*, которое отражает взгляд на вещи до события (Black et al., 2012).

ССЫЛКИ

- Всемирная метеорологическая организация (ВМО), 1990: *Сокращенный окончательный отчет с резолюциями сорок второй сессии Исполнительного совета* (ВМО-№ 739). Женева.
- , 1992: *Международный метеорологический словарь* (ВМО-№ 182). Второе издание, Женева.
- , 1996: *Четвертый долгосрочный план ВМО на 1996–2005 гг.* (ВМО-№ 830). Женева.
- , 1999: *Руководство по практике метеорологического обслуживания населения* (ВМО-№ 834). Второе издание. Женева.
- , 2000: *Сокращенный окончательный отчет с резолюциями пятьдесят второй сессии Исполнительного совета* (ВМО-№ 915). Женева.
- , 2012a: *Международный гидрологический словарь* (ВМО-№ 385). Женева.
- , 2012b: *Конвенция Всемирной метеорологической организации. Основные документы* (ВМО-№ 15). Издание 2012 г. Женева.

- , 2014b: *Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления* (ВМО-№ 1129). Женева.
- Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), 2007: Приложение II: Глоссарий (А. П. М. Баэде, П. Линден, А. Вербругген (ред.)). В: *Изменение климата 2007: Обобщающий доклад. Вклад Рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата* (Основная группа авторов, Р. К. Пачаури и Энди Э. Райзингер (ред.)). Женева.
- Allen, K. and M. Lieberman, 2010: University of Southern California. In: *The Development of University-based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices* (M.L. Fetters, P.G. Greene, M.P. Price and J.S. Butler, eds.). Cheltenham, Edward Elgar.
- Allen, K. and M. Lieberman, 2010: University of Southern California. In: *The Development of University-based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices* (M.L. Fetters, P.G. Greene, M.P. Price and J.S. Butler, eds.). Cheltenham, Edward Elgar.
- American Marketing Association, 2014: *Dictionary*, <https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx>.
- Black, J., N. Hashimzade and G.D. Myles, 2012: *A Dictionary of Economics*. Third edition. Oxford, Oxford University Press.
- Downes, J. and J.E. Goodman, 2010: *Dictionary of Finance and Investment Terms*. Hauppauge, New York, Barron's Educational Series.
- Geer, I.W., 1996: *Glossary of Weather and Climate: With Related Oceanic and Hydrologic Terms*. Boston, Massachusetts, American Meteorological Society.
- Glickman, T.S., 2000: *Glossary of Meteorology*. Boston, Massachusetts, American Meteorological Society.
- Holland, G. and D. Pugh, 2010: *Troubled Waters: Ocean Science and Governance*. New York, Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014: Annex II: Glossary (J. Agard, E.L.F. Schipper, J. Birkmann, M. Campos, C. Dubeux, Y. Nojiri, L. Olsson, B. Osman-Elasha, M. Pelling, M.J. Prather, M.G. Rivera-Ferre, O.C. Ruppel, A. Sallenger, K.R. Smith, A.L. St. Clair, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea and T.E. Bilir, eds.). In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (V.R. Barros, C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White, eds.). Cambridge and New York, Cambridge University Press.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2008: *OECD Glossary of Statistical Terms*. Paris.
- Oxford English Dictionary*, <http://www.oed.com/>.
- Planque, B., C.J. Fox, M.A. Saunders and P. Ruckett, 2003: On the prediction of short-term changes in the recruitment of North Sea cod (*Gadus morhua*) using statistical temperature forecasts. *Scientia Marina*, 67(S1):211–218.
- Saltelli, A., 2002: Sensitivity analysis for importance assessment. *Risk Analysis*, 22(3):579–590.
- Stevenson, A. and M. Waite (eds.), 2011: *Concise Oxford English Dictionary*. Oxford, Oxford University Press.
- Tietenberg, T.H. and L. Lewis, 2009: *Environmental and Natural Resource Economics*. Eighth edition. Boston, Massachusetts, Pearson Addison Wesley.
- West, L.A. and J.F. Courtney, 1993: The information problems in organizations: A research model for the value of information and information systems. *Decision Sciences*, 24(2):229–52.
- World Meteorological Organization, 2001: *The Role and Operation of Hydrological Services* (P. Mosley) (WMO/TD-No. 1056). Geneva.

- , 2014a: Implementation Plan for the Global Framework for Climate Services. Geneva, http://www.gfcs-climate.org/sites/default/files/implementation-plan//GFCS-IMPLEMENTATION-PLAN-FINAL-14211_en.pdf.
- Zillman, J.W., 1999: The National Meteorological Service. *WMO Bulletin*, 48:129–159.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ И ДРУГИЕ СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ

В.1 ВВЕДЕНИЕ

Метеорологическое, гидрологическое и другие связанные с ними виды обслуживания предполагают предоставление информации и рекомендаций в отношении погодных, климатических условий, состояния рек, озер, океанов и других условий окружающей среды в качестве основы для принятия решений с целью увеличения выгод и сокращения затрат, связанных с воздействиями окружающей среды на деятельность человека и воздействиями антропогенной деятельности на окружающую среду.

Основная концепция предоставления метеорологического/гидрологического обслуживания и его применения в интересах общества схематически представлена на рисунке В.1 (и более подробно описана в главе 2).

В отсутствие обслуживания различные метеорологические и другие соответствующие факторы и явления (левый прямоугольник на рисунке В.1) оказывают воздействие на зависящие от погоды, климата и воды социально-экономические секторы и виды деятельности (верхний горизонтальный ряд), приводя к ряду благоприятных и негативных последствий. При наличии системы обслуживания (нижняя часть на рисунке В.1) предоставляемая информация

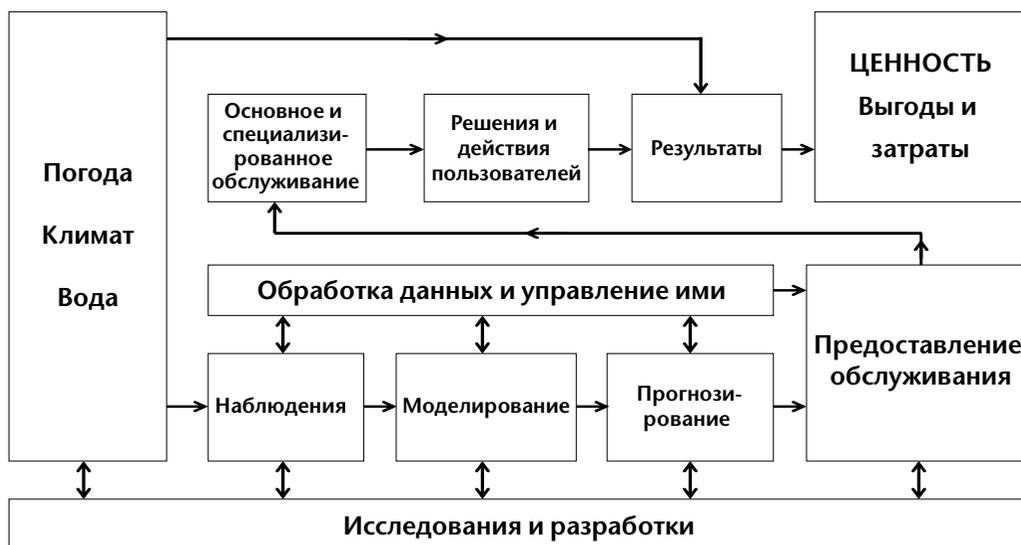


Рисунок В.1. Производство и предоставление метеорологического/ гидрологического и другого связанного с ними обслуживания (нижняя часть диаграммы) и цепочка создания стоимости (верхняя часть диаграммы), с помощью которой это обслуживание обеспечивает экономическую ценность (выгоды минус затраты) для сообществ пользователей (см. главу 2)

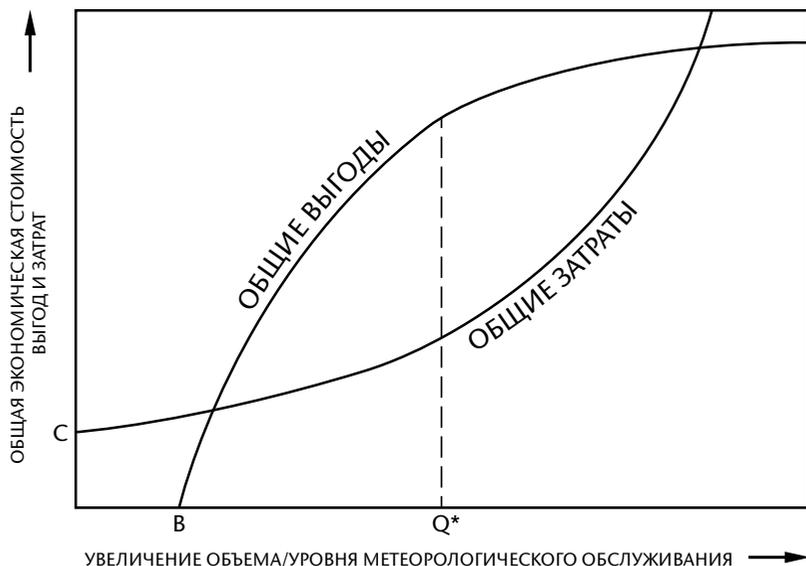


Рисунок В.2. Общая величина затрат и выгод, связанных с предоставлением метеорологического и другого соответствующего обслуживания, как функция объема и уровня (включая качество) предоставляемого обслуживания (ВМО, 2009а). Самое значительное превышение выгод над затратами достигается на уровне обслуживания (Q^*), для которого углы наклона кривых общих затрат и выгод равны, т. е. в точке пересечения кривых предельных издержек и выгод (см. главу 5).

о прошлых, настоящих и ожидаемых будущих метеорологических, гидрологических и других соответствующих условиях способствует принятию более обоснованных решений и осуществлению дальнейших действий (например, обеспечение готовности к стихийным бедствиям, своевременное внесение удобрений и посадка сельскохозяйственных культур), которые ведут к сокращению затрат и повышению отдачи и, таким образом, получению чистой индивидуальной (частной) и социальной (общественной) выгоды, связанной с использованием обслуживания. Когда дополнительные выгоды, полученные в результате использования обслуживания, превышают затраты на его предоставление, формируется чистая добавленная стоимость и повышается общественное благосостояние.

Одной из характерных особенностей предоставления метеорологического (и в более ограниченной степени гидрологического) обслуживания является необходимость в надежной поддерживающей инфраструктуре для проведения наблюдений и обработки данных (блоки «наблюдения», «моделирование» и «обработка данных и управление ими» на рисунке В.1) в качестве предварительного условия для производства научно обоснованной информации, прогнозов и рекомендаций. Таким образом, для достижения даже минимального уровня обслуживания требуются существенные инвестиции в инфраструктуру (С на рисунке В.2), увеличение финансирования позволяет

повысить уровень обслуживания до определенного предела, после которого по сути никакие дальнейшие улучшения невозможны, что и делает кривую затрат на производство обслуживания вогнутой вверх, как схематически показано линией «общие затраты» на рисунке В.2. С другой стороны, качество обслуживания должно достичь некоторого порогового уровня (В), при котором можно заручиться доверием потенциальных пользователей до того, как оно начнет приносить выгоды, после этого выгоды будут расти с повышением уровня обслуживания до тех пор, пока обслуживание не сможет больше наращивать ценность, и кривая выгод выйдет на плато, как показано линией «общие выгоды» на рисунке В.2.

В прошлом важность информации о погоде, особенно предупреждений о надвигающихся опасных явлениях, воспринималась как настолько высокая для безопасности жизни и имущества, что считалось само собой разумеющимся, что всем гражданам должно предоставляться основное метеорологическое обслуживание. И поскольку для обеспечения потребностей большинства других потенциальных пользователей требовалась главным образом та же инфраструктура, что и для проведения наблюдений, управления данными и моделирования, и те же мероприятия в отношении предоставления обслуживания, что и для целей выпуска предупреждений, ответственность за предоставление обслуживания для всех секторов общества была исторически принята государством посредством создания НМС и обеспечения их функционирования. В последнее время, в силу того, что большую важность приобрело достижение наиболее экономически эффективного предоставления всех категорий обслуживания населению, правительства и организации, предоставляющие обслуживание, стали делать упор на оптимизацию национальных механизмов по предоставлению основных видов обслуживания населению и на минимизацию и наиболее целесообразное распределение своих затрат (Alford and O'Flynn, 2012). Это повлекло за собой появление сложных вопросов, связанных с финансированием и взиманием платы, особенно в отношении обслуживания, которое выходит за рамки обязанностей правительств перед национальными сообществами по обеспечению основных общественных интересов.

В.2 МЕТЕОРОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ И ОКЕАНОГРАФИЯ

Метеорология является наукой об атмосфере, занимающейся, в частности, ее структурой и составом, взаимодействием с океанами и сушей, ее движением (включая процессы формирования погоды), прогнозированием погоды, изменчивостью и изменением климата (ВМО, 1996). Метеорология по определению включает как погоду, так и климат (Met Office, 1972).

Гидрология является наукой, которая изучает водные массы над и под поверхностью Земли, их формирование, циркуляцию и распределение как во времени, так и в пространстве, их биологические, химические и физические свойства, их взаимодействие с окружающей средой, включая живых существ

(ВМО, 1992). Гидрология часто подразделяется на научную и оперативную гидрологию. Научная гидрология занимается изучением всех стадий гидрологического цикла. Оперативная гидрология включает в себя (ВМО, 1996):

- измерения основных гидрологических элементов на сетях метеорологических и гидрологических станций;
- гидрологическое прогнозирование;
- разработку и совершенствование соответствующих методов, подходов и технологий в указанных областях деятельности.

Океанография — это наука об океане, которая изучает его состав, циркуляцию и поведение, а также включает наблюдения, описание и прогнозирование характерных океанических явлений в различных временных и пространственных масштабах. Океанография часто подразделяется на физическую, химическую и биологическую (Holland and Pugh, 2010).

При определении надлежащей структуры для максимизации выгод, связанных с метеорологическим, гидрологическим и океанографическим обслуживанием, важно понимать природу и воздействие на общество погодных, климатических, речных, озерных, океанических и связанных с ними условий окружающей среды, а также значимость различных связей в сквозном цикле производства, предоставления и применения обслуживания, схематически представленном в нижней части рисунка В.1.

В.3 ПОГОДА, КЛИМАТ И ВОДА

Погода — это состояние атмосферы в конкретный момент времени, характеризующееся различными метеорологическими параметрами (ВМО, 1992). Она описывается при помощи температуры и других метеорологических переменных во временных масштабах минут, часов, дней и недель, а также места и передвижения формирующих погоду синоптических систем, таких как области высокого и низкого давления, ложбины и фронты, которые появляются в знакомых телевизионных и газетных картах погоды.

Климат представляет собой синтез погодных условий в данном районе, характеризующийся долгосрочной статистикой метеорологических элементов (средние значения, колебания, вероятности экстремальных значений и т. п.) по этому району (ВМО, 1992). По существу это статистическое описание погоды и ее изменчивости за более долгие периоды времени: обычно месяцы, сезоны, года, десятилетия и столетия. Климат описывается при помощи местных значений и пространственного представления средних и экстремальных проявлений погоды.

Вода встречается в различных состояниях (жидком, твердом и газообразном). Водяной пар в атмосфере является неотъемлемой частью большинства явлений

погоды и климата, а поверхностные воды взаимодействуют с поверхностью суши и биосферой. Последовательность стадий, через которые вода поступает из атмосферы на Землю и возвращается обратно в атмосферу, известна как гидрологический цикл: испарение с суши, моря или вод суши, конденсация и формирование облаков, выпадение в виде осадков, задержание, впитывание, просачивание, сток, аккумуляция в почве или водных объектах и повторное испарение (ВМО и ЮНЕСКО, 2012).

Процессы, происходящие в атмосфере и океане по формированию погоды и климата, тесно взаимосвязаны на глобальном уровне. Вследствие большей плотности и большего теплосодержания океан характеризуется явлениями, происходящими, как правило, в больших временных масштабах, чем явления в атмосфере. Однако, поскольку ими управляют одни и те же физические законы, которые позволяют определить конкретные аспекты их будущего состояния и поведения на основе прошлых и текущих состояний, их эволюция во времени может быть численно смоделирована с помощью мощных компьютеров в целях производства прогнозов или предсказаний будущей погоды и климата. В описании метеорологического и связанного с ним обслуживания, включая обслуживание прогнозами, полезно классифицировать явления погоды и климата в соответствии с характерными для них пространственными и временными масштабами, как показано схематически на рисунке В.3.



Рисунок В.3. Характерные пространственные масштабы погодных явлений (вертикальная ось) и примерная терминология временных масштабов для предсказания и описания погоды и климата (горизонтальная ось)

В.4 ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СЕКТОРЫ И СТРАНЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ПОГОДЕ, КЛИМАТУ И ВОДЕ

Практически на каждого человека, каждую страну и почти на все виды деятельности человека прямо или косвенно влияют погода и климат. Также многие люди время от времени испытывают серьезные последствия паводков, волнения океана, штормовых нагонов и других гидрологических и океанографических явлений. Воздействия распространяются на страны, регионы, секторы экономики, социальные классы и возрастные группы.

Наиболее чувствительные к погоде и климату секторы общества включают сельское хозяйство, авиацию, строительство, управление в чрезвычайных ситуациях, энергетику, здравоохранение, природопользование, судоходство и туризм (ВМО, 1996).

Различные типы погодных и климатических явлений имеют различные последствия в разных частях мира. Развивающиеся страны в целом в большей степени зависят от погоды и климата, чем экономически более сильные развитые страны, в которых планирование и строительство инфраструктуры позволили значительно сократить уязвимость, пусть зачастую на карту и поставлено большее количество гораздо более ценных активов. Так, развивающиеся страны, полагающиеся на неорошаемое земледелие, являются особенно уязвимыми к засухе, тогда как ураганы остаются постоянной угрозой безопасности жизни и имущества во многих тропических странах, особенно в странах с обширной прибрежной туристической инфраструктурой (ВМО, 2007a).

В.5 ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОГОДЫ, КЛИМАТА И ВОДЫ

Погода и климат формировали историю цивилизаций и наций с древнейших времен до наших дней (Dürschmied, 2000). Их экстремальные проявления широко влияют на общество (Burroughs, 1997). Существует много различных метрик, которые используются для количественной оценки воздействий погоды, климата и других соответствующих условий окружающей среды и явлений на различные секторы общества, национальные сообщества и экономику в целом. Две наиболее важные из них:

- количество пострадавших и погибших людей в результате опасных метеорологических и гидрологических явлений;
- экономическая стоимость ущерба, вызванного экстремальными погодными, климатическими и гидрологическими явлениями, и экономические выгоды (например, для сельского хозяйства и туристической отрасли), связанные с периодами благоприятной погоды.

Существует также много различных подходов к классификации и обобщению этих последствий, как положительных, так и отрицательных, по явлениям,

секторам воздействия, странам и т. д. Даже без специального учета стихийных бедствий экономическая активность США (в ВВП) колеблется в пределах плюс-минус 1,7 % в результате изменчивости погоды, последствия которой оцениваются в 485 млрд долл. США при ВВП, составившем 14,4 трлн долл. США в 2008 г. (Lazo, 2011). Исследование, проведенное в 1990-х годах, показало, что наиболее значимым индикатором состояния австралийской экономики, помимо глобальной экономики, является метеорологический индекс южного колебания (McTaggart and Hall, 1993).

В 2011 г. во всем мире по оценкам около 206 млн человек стали жертвами стихийных бедствий, а экономические издержки составили 366 млрд долл. США (Rogers and Tsirkunov, 2013), при этом самая большая доля приходилась на бедствия метеорологического и гидрологического происхождения.

В.6 ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Предоставление метеорологического обслуживания (см. также раздел С.2) уходит корнями глубоко в историю, простираясь в каком-то смысле на тысячи лет (WMO, 1990; Halford, 2004). Происхождение научно обоснованного обслуживания датируется второй половиной девятнадцатого столетия, когда, например:

- Мори (Maury, 1855) представил климатологические карты ветров и течений для океанов на основе выписок из судовых журналов в качестве обслуживания морской навигации;
- Фицрой (см. Gribbin and Gribbin, 2003) инициировал штормовые предупреждения для судов на море и начал выпускать прогнозы погоды для населения по районам Англии;
- Эббе (см. Cox, 2002) использовал новые возможности проволочного телеграфа для сбора данных в режиме реального времени в целях подготовки и распространения ежедневных прогнозов погоды для нескольких городов США.

Вскоре многие страны начали создавать НМС для подготовки метеорологических бюллетеней и карт для предоставления информации населению, при этом мероприятия по сбору и обмену данными координировались на международном уровне при помощи учрежденной в 1873 г. Международной метеорологической организации (ММО) посредством проведения регулярных конференций директоров метеорологических служб (Daniel, 1973).

В первой половине двадцатого столетия предоставление метеорологического обслуживания быстро распространилось почти на все страны, особенно в поддержку сельского хозяйства и судоходства, а также для обеспечения растущих потребностей как в текущей информации, так и в прогнозах,

необходимых для безопасности и экономики сектора гражданской авиации. Под общим руководством ММО все крупные страны и их колонии учредили сети наблюдений, механизмы сбора данных (изначально с использованием как телеграфа, так и почты), а также климатологические и прогностические бюро, обслуживающие судоходство и авиацию. В большинстве стран они также выпускали прогнозы погоды для населения при помощи газет и радио. Потребность общества как в информации о текущей погоде, так и в прогнозах стала неутолимой (см., например, Fleming, 1996; Cox, 2002).

Во многих регионах мира концепция гидрологического обслуживания имеет более короткую историю, чем концепция метеорологического обслуживания, несмотря на то, что измерения уровней озер и рек и соответствующие записи также имеют тысячелетнюю историю, а мониторинг речного стока и другие виды гидрологического мониторинга стали неотъемлемой частью хозяйственного использования рек с учреждением комиссий по крупным рекам в Европе в девятнадцатом веке. Только после проведения Международного гидрологического десятилетия 1964–1974 гг. и решения государств возложить международную ответственность за оперативную гидрологию на ВМО в 1975 г. концепция гидрологической информации как обслуживания, аналогичного метеорологическому обслуживанию, получила широкое признание в большей части остального мира.

В.7 ХАРАКТЕР И СФЕРА ОХВАТА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Метеорологическое обслуживание разнообразно по своей природе и включает почти все виды информации, рекомендаций или анализа в отношении прошлых, настоящих и будущих проявлений погоды и климата, а также их последствий для общества (Zillman, 1999). Оно часто также включает предоставление информации об условиях рек, озер и океанов и, таким образом, иногда рассматривается как совокупность и гидрологического, и океанографического обслуживания. Оно обычно, хотя в некотором смысле искусственно, разделяется на метеорологическое и климатическое обслуживание (или метеорологическое/гидрологическое обслуживание).

Обслуживание, связанное с погодой, включает предоставление информации и рекомендаций в отношении недавних, настоящих и ожидаемых погодных условий во временных масштабах от нескольких часов (прогнозирование текущей погоды) до нескольких недель (среднесрочное прогнозирование погоды). Прогнозы погоды или предсказания нацелены на описание метеорологических условий в отдельно взятом месте или на территории области или региона в любой момент времени в пределах границ предсказуемости отдельных синоптических погодных систем. Цель предупреждений о погоде — довести информацию о суровых или опасных условиях до сообществ, которые потенциально могут быть подвержены данным воздействиям, а также информировать о действиях, необходимых для сокращения их пагубных последствий.

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание предполагает такое предоставление климатической информации, которое содействует процессу принятия решений со стороны отдельных лиц или организаций. Климатическое обслуживание требует надлежащего участия наряду с эффективным механизмом доступа и должно удовлетворять потребности пользователей. Метеорологическое/гидрологическое обслуживание включает предоставление исторических климатических данных и информации, анализ текущих климатических условий и ориентировочных прогнозов, предсказания, проекции и сценарии будущего климата во временных масштабах от месяцев до тысячелетий.

С учреждением ВМО в 1950 г. (Daniel, 1973), основанием ВСП ВМО в 1963 г. (Rasmussen, 2003) и значимыми достижениями ПИГАП в области прогнозируемости атмосферы в 1970-х и 1980-х гг. (WMO, 1990) полезное применение метеорологического и метеорологического/гидрологического обслуживания широко распространилось в обществе. В 1991 г. ВМО инициировала Программу по метеорологическому обслуживанию населения (WMO, 2007b) для оказания помощи всем странам в деле расширения доступности и полезности метеорологической информации, предоставляемой НМС, частным сектором либо поставщиками из академических кругов или средств массовой информации на ежедневной основе. Учреждение Всемирной программы климатических применений (и обслуживания) как составляющей Всемирной климатической программы, основанной в 1979 г. (Boldirev, 1991), значительно расширило характер и охват метеорологического/гидрологического обслуживания во многих странах. Концепция метеорологического/гидрологического обслуживания была существенно расширена благодаря работе МГЭИК, учрежденной в 1988 г. (Bolin, 2007). Упор на метеорологическое/гидрологическое обслуживание был далее усилен при помощи Программы действий по климату (WMO, 1993), Всемирной климатической конференции-3 в 2009 г. (WMO, 2009b) и учреждения ГРОКО (WMO, 2014a).

Гидрологическое обслуживание значительно перекрывается с метеорологическим обслуживанием и охватывает схожие временные масштабы, но направлено преимущественно на поверхностный компонент гидрологического цикла, в частности прогнозирование речного стока и уровня рек. Оно включает мониторинг и оценку водных ресурсов, а также важную категорию предупреждений о быстроразвивающихся (краткосрочных) и речных (долгосрочных) паводках. Предупреждения о паводках, особенно быстроразвивающихся, обычно рассматриваются в качестве как метеорологического, так и гидрологического вида обслуживания.

В.8 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Политика, мероприятия по финансированию и взиманию платы, связанные с предоставлением метеорологического/гидрологического обслуживания,

и механизмы, посредством которых они приносят выгоды обществу, в значительной мере зависят от общей экономической и политической структуры, в рамках которой они проводятся (WMO, 2002). Это особенно связано с выраженностью их экономических свойств соперничества и исключаемости (Freebairn and Zillman, 2002a).

Большая часть метеорологического обслуживания исторически рассматривалась как общественное благо (Samuelson, 1954; Harris, 1995; Stiglitz, 2000; Gunasekera, 2004), характеризующее следующими двумя свойствами:

- несоперничество: потребление услуги одним потребителем не сокращает ее количество или ценность для других;
- неисключаемость: из использования обслуживания, доступного для одного пользователя, невозможно или очень дорого исключить других.

Однако некоторые экономисты выделяют критерий несоперничества в качестве наиболее важной характеристики общественного блага, такого как метеорологическое обслуживание.

Общественные блага имеют и ряд других экономических характеристик (Bailey, 1995), которые влияют на то, как они предоставляются и потребляются обществом:

- поскольку они находятся в коллективном владении, и на них не может быть никаких прав собственности, для их предоставления не может существовать рынков;
- решение о том, должны ли они предоставляться и на каком уровне, должно принимать правительство;
- стоимость их предоставления должна покрываться (преимущественно) за счет налогообложения;
- получателем является все общество, и общая выгода для общества тем больше, чем шире их потребление.

Некоторые виды метеорологического обслуживания населения, особенно обслуживание предупреждениями, имеют дополнительную характеристику «общественно полезных благ» (Bailey, 1995), т. е. товаров, потребление которых поддерживается по собственной инициативе государством в интересах населения.

Следует отметить, однако, что существует также широкий диапазон видов метеорологического и другого соответствующего обслуживания, которые по своей природе являются частными (т. е. наличие соперничества и исключаемости) или смешанными благами (Gunasekera, 2004). Большая часть специализированного обслуживания, предназначенного для конкретных пользователей, по крайней мере до некоторой степени носит характер

соперничества и исключаемости и наиболее эффективным образом предоставляется посредством рыночных процессов. Этого можно достичь либо с помощью поставщиков услуг частного сектора, либо с помощью коммерческих отделений НМС. И при определенных обстоятельствах в некоторых странах некоторые доходы от коммерческого обслуживания могут быть использованы для компенсации затрат на предоставление обслуживания для населения.

На международном уровне многие виды метеорологического обслуживания могут быть далее классифицированы как «глобальные общественные блага» (Kaul et al., 1999), т. е. товары, потребление которых приносит выгоды многим странам, широкому спектру мирового населения и будущим, а также нынешним поколениям. В некоторой степени система международного сотрудничества ВМО в области метеорологии является сама по себе глобальным общественным благом (Gunasekera and Zillman, 2004).

В то время, как некоторые виды гидрологического обслуживания, такие как предупреждения о паводках и режимах уровня воды в реках и озерах, носят по существу тот же характер общественного блага, что и метеорологическое обслуживание населения, другие, такие как информация в режиме реального времени о речных стоках, уровнях подъема воды на плотинах, влажности почвы и качестве воды, исторически были более тесно связаны с управлением водными ресурсами и коммерческим водоснабжением и рассматривались как товар, который носит более частный или смешанный характер. В некоторых частях Европы уже на протяжении долгого времени осуществляется обмен данными о речном стоке, но на глобальном уровне гидрологии не хватает прочной традиции свободного и неограниченного обмена данными, которая лежит в основе глобальной метеорологии, поскольку многие страны неохотно раскрывают информацию о водоносности рек за пределами национальных границ. В этом смысле гидрологическая информация приближена к частным товарам, имеющим больше свойств соперничества и исключаемости.

В.9 ПСТАВЩИКИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО И ДРУГОГО СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Предоставление метеорологического обслуживания в каждой стране зависит от существования той или иной формы системы НМС полного цикла (нижняя часть рисунка В.1), состоящей из четырех основных компонентов:

- национальная сеть наблюдений;
- деятельность в сфере исследований и разработок (хотя она может быть весьма незначительной или вообще отсутствовать в некоторых развивающихся странах);
- возможности управления данными, а также моделирования/прогнозирования/архивирования;

— система предоставления обслуживания.

Данные компоненты поддерживаются при помощи проведения мероприятий для осуществления международного сотрудничества в области сбора данных и предоставления обслуживания (ВМО, 2009а).

В самом широком смысле каждый из этих компонентов должен рассматриваться как существенно важное звено в национальной комплексной цепи предоставления обслуживания (например, сеть наблюдений обеспечивает основное обслуживание как для целей исследования, так и моделирования), но основной упор обычно делается на последний этап в процессе, посредством которого исторические и текущие данные и результаты моделирования преобразуются в информационную продукцию, соответствующую потребностям пользователей, включая как основное население, так и многочисленные специализированные сообщества пользователей.

Основными участниками в системе НМС (так называемое «предприятие погоды, воды и климата» в соответствии с новейшей терминологией США (National Research Council, 2003)) являются (Zillman, 2014):

- государственное учреждение, НМС, обычно финансируемое за счет государства и ответственное за функционирование национальной метеорологической инфраструктуры и за предоставление базового (как минимум) обслуживания обществу;
- академическое (университетское) исследовательское сообщество, которое обычно играет ключевую роль в продвижении научной основы для предоставления обслуживания и готовит большое количество профессиональных сотрудников, которые начинают работать в области предоставления обслуживания;
- средства массовой информации, которые в большинстве стран работают в тесном партнерстве с НМС в предоставлении основных видов обслуживания населению;
- частный сектор и другие поставщики, включая коммерческих поставщиков специализированного обслуживания с добавленной стоимостью и специальных «внутренних» поставщиков обслуживания, обеспечиваемого силами предприятия во многих крупных секторах пользователей и организациях (например, энергетические компании и авиалинии).

Многие НМС также отвечают на национальном уровне за ряд видов гидрологического, океанографического обслуживания и другого обслуживания, связанного с окружающей средой. Структуры, которые официально несут национальную ответственность за предоставление гидрологического и метеорологического обслуживания, часто именуется национальными гидрометеорологическими службами, хотя и обозначаются той же аббревиатурой ВМО (НМС), как и те, что отвечают только за метеорологию.

В других странах основная ответственность за предоставление гидрологического обслуживания лежит на отдельных НГС, часто относящихся к министерствам водоснабжения. Некоторые страны также имеют отдельные национальные океанографические службы. Как НГС, так и национальные океанографические службы функционируют во многом на той же сквозной основе, что и НМС, хоть и без устойчивых механизмов предоставления обслуживания населению, которые характеризуют хорошо организованные НМС.

В.10 ПОЛЬЗОВАТЕЛИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Пользователями метеорологического/гидрологического обслуживания фактически является каждое отдельное лицо, организация и сектор общества, деятельность которых поддается воздействиям погоды, климата и воды. Обычно считается, что сообщество пользователей включает широкую общественность как пользователя базового обслуживания и различные экономические и социальные секторы и организации как пользователей обслуживания, которое часто именуется специализированным. В случае ориентированного на пользователя (специализированного) обслуживания на коммерческой основе его пользователей во многих странах сегодня, как правило, называют клиентами или потребителями.

В.11 НАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ

НМС страны является важной составляющей ее основной инфраструктуры (ВМО, 1999a; Zillman, 1999). Несмотря на то, что детали обязанностей НМС различаются между странами, большая часть из них ответственны за следующее:

- эксплуатация национальной сети метеорологических наблюдений (и в некоторых случаях также гидрологических и океанографических), включая как приземные, так и аэрологические наблюдения, необходимые для прогнозирования погоды и климатологических записей;
- сбор и поддержание национального архива климатических данных, включая обработку и контроль качества всех имеющихся данных наблюдений, их хранение и обеспечение сохранности в стандартных и соответствующим образом доступных форматах;
- углубление знаний о погоде и климате своей страны при помощи проведения исследований и изысканий как в общенациональных интересах, так и для улучшения своего метеорологического и метеорологического/гидрологического обслуживания;

- предоставление широкого спектра метеорологического, климатического и другого соответствующего обслуживания (часто включая гидрологическое, океанографическое, ионосферное и другие виды обслуживания, связанные с окружающей средой) для своих национальных обществ, в значительной степени как через средства массовой информации, так и при помощи специальных мероприятий по предоставлению, разработанных специально для крупных секторов пользователей или организаций;
- выполнение обязательств своих стран в отношении международного сбора и обмена данными в рамках Конвенции Всемирной метеорологической организации, включая, как правило, обеспечение лидирующей роли в отношении национального участия в различных конституционных органах и программах ВМО (и в Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО при наличии обязательств по океанографическому обслуживанию).

Конечные цели НМС также различаются в разных странах, но в большинстве случаев особый упор сделан, в частности, на следующее (ВМО, 2007a):

- защита жизни и имущества;
- охрана окружающей среды;
- вклад в устойчивое развитие;
- содействие долгосрочным наблюдениям и сбору метеорологических, гидрологических и других соответствующих данных об окружающей среде;
- содействие наращиванию внутреннего потенциала;
- выполнение международных обязательств;
- вклад в международное сотрудничество.

Первоначально большинство НМС в развитых или развивающихся странах были организованы достаточно просто, имея отделения или департаменты наблюдений, телекоммуникаций, исследований, климата и прогнозов. Однако в последние десятилетия, особенно после того, как в выполнении своей миссии многие НМС начали использовать более ориентированные на бизнес подходы, стал применяться широкий диапазон моделей работы (Rogers and Tsirkunov, 2013).

В работе Zillman (1999) представлен общий обзор роли и функционирования НМС, а в работе Zillman (2003) содержится резюме состояния НМС во всем мире в начале двадцать первого века. В публикации ВМО (WMO, 2013) представлено подробное перечисление современных функций и видов обслуживания НМС.

В.12 НАЦИОНАЛЬНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ

Во многих странах главная ответственность за наблюдения за реками, озерами и другие гидрологические наблюдения, управление данными, исследования, моделирование и прогнозирование речного стока, а также за предупреждения лежит на отдельно организованных НГС, которые часто относятся к министерствам окружающей среды, управления природными ресурсами, водоснабжения или министерству по чрезвычайным ситуациям.

Основные функции НГС во многом подобны функциям НМС, но с акцентом на поверхностную фазу гидрологического цикла, включая осадки, сток, водоносность рек, накопление (в почве и озерах) и возвращение влаги в атмосферу посредством испарения и эвапотранспирации. Основные продукция и обслуживание, предоставляемые НГС, включают исторические и текущие данные о дождевых осадках и испарении, информацию об уровне рек, стоке и уровнях воды в озерах и водохранилищах, а также прогнозы водоносности рек (включая меженные стоки) и предупреждения о быстроразвивающихся и речных паводках. Многие НГС также ответственны за мониторинг подземных водных ресурсов.

Роль и функционирование НГС рассматриваются в ряде публикаций ВМО и других изданий, выпущенных за последние десятилетия, в которых представлен прекрасный обзор (см. ВМО, 2001).

**В.13 МЕЖДУНАРОДНАЯ КООРДИНАЦИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/
ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Основная работа по стандартизации и координации метеорологических наблюдений, сбору данных и предоставлению обслуживания была проведена в период с 1873 по 1950 гг. неправительственной ММО, в частности, благодаря проведению регулярных международных конференций директоров метеорологических служб и вспомогательной системы экспертных технических комиссий. Начиная с 1950 г. основной механизм международного сотрудничества и координации в области метеорологии обеспечивался межправительственной ВМО. Ответственность за международное сотрудничество в области сбора гидрологических данных и обмена ими, которая исторически возлагалась на комиссии по речным бассейнам, была включена в Конвенцию ВМО в 1975 г., при этом ЮНЕСКО приняла ответственность за международное сотрудничество в области научной гидрологии.

Цели ВМО в соответствии с Конвенцией в настоящее время включают следующее (ВМО, 2012):

- облегчать всемирное сотрудничество в создании сетей станций и содействовать учреждению и поддержке центров, в обязанности которых входит предоставление метеорологического и других видов обслуживания;

- содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;
- содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечивать единообразное издание данных наблюдений и статистических данных;
- содействовать применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека;
- содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и способствовать тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами.

Большая часть международной технической координации метеорологического и гидрологического обслуживания осуществляется посредством специализированных межправительственных технических комиссий ВМО, в частности:

- Комиссии по основным системам, которая в дополнение к своей роли по обеспечению руководства в работе общей опорной инфраструктуры несет основную ответственность за Программу ВМО по метеорологическому обслуживанию населения;
- Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии, которая координирует метеорологическое и метеорологическое/гидрологическое обслуживание для сельского хозяйства;
- Комиссии по авиационной метеорологии, которая работает совместно с ИКАО по координации предоставления метеорологического обслуживания для гражданской авиации;
- Совместной технической комиссии по океанографии и морской метеорологии ВМО-Межправительственной океанографической комиссии, которая обеспечивает основную международную координацию метеорологического и океанографического обслуживания для судоходства и другой прибрежной деятельности;
- Комиссии по климатологии, которая координирует предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания;
- Комиссии по гидрологии, которая обеспечивает основную международную координацию всех аспектов оперативной гидрологии, включая предоставление гидрологического обслуживания.

В рамках Секретариата ВМО основная деятельность по международной координации организована при помощи ряда программ применений и

обслуживания, таких как Программа по метеорологическому обслуживанию населения, Программа по сельскохозяйственной метеорологии и Программа по авиационной метеорологии. По итогам третьей Всемирной климатической конференции в 2009 г. ВМО и ее партнерские международные организации согласились усилить предоставление метеорологического/гидрологического обслуживания посредством ГРОКО (ВМО, 2009b; WMO 2014a).

Жизнеспособность обслуживания в рамках каждой страны сильно зависит от национального доступа к основным метеорологическим и другим соответствующим данным и продукции соседних стран и всего мира. После разрешения основных разногласий, имевшихся в отношении обмена данными в 1990-х гг. (Bautista Perez, 1996), основная политика и практика международного обмена данными в поддержку различных категорий обслуживания была изложена в резолюции 40 Конгресса ВМО 1995 г. (применительно к метеорологии) и резолюции 25 Конгресса 1999 г. (применительно к гидрологии).

В.14 УРОВЕНЬ И КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Неизбежно уровень и качество метеорологического и гидрологического обслуживания значительно различаются от страны к стране в зависимости среди прочего от:

- охвата и функционирования национальных сетей наблюдений и систем управления данными;
- доступа к данным (особенно спутниковым) и продукции других стран;
- технической сложности и качества прогностических моделей и эффективности каскадного прогностического процесса, при помощи которого продукция глобальных и региональных центров используется НМС в местных операциях по прогнозированию;
- подготовки кадров и наличия персонала с опытом прогнозирования и опытом в других видах обслуживания;
- эффективности взаимодействия между поставщиком и пользователем и наличия мероприятий по предоставлению обслуживания.

НМС большей части стран осуществляют обширный мониторинг эффективности различных связей в цепи предоставления обслуживания, включая, в частности, точность и оправдываемость своей различной прогностической продукции (Murphy, 1993, 1997). В своем издании *Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services* (Руководящие принципы оценки качества метеорологического обслуживания населения) (ВМО, 2000) ВМО проводит важное различие между точностью, прецизионностью, оправдываемостью и надежностью прогноза,

а также обрисовывает общую структуру для верификации и оценки эффективности прогноза как с точки зрения поставщика, так и пользователя.

В настоящее время существует активное исследовательское сообщество и обширная литература на тему верификации прогнозов (см., например, Ebert et al., 2013), которая нацелена на улучшение количественного определения различных ключевых аспектов эффективности НМС и, в частности, на проведение объективной оценки вклада различных этапов цепи предоставления обслуживания и различных новых подходов и технологий в совершенствование прогноза. Было показано, например, что в южном полушарии спутниковые данные увеличивают временной диапазон успешного численного прогноза погоды в четыре раза (Le Marshall et al., 2013).

Такое измерение эффективности в совокупности с исследованиями влияния прогноза на различные сообщества пользователей представляет собой важнейшую основу для национальных инициатив по инвестированию в модернизацию НМС.

В.15 ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Метеорологическое/гидрологическое обслуживание должно обеспечиваться эффективными и действенными системами предоставления обслуживания для того, чтобы приносить пользу сообществам пользователей. В последние годы Программа ВМО по метеорологическому обслуживанию населения возглавила разработку всеобъемлющей стратегии предоставления обслуживания и плана осуществления (ВМО, 2014*b*), которые описаны в главе 2.

В.16 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Метеорологическое обслуживание имеет широкий диапазон применений во всех чувствительных к погоде и климату секторах общества: от простого, почти неосознанного реагирования отдельных лиц и домохозяйств на ежедневные прогнозы погоды до по большей части незаметного включения подробной информации о ветровых и погодных условиях на аэродроме и на пути следования (оказывающей важное влияние на безопасность, экономические и регулятивные решения, такие как перевозка топлива для зон ожидания в воздухе) в авиационные операции, вплоть до сложного моделирования влияния метеорологических факторов на такие долгосрочные экономические решения, как проектирование водоснабжения или планирование и прогнозирование урожая сельскохозяйственных культур. Полезные резюме всего диапазона применений традиционного метеорологического обслуживания включены в различные программные документы ВМО, в частности доклад Мадридской конференции (ВМО, 2009*a*). Материалы первой, второй и третьей Всемирных

климатических конференций (WMO, 1979, 1991 и ВМО, 2009*b*) содержат хороший обзор применений метеорологического/гидрологического обслуживания, а План осуществления ГРОКО (WMO, 2014*a*) включает ряд новых возможностей, появляющихся в результате совершенствования предсказания климата и оценок МГЭИК в отношении изменения климата, вызванного человеком.

Традиционно пользователи гидрологического обслуживания представляют в основном сектора сельского хозяйства, энергетики, навигации и водоснабжения с долгой историей использования информации об осадках и речном стоке в процессе строительства плотин, разработки графиков орошения и т. п. Все больше в последние десятилетия более широкое общественное применение гидрологического обслуживания как в качественных, так и в количественных моделях принятия решений развивается в ногу с основополагающими технологиями (особенно наблюдениями со спутников) и расширяющимися задачами по обеспечению надежного водоснабжения для растущего населения в развивающихся и развитых странах.

Многие разнообразные факторы влияют на эффективность применения метеорологического/гидрологического обслуживания в процессе принятия решений и на итоговые выгоды, которые оно в результате приносит отдельным пользователям и обществу в целом. В дополнение к присущему качеству обслуживания и эффективности его предоставления они включают:

- степень зависимости социально-экономических видов деятельности или секторов от погоды/климата/воды;
- уверенность пользователей в качестве и полезности обслуживания;
- развитость используемых моделей принятия решений.

Уверенность пользователей и потенциальных пользователей в качестве и надежности прогностической информации особенно важна. Опыт показывает, что прогнозам необходимо достичь довольно высокого порога эффективности оправдываемости и надежности (см. рисунок В.2), прежде чем пользователи включают его в экономически значимый процесс принятия решений (и будут готовы простить случайные ошибки прогноза). В этом отношении индикаторы уверенности поставщика в надежности прогноза в конкретных обстоятельствах могут быть полезны в деле укрепления доверия и уверенности пользователей.

В.17 ФИНАНСИРОВАНИЕ, ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ И ВЗИМАНИЕ ПЛАТЫ ЗА ОБСЛУЖИВАНИЕ

Исторически предоставление метеорологического обслуживания, включая обеспечение основной инфраструктуры для наблюдений и обработки данных, рассматривалось как фундаментальная обязанность правительств при

финансовой поддержке налогоплательщиков, осуществляемая посредством государственных ассигнований в интересах общества в целом.

Устоявшаяся метеорологическая концепция НМС, которые финансируются государством и свободно обмениваются своими данными на международном уровне в целях оказания взаимной помощи в получении максимальных выгод для своих национальных обществ, прочно сформировалась за полвека до того, как экономическая концепция общественных благ (Samuelson, 1954) закрепились в национальных казначействах и бюджетных процессах. Модель добровольного сотрудничества ММО/ВМО появилась главным образом как результат зависимости НМС от наблюдений с судов не только с целью предоставления морских прогнозов и предупреждений для безопасности жизни на море, но также для предоставления наилучшего возможного прогностического обслуживания для своих собственных национальных территорий.

Однако с появлением и быстрым ростом гражданской авиации потребности в метеорологическом обслуживании расширились настолько быстро, что возникла концепция финансирования обслуживания для обеспечения как минимум авиационных нужд, а в некоторых случаях и необходимой для этого инфраструктуры для наблюдений и прогнозирования через сборы, связанные с аэронавигацией. Во многих бывших колониях и развивающихся странах, где в доавиационную эру существовали только примитивные НМС, были учреждены различные механизмы по финансированию в рамках авиационной отрасли, при этом потенциал НМС по предоставлению метеорологического обслуживания населению был существенно субсидирован за счет авиационных пользовательских сборов. Со временем с помощью механизмов ИКАО-ВМО был создан ряд моделей прогрессивного начисления и других моделей сборов с пользователей (например, ИКАО, 1997; ВМО, 1999b).

Два основных обстоятельства поставили традиционное финансирование НМС, обеспечиваемое правительствами и/или авиационной отраслью, под давление в 1980-х и начале 1990-х гг. Первое заключалось в значительном увеличении затрат в связи с национальной и международной метеорологической инфраструктурой (особенно спутников), произошедшем в результате осуществления инициатив ВСП и ПИГАП (ВМО, 1990). Второе заключалось в переходе в некоторых частях мира к коммерческой основе или приватизации многих видов «общественного» обслуживания, которое традиционно обеспечивалось государством. Это вызвало период значительного кризиса в ВМО с проведением сложных переговоров по вопросу обмена данными, коммерциализации и предоставления альтернативного обслуживания (Bautista Perez, 1996; ВМО, 1999a). Отношения между НМС и национальным и международным частным сектором также находились под напряжением в условиях применения различных подходов и политики в разных странах (ВМО, 1996). В работах Freebairn and Zillman (2002b) и Gunasekera (2004) был проведен анализ ряда экономических и политических вопросов, связанных с финансированием, ценообразованием и сборами, относящимися к метеорологическому обслуживанию. А публикация Rogers and Tsirkunov (2013) представила полезный обзор моделей финансирования и функционирования, которые развивались в последнее десятилетие, включая те, в которых

функционирование НМС зависит от сочетания государственного финансирования и взимания платы с пользователя.

ССЫЛКИ

- ВМО, 1992: *Международный метеорологический словарь* (ВМО-№ 182). Женева.
- , 1996: *Четвертый долгосрочный план ВМО на 1996–2005 гг.: часть I, Политика и стратегия* (ВМО-№ 830). Женева.
- , 1999a: *Национальная метеорологическая служба и предоставление альтернативного обслуживания*. Заявление Исполнительного совета Всемирной метеорологической организации о будущей роли и функционировании национальных метеорологических служб, 29 апреля 1999 г. Женева.
- , 1999b: *Руководство по возмещению расходов на авиационное метеорологическое обслуживание: принципы и руководящие указания* (ВМО-№ 904). Женева.
- , 2007a: *Обслуживание всех и каждой информацией о погоде, климате и воде* (ВМО-№ 1024). Женева.
- , 2009a: *Безопасная и устойчивая жизнь* — Итоги Международной конференции на тему: «Безопасная и устойчивая жизнь» (ВМО-№ 1034). Женева.
- , 2009b: *Улучшенная информация о климате для лучшего будущего*. Отчет Всемирной климатической конференции-3 (ВМО-№ 1048). Женева.
- , 2012: *Конвенция Всемирной метеорологической организации*. Сборник основных документов № 1, ред. 2012 г. (включающий Конвенцию, Общий регламент, Устав персонала, Финансовый устав и Соглашения) (ВМО-№ 15). Женева.
- , 2014b: *Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления* (ВМО-№ 1129). Женева.
- Всемирная метеорологическая организация и Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, 2012: *Международный гидрологический словарь*. (ВМО-№ 385). Женева.
- Международная организация гражданской авиации, 1997: *Руководство по экономическим аспектам аэронавигационного обслуживания*. Монреаль.
- Alford, J. and J. O'Flynn, 2012: *Rethinking Public Service Delivery*. New York, Palgrave Macmillan.
- Bailey, S.J., 1995: *Public Sector Economics*. Houndsmills, MacMillan Press.
- Bautista Perez, M., 1996: New WMO regulation on the international exchange of meteorological data and products: Incorporating Resolution 40 (Cg.XII) – WMO policy and practice for the exchange of meteorological and related data and products, including guidelines on relationships in commercial meteorological activities. *WMO Bulletin*, 45(1):20–29.
- Boldirev, V., 1991: Modern data and applications: World Climate Data Programme, World Climate Applications Programme. In: *Proceedings of the second World Climate Conference*, Geneva, 29 October–7 November 1990. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bolin, B., 2007: *A History of the Science and Politics of Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Burroughs, J.W., 1997: *Does the Weather Really Matter?* Cambridge, Cambridge University Press.
- Cox, J.D., 2002: *Storm Watchers: The Turbulent History of Weather Prediction from Franklin's Kite to El Niño*. Hoboken, John Wiley.
- Daniel, H., 1973: One hundred years of international cooperation in meteorology. *WMO Bulletin*, 22:156–199.

- Durschmied, E., 2000: *The Weather Factor: How Nature has Changed History*. London, Holder and Stoughton.
- Ebert, E., L. Wilson, A. Weigel, M. Mittermaier, P. Nurmi, P. Gill, M. Göber, S. Joslyn, B. Brown, T. Fowler and A. Watkins, 2013: Progress and challenges in forecast verification. *Meteorological Applications*, 20:130–139.
- Fleming, J.R. (ed.), 1996: *Historical Essays on Meteorology 1919–1995*. Boston, Massachusetts, American Meteorological Society.
- Freebairn, J.W. and J.W. Zillman, 2002a: Economic benefits of meteorological services. *Meteorological Applications*, 9:33–44.
- Freebairn, J.W. and J.W. Zillman, 2002b: Economic benefits of meteorological services. *Meteorological Applications*, 9:45–54.
- Gribbin, J. and M. Gribbin, 2003: *FitzRoy: The Remarkable Story of Darwin's Captain and the Invention of the Weather Forecast*. London, Headline Book Publishing.
- Gunasekera, D. (ed.), 2004: *Economic Issues Relating to Meteorological Service Provision*. BMRC research report No. 102. Melbourne, Australian Bureau of Meteorology.
- Gunasekera, D. and J.W. Zillman, 2004: A global public goods framework for meteorological cooperation. In: *Economic Issues Relating to Meteorological Service Provision* (D. Gunasekera, ed.). BMRC research report No. 102. Melbourne, Australian Bureau of Meteorology.
- Halford, P., 2004: *Storm Warning: The Origins of the Weather Forecast*. Phoenix Mill, Sutton Publishing.
- Harris, S., 1995: *International Public Goods, the Climate and Meteorological Services*. World Meteorological Day address, Melbourne, 23 March. Melbourne, Bureau of Meteorology.
- Holland, G. and D. Pugh, 2010: *Troubled Waters: Ocean Science and Governance*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kaul, I., I. Grunberg and M.A. Stern (eds.), 1999: *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. Published for the United Nations Development Programme. New York and Oxford, Oxford University Press.
- Lazo, J.K., 2011: Meteorology and economic value. In: *Building a Stronger Weather and Climate Enterprise: Keeping the Economy Moving*. Summer Community Meeting, Boulder, Colorado, 8–11 August. Boston, Massachusetts, American Meteorological Society.
- Le Marshall, J., J. Lee, J. Jung, P. Gregory and B. Roux, 2013: The considerable impact of earth observations from space on numerical weather prediction. *Australian Meteorological and Oceanographic Journal*, 63:497–500.
- Maury, M.F., 1855: *The Physical Geography of the Sea and its Meteorology* (J. Leighly, ed.). Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- McTaggart, D. and T. Hall, 1993: *Unemployment: Macroeconomic Causes and Solutions? Or are Inflation and the Current Account Constraints on Growth?* School of Business discussion papers. Robina, Queensland, Bond University.
- Met Office, 1972: *Meteorological Glossary*. London, Her Majesty's Stationary Office.
- Murphy, A., 1993: What is a good forecast? An essay on the nature of goodness in weather forecasting. *Weather and Forecasting*, 8:281–291.
- Murphy, A., 1997: Forecast verification. In: *Economic Value of Weather and Climate Forecasts* (R.W. Katz and A.H. Murphy, eds.). Cambridge, Cambridge University Press.
- National Research Council, 2003: *Fair Weather: Effective Partnerships in Weather and Climate Services*. Washington, D.C., National Academy Press.
- Rasmussen, J.R., 2003: Historical development of the World Weather Watch. *WMO Bulletin*, 52:16–25.

- Rogers, D.P. and V.V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.
- Samuelson, P.A., 1954: The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36:387–389.
- Stiglitz, J., 2000: *Economics of the Public Sector*. New York, Norton.
- WMO, 1979: *Proceedings of the World Climate Conference, Geneva, 12–23 February 1979* (WMO-No. 537). Geneva.
- , 1990: *Forty Years of Progress and Achievement: A Historical Review of WMO* (D.A. Davies, ed.) (WMO-No. 721). Geneva.
- , 1991: Climate change science, impacts and policy. In: *Proceedings of the Second World Climate Conference, Geneva, 29 October–7 November 1990* (J. Jäger and H. Ferguson, eds.). Cambridge, Cambridge University Press.
- , 1993: *The Climate Agenda*. Intergovernmental Meeting on the World Climate Programme, Geneva, 14–16 April, The Meeting Statement and Report. Geneva.
- , 2000: *Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services* (N. Gordon and J. Shaykewich) (WMO/TD-No. 1023). Geneva.
- , 2001: *The Role and Operation of Hydrological Services* (P. Mosley) (WMO/TD-No. 1056). Geneva.
- , 2002: Economic framework for the provision of meteorological services. *WMO Bulletin*, 53:334–342.
- , 2007b: *The Beginnings of Public Weather Services in WMO* (K.J. O’Loughlin and J.W. Zillman). International Symposium on Public Weather Services: Key to Service Delivery, Geneva, 3–5 December (WMO/TD-No. 1438). Geneva.
- , 2013: *The Role and Operation of National Meteorological and Hydrological Services*. A statement by the World Meteorological Organization for Directors of NMHSs. Geneva, https://www.wmo.int/pages/about/documents/WMOStatement_for_Directors_of_NMHSs_en.pdf.
- , 2014a: *Implementation Plan for the Global Framework for Climate Services*. Geneva, http://www.gfcs-climate.org/sites/default/files/implementation-plan//GFCS-IMPLEMENTATION-PLAN-FINAL-14211_en.pdf.
- Zillman, J.W., 1999: The National Meteorological Service. *WMO Bulletin*, 48:129–159.
- , 2003: The state of National Meteorological Services around the world. *WMO Bulletin*, 52:360–365.
- , 2014: Weather and climate information delivery within national and international frameworks. In: *Weather Matters for Energy* (A. Troccoli, L. Dubus and S.E. Haupt, eds.). New York, Springer.

ПРИЛОЖЕНИЕ С. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, СВЯЗАННЫХ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

С.1 ВВЕДЕНИЕ

В последние 60 лет появилось большое количество литературы, посвященной общественным, экономическим и связанным с окружающей средой выгодам от применения метеорологического обслуживания (например, Bijvoet and Bleeker, 1951; Thompson and Brier, 1952; Gibbs, 1964; Maunder, 1970; Taylor, 1972; Price-Budgen; 1990; Katz and Murphy, 1997; WMO, 2007a). Все чаще за последние 50 лет сближение опыта таких отдельных, но в некотором смысле схожих дисциплин, как экономика и метеорология, в том числе благодаря работе ряда экспертов, преуспевших в обеих областях (см., например, Arrow, 2008), способствовало применению более количественного подхода к оценке и появлению такой значимой области как метеорологическая экономика (WMO, 2002; Gunasekera, 2004; Katz and Lazo, 2011).

Всемирная метеорологическая организация стала принимать активное участие в изучении экономических выгод метеорологии в сочетании с увеличением финансовых инвестиций в инфраструктуру наблюдений, связанных с учреждением ВСП в 1960-х гг. (WMO, 1966). Это вдохновило на проведение ряда исследований, направленных на изучение экономических выгод на национальном уровне (WMO, 1968), и вызвало академический интерес к совершенствованию методологий по определению экономической ценности метеорологической информации (Freebairn, 1979). Всемирная метеорологическая организация продолжила оказывать содействие проведению исследований параллельно с осуществлением работы по более эффективному применению метеорологического и гидрологического обслуживания расширенного диапазона и повышенного качества на протяжении 1980-х и 1990-х гг. (WMO, 1990a, 1994) и в особенности при помощи Мадридской конференции 2007 г. и ее Плана действий (WMO, 2009a).

Всемирный банк проявлял общий интерес к роли метеорологического/ гидрологического обслуживания в сокращении опасности бедствий и выполнении других целей развития на протяжении многих лет, хотя по большей части в качестве второстепенного компонента гораздо более крупных инфраструктурных проектов в развивающихся странах. Только с запуском крупного проекта Всемирного банка по модернизации российской гидрометеорологической службы (Росгидромета) в начале 2000-х гг. (Tsirkunov et al., 2006) Банк стал более активно участвовать в специальных проектах, направленных на укрепление роли и функционирования НМГС. Это привело к осуществлению широкого ряда проектов, нацеленных на демонстрацию выгод, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в бывших республиках Союза Советских Социалистических Республик (WMO, 2007b), с последующим расширением на Африку и другие развивающиеся регионы и подготовкой Всемирным банком всеобъемлющего руководящего документа (Rogers and Tsirkunov, 2013).

С.2 **ИСХОДНЫЕ МОТИВЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Метеорология с самого начала была областью науки, чрезвычайно ориентированной на применения, при этом потребность в предоставлении полезной информации на благо общества оказывала значительное влияние на инвестирование в инфраструктуру для сбора данных и исследования. Возникновение международного сотрудничества в метеорологии (см. также раздел В.6) в середине девятнадцатого столетия связано с оценкой предполагаемых выгод от использования углубленных знаний относительно климатологических режимов ветра и океанических течений для усиления эффективности и безопасности морской навигации (Maury, 1855). Первые систематические попытки научно обоснованного метеорологического прогнозирования были продиктованы потребностью в предоставлении заблаговременных предупреждений об опасных штормах для судов в море (Cox, 2002). Учреждение в конце 1800-х и начале 1900-х гг. структур-предшественников многих существующих в настоящее время НМС было вдохновлено широко распространенной верой в то, что лучшая информация о погоде будет выгодной для общества (например, Day, 2007; Walker, 2012). Вера общества в ценность надежного метеорологического обслуживания хорошо нашла свое отражение в парламентских прениях о создании Австралийского бюро метеорологии в качестве федерального агентства в 1906 г. (McColl, 1906):

В нашей современной сложной цивилизации ... открытие и формулирование законов, управляющих погодой, имеют первостепенную важность. Вложение практически любой суммы правительством для получения точного метеорологического обслуживания по всей Австралии было бы оправданным. Данный вопрос имеет огромное значение для всех секторов общества: для тех, кто заинтересован в коммерции, перевозках, навигации, сельском хозяйстве и торговле всех видов. Говоря кратко, это касается каждого, чья жизнь и комфорт зависят от сезонов и погоды.

С рождением гражданской авиации, а также принимая во внимание чувствительность воздушных судов к экстремальной погоде, в первой половине двадцатого века быстро возросла потребность в надежной метеорологической информации, а ее выгоды с точки зрения безопасности, эффективности и экономики воздушных операций были широко признаны в качестве очевидных и весьма значительных (Cartwright and Sprinkle, 1996). Немногие правительства и граждане подвергали сомнению необходимость расходов на сети наблюдений, которые требуются для предоставления надежного метеорологического обслуживания авиации. Глобальная потребность в международном сотрудничестве в области предоставления метеорологического обслуживания и обоснование преобразования неправительственной ММО, которая существовала с 1873 г., в межправительственную ВМО были приняты как данность и широко поддержаны правительствами (Daniel, 1973).

Однако время от времени надежность, полезность и ценность предоставления метеорологического обслуживания подвергались сомнению, часто с научной точки зрения, когда выдвигался аргумент о том, что уровень научного понимания еще не достаточен для поддержки уровня предоставляемого или требуемого обслуживания. Давление в среде ученых привело к прекращению производства высокоценных прогнозов и штормовых предупреждений, выпускаемых адмиралом Фицроем для населения в 1860-х гг. (Walker, 2012). Сэр Нейпир Шоу в 1939 г. (Shaw, 1939) сетовал, что «давление, которое оказывается на обслуживание, задерживает научный прогресс», а профессор Джо Смагорински возражал против того, чтобы глобальные климатические модели были «преждевременно заключены в рабство» (Tucker, 1997). Большая часть НМС время от времени испытывали на себе шквал критики в связи с серьезными ошибками прогнозов и ненадежным и «бесполезным» обслуживанием; но в большей части мира за прошедшее столетие важность наличия эффективно функционирующей НМС и общественные выгоды, связанные с обслуживанием, которое она предоставляет, были широко приняты гражданами всех категорий, а также национальными правительствами как развитых, так и развивающихся стран (WMO, 2003).

С.3 РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Первые значимые публикации, посвященные экономической ценности метеорологической информации, появились в сообществах как метеорологов, так и экономистов в начале 1950-х гг. (например, Bijvoet and Bleeker, 1951; Thompson and Brier, 1952). Интерес к метеорологической экономике, основанный на академических/исследовательских работах (например, Thompson, 1962; Glahn, 1964; McQuigg and Thompson, 1966; Maunder, 1970; Doll, 1971; Anderson, 1973; Murphy, 1977; Freebairn, 1979), и на ряде исследований, направленных на изучение вопросов, связанных с обслуживанием, применением, промышленностью и странами (например, Borgman, 1960; Bollay Associates, 1962; Lave, 1963; Gibbs, 1964; Mason, 1966), быстро возростал в 1960-х и 1970-х гг.

С.4 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В ПОДДЕРЖКУ ВСЕМИРНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ

В конце 1950-х гг. международное метеорологическое сообщество начало задумываться о потенциале спутников для наблюдений за Землей, цифровых компьютеров и улучшения понимания атмосферных процессов с целью кардинального улучшения качества и полезности метеорологического обслуживания во всем мире (WMO, 1990b). В сентябре 1961 г. президент США Джон Ф. Кеннеди призвал Генеральную Ассамблею Организации Объединенных Наций учредить совместную глобальную систему мониторинга погоды и климата и предсказаний, которая появилась вскоре после Четвертого Всемирного

метеорологического конгресса 1963 г. (ВМО, 1963) как ВСП ВМО. Конгресс 1967 г. одобрил амбициозный план и программу осуществления ВСП, которая в последующие десятилетия получила широкое признание в качестве основной программы ВМО и стала основой для значительных улучшений в области предоставления метеорологического обслуживания во всех странах (Rasmussen, 2003; Zillman, 2013).

До эры спутников и мощных компьютеров ВСП затраты на предоставление метеорологического обслуживания были относительно умеренными, а предполагаемые выгоды от его использования настолько высокими, что проведение формальной экономической оценки выгод и затрат, связанных с различными компонентами инфраструктуры, необходимыми для предоставления обслуживания, не представлялось особенно важным. Однако с учетом международных действий по планированию в отношении метеорологических спутников, крупных центров моделирования, оснащенных компьютерами, и различных других дорогостоящих систем наблюдений и информации, предусмотренных для ВСП, было принято решение о целесообразности использования уже проведенных ограниченных отраслевых и национальных исследований в качестве основы для проведения тщательной экономической оценки совокупных выгод, связанных с осуществлением ВСП, и потенциальных индивидуальных выгод для стран, участвующих в ВСП, в качестве неотъемлемой части процесса планирования ВСП. Всемирная метеорологическая организация выпустила в период 1966–1968 гг. три важных отчета по планированию ВСП, посвященных экономическим вопросам:

- № 4 — Обзор ранних экономических работ по изучению метеорологической и климатической информации и общая оценка экономической и другой ценности ВСП (ВМО, 1966);
- № 17 — 11-страничный набор руководящих принципов, подготовленный специальной группой экономистов и метеорологов в отношении методологий оценки экономической ценности НМС (ВМО, 1967);
- № 27 — Резюме исследований экономических выгод НМС Австралии, Германии, Российской Федерации, Соединенного Королевства, США и Франции, а также общая оценка применимости АВЗ в метеорологии и обзор потенциальных экономических выгод, связанных с улучшением метеорологического обслуживания в развивающихся странах (ВМО, 1968).

Национальные оценки, обобщенные в отчете по планированию ВСП № 27, были представлены на сессии Исполнительного комитета ВМО в 1968 г., при этом Европейская комиссия пришла к выводу о том, в частности, что «оценка того, какие дополнительные выгоды будут получены в результате улучшения, связанного с Всемирной службой погоды, — это увлекательная тема для исследования, которое наилучшим образом может быть осуществлено группой метеорологов и экономистов» (Thompson and Ashford, 1968).

С.5 **1970-е И НАЧАЛО 1980-х ГОДОВ**

Вслед за проведением начальных экономических исследований, связанных с учреждением ВСП, основное внимание международной метеорологии на протяжении 1970-х и в начале 1980-х годов было сконцентрировано на задачах по осуществлению ВСП и проведению Глобального метеорологического эксперимента 1979 г. (Zillman, 1977) как основы для более точного и долгосрочного предсказания погоды. В то время, как большая часть НМС и значительное количество отдельных экспертов (например, Maunder, 1977) продолжили работу над экономическими аспектами развития и применения обслуживания, основное внимание в 1970-х и в начале 1980-х гг. было направлено на научные и технологические аспекты улучшения обслуживания, а не на общественные выгоды, связанные с ним.

Некоторые сотрудники НМС, однако, подверглись растущему давлению со стороны правительств, требующих представить экономическое обоснование государственных расходов, необходимых для поддержки их расширенных служб, и в сотрудничестве с соответствующими профессиональными сообществами и обществами инициировали ряд конференций по экономическим выгодам метеорологического обслуживания (например, Australian Bureau of Meteorology, 1979; Nickman, 1979). Это привлекло новое поколение экономистов к решению вопросов предоставления метеорологического обслуживания и содействовало поддержке в ВМО усилий по осуществлению более систематического долгосрочного планирования национальных и международных инвестиций в инфраструктуру для предоставления обслуживания (WMO, 1982).

В то же время, когда ВМО приняла на себя ответственность за оперативную гидрологию в рамках системы Организации Объединенных Наций в 1975 г., началось укрепление связей между предоставлением метеорологического и гидрологического обслуживания, которые уже были налажены в некоторых странах, а также открылись возможности для расширения координации между НМС и НГС на национальном уровне в тех странах, в которых они функционировали как отдельные организации. И хотя это сближение позволило выявить применение некоторых изначально разных подходов к финансированию и взиманию платы за метеорологическое и гидрологическое обслуживание, оно также послужило основой для более целостного подхода к обеспечению выгод от предоставления обслуживания, связанного с погодой, климатом и водой, которое развивалось в 1980-е годы.

С.6 **КОНФЕРЕНЦИИ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 1987, 1990 И 1994 ГОДОВ**

Три важных события в начале 1980-х годов стали причиной повышения осведомленности в кругах ВМО в отношении важности более глубокого объяснения и более четкой демонстрации потенциальных общественных

и экономических выгод, связанных с инвестированием в НМГС в целях предоставления улучшенного и расширенного обслуживания (ВМО, 1983):

- признание широких возможностей для улучшения обслуживания, открывшихся в результате значительного научно-технического прогресса в 1970-х годах;
- существенное расширение потенциала использования метеорологической/гидрологической продукции и обслуживания для улучшения процесса принятия решений в секторах, чувствительных к погоде и климату;
- мощное сдерживающее давление на бюджеты НМГС как развитых, так и развивающихся стран.

В качестве неотъемлемой составляющей системы долгосрочного планирования, созданной в начале 1980-х годов и направленной на обеспечение выгод, связанных с научным прогрессом предыдущего десятилетия, и на сокращение разрыва между НМГС развивающихся и развитых стран (Zillman, 1984), ВМО организовала три крупных международных конференции, посвященных СЭВ, связанным с улучшением обслуживания:

- **Симпозиум по образованию и подготовке кадров с упором на оптимальное использование метеорологической информации и продукции всеми потенциальными пользователями**, Шинфилд Парк, Соединенное Королевство, 13–18 июля 1987 г. В симпозиуме приняли участие более 150 экспертов из 72 стран, около 42 документов было посвящено, в частности, применениям и выгодам в таких сферах, как водные ресурсы, окружающая среда, сельскохозяйственное производство, а также городское и региональное развитие (Price-Budgen, 1990). Участники определили 10 ключевых вопросов, относящихся к усилению выгод, связанных с улучшением обслуживания;
- **Техническая конференция по социально-экономической эффективности метеорологического и гидрологического обслуживания**, Женева, 26–30 марта 1990 г. (WMO, 1990a). В конференции приняли участие 125 экспертов из 67 стран, около 61 документа было представлено по пяти основным темам, посвященным, в частности, методологиям оценки, потребностям пользователей и роли НМГС в экономическом и социальном развитии. Итогом конференции стало, в частности, предоставление информации Всемирному метеорологическому конгрессу 1991 г. для принятия решений в отношении утверждения Третьего долгосрочного плана ВМО, включая учреждение предложенной новой Программы ВМО по метеорологическому обслуживанию населения (WMO, 2007c);
- **Конференция по экономической эффективности метеорологического и гидрологического обслуживания**, Женева, 19–23 сентября 1994 г. (WMO, 1994). Конференция проводилась в сотрудничестве с рядом других

организаций системы ООН, в ней приняло участие более 250 экспертов из 127 стран. Ее задача заключалась в проведении обзора методологий и оценки СЭВ, связанных с НМГС. По сделанным оценкам выгоды в пять — десять раз превосходили инвестиции НМГС. Конференция рекомендовала доработать далее и улучшить анализ экономических выгод в качестве основы для обеспечения непрерывного и возросшего государственного финансирования, предоставляемого НМГС, а также для стимулирования доходов от частного сектора сообразно обстоятельствам.

Итоги конференций ВМО сыграли значительную роль в плане влияния на политику и стратегию ВМО в 1990-х годах, особенно в формировании сложных дискуссий по коммерциализации и обмену данными на международном уровне, проводившихся в тот период (например, Bautista Perez, 1996; Zillman, 1999).

С.7 КЛИМАТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Исследование экономических выгод, связанных с климатологическим обслуживанием, берет свое начало в 1970-х годах (например, WMO, 1975*a*). Однако учреждение Всемирной климатической программы в 1979 г., одним из четырех основных приоритетов которой является расширение применения климатической информации и обслуживания, привело к значительному повышению осведомленности о выгодах, с которыми потенциально сопряжено информированное использование климатической информации. Основное усилие было направлено на демонстрацию и предоставление выгод, связанных с эффективным использованием климатической информации, особенно посредством обеспечения расширенного доступа к историческим климатическим данным в развивающихся странах с помощью весьма успешной программы КЛИКОМ (Boldirev, 1991; Bruce, 1991).

На второй Всемирной климатической конференции 1990 г. было принято решение учредить всеобъемлющую ГСНК, которое в значительной степени было основано на признании огромных потенциальных выгод от улучшения климатических данных во всех странах, определенных на конференции ВМО «Экономическая эффективность», которая состоялась ранее в этом году, а также в основных выводах Первого доклада об оценке МГЭИК 1990 г. Объединенный научно-технический комитет ГСНК учредил экспертную рабочую группу по СЭВ, которая представила первоначальную оценку вероятных выгод, связанных с эффективной работой ГСНК, в размере от 5 до 10 млрд долл. США ежегодно (GCOS, 1995).

Работа по определению экономической ценности климатической информации и обслуживания продолжилась под руководством Комиссии ВМО по климатологии и Всемирной программы климатических применений и обслуживания, а основной обзор исследований на эту тему был опубликован в 1996 г. (WMO, 1996). Экономическая ценность климатических прогнозов вновь находилась в центре внимания на Международной конференции по Всемирной программе

исследований климата в 1997 г. (WMO, 1997) и на последующих сессиях межведомственного комитета по Программе действий по климату, особенно в контексте растущего международного внимания к экономическим аспектам изменения климата, вызванного деятельностью человека (например, Cline, 1992).

С.8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОСНОВА ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

К концу 1990-х годов, когда ВМО сосредоточила свои основные усилия на улучшении определения роли НМС и ее укреплении на национальном уровне (Zillman, 1999), внимание переключилось на учреждение более комплексной и четкой общей экономической основы для предоставления метеорологического обслуживания. После проведения в период 1999–2001 гг. ряда национальных исследований и рассмотрения вопроса Консультативной группой Исполнительного совета по роли и функционированию НМГС ВМО провела совещание экспертов по вопросу экономической основы для метеорологии 25–27 марта 2002 г. в Женеве. Общий рамочный документ (WMO, 2002), впоследствии одобренный Исполнительным советом ВМО, содержал ряд экономических концепций, касающихся предоставления метеорологического обслуживания, и основные элементы такой основы по четырем широким категориям:

- механизмы оценки затрат и выгод, связанных с метеорологическим обслуживанием;
- определение экономических характеристик метеорологического обслуживания;
- вопросы политики в области конкуренции, которые влияют на предоставление метеорологического обслуживания;
- вопросы, относящиеся к международному обмену метеорологической информацией.

С.9 МАДРИДСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

После принятия экономической основы ВМО Четырнадцатый Всемирный метеорологический конгресс 2003 г. согласился с необходимостью проведения конференции высокого уровня, посвященной выгодам от обслуживания, связанного с погодой, климатом и водой. Правительство Испании впоследствии согласилось провести такую конференцию в Мадриде в 2007 г.

Подготовительные региональные практические семинары были посвящены, в частности, экономическим тематическим исследованиям, проведенным

в Бразилии, Кении, Кувейте, Мали, Объединенной Республике Танзании, Филиппинах, Хорватии за период с ноября 2005 г. по февраль 2007 г., а международная конференция «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность обслуживания информацией о погоде, климате и воде» (Мадридская конференция) состоялась в Мадриде в период 19–22 марта 2007 г. под патронажем Ее Величества Королевы Испании Софии. В работе конференции участвовало около 450 представителей из 115 стран, они рассмотрели методологии оценки и тематические исследования выгод, связанных с предоставлением информации и обслуживания в области погоды, климата и воды в следующих шести крупнейших социально-экономических секторах:

- сельское хозяйство, водные ресурсы и окружающая природная среда;
- здравоохранение;
- туризм и благосостояние человека;
- энергетика, транспорт и связь;
- городское поселение и устойчивое развитие;
- экономика и финансовые услуги.

В поддержку Мадридской конференции была выпущена крупная публикация (*Elements for Life* (WMO, 2007a)), содержащая отраслевые и другие тематические исследования (Rogers et al., 2007), включая несколько документов по методологиям оценки (например, WMO, 2007d). На итоговой сессии участники конференции согласовали Заявление и План действий Мадридской конференции (WMO, 2007e; WMO, 2009a), в которых представлены основные выводы о текущем состоянии знаний о СЭВ, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, и предложена пятилетняя стратегия для дальнейшего укрепления и оценки этих выгод.

Общая задача согласованного Плана действий из 15 пунктов, который был впоследствии одобрен Всемирным метеорологическим конгрессом 2007 г., заключалась в достижении в течение пяти лет значительного повышения ценности для общества информации о погоде, климате и воде и соответствующего обслуживания в качестве ответной меры, предпринимаемой в связи с серьезными проблемами на фоне быстрой урбанизации, экономической глобализации, ухудшения состояния окружающей среды, опасных природных явлений и угроз, связанных с изменением климата. Действие 11 посвящено конкретно методологиям оценки и заключается в следующем:

- способствовать тому, чтобы НМГС и сообщество исследователей в области общественных наук развивали знания и методологию для количественного

определения выгод обслуживания, предоставляемого НМГС в различных социально-экономических секторах, в частности:

- разработать новые методы экономической оценки, включая в первую очередь методы экономических оценок для развивающихся и наименее развитых стран;
- разработать руководящие принципы ВМО по оперативному использованию методов экономической оценки;
- организовать учебную подготовку национального персонала по использованию и практическому применению экономической оценки выгод обслуживания, предоставляемого НМГС;
- представлять результаты экономических оценок правительствам и донорам или международным финансовым учреждениям в целях модернизации инфраструктуры НМГС и укрепления их потенциала в области предоставления обслуживания.

C.10 **ЦЕЛЕВАЯ ГРУППА, ФОРУМ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСЛЕ МАДРИДА**

В преддверии Мадридской конференции и по ее итогам основное внимание экономической оценке в ВМО уделяли Программа по метеорологическому обслуживанию населения и ее целевая группа по социально-экономическим применениям метеорологического обслуживания населения, затем расширенная и переименованная в целевую группу по социально-экономическим применениям метеорологического и гидрологического обслуживания и впоследствии переименованная в «Форум ВМО: социально-экономические применения и эффективность метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания».

Целевая группа ВМО внесла большой вклад на начальном этапе в планирование Мадридской конференции и обеспечение руководства для Секретариата ВМО в отношении последующей работы по Мадридскому плану, одобренному Конгрессом в 2007 г. Особое внимание в данной работе было уделено вопросам экономических выгод, которые рассматривались на пост-мадридских практических семинарах по метеорологическому обслуживанию населения для развивающихся стран (например, Zillman, 2007), кроме того, была начата серия исследований, посвященных экономической оценке в отдельных регионах ВМО, особенно в Европе под руководством целевой группы Региональной ассоциации VI по социально-экономическим выгодам (Perrels et al., 2013).

Наряду с ростом внимания к экономической оценке метеорологического обслуживания в преддверии Мадридской конференции Программа ВМО

по гидрологии и водным ресурсам инициировала подготовку всеобъемлющего документа *Guidelines on Valuation of Hydrological Services* (ВМО, 2007f) (Руководящие принципы оценки гидрологического обслуживания), который включил обширную библиографию по экономической ценности гидрологического обслуживания и полезный обзор методологий для использования НГС.

Несколько других программ ВМО, включая, в частности, Всемирную программу метеорологических исследований и Всемирную программу исследований климата ВМО/Межправительственной океанографической комиссии/Международного совета по науке, в настоящее время также уделяют значительное внимание оценке и демонстрации общественных выгод, связанных с исследованиями погоды и климата.

С.11 **ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫГОД, ПРОВЕДЕННЫЕ ВСЕМИРНЫМ БАНКОМ**

Всемирный банк впервые столкнулся с потребностью в разработке методологии для экспресс-оценки экономической эффективности НМС в 2003 г. в рамках подготовки проекта национальной гидрометеорологической модернизации в Российской Федерации (ВМО, 2008; Hancock and Tsirkunov, 2013). В свете опыта, полученного в Росгидромете, на начальном этапе Всемирный банк работал с рядом НМГС в Восточной Европе и Азии по разработке и применению новых упрощенных подходов для оценки текущих экономических выгод, получаемых от существующих НМГС, и особенно для оценки дополнительных экономических выгод, потенциально доступных после их обновления и модернизации (ВМО, 2007b). В своем подходе Банк в значительной степени полагался на бенчмаркинг, осуществляемый в два этапа: определение выгод и их корректировка в соответствии со страновыми характеристиками.

В результате тесного сотрудничества между Всемирным банком и ВМО на этапе организации Мадридской конференции и непосредственных последующих действий, а также в свете дальнейших исследований Всемирного банка (например, Hallegatte, 2012) и проектов модернизации, осуществляемых в контексте сокращения опасности стихийных бедствий и изменения климата, большая часть накопленного на начальном этапе опыта была собрана для внутренних целей руководства Всемирного банка в публикации *Weather and Climate Resilience — Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services* (Устойчивость к погоде и климату — Эффективное обеспечение готовности с помощью национальных метеорологических и гидрологических служб) (Rogers and Tsirkunov, 2013). Хотя эта публикация выходит далеко за пределы вопросов оценки выгод, давая полное представление о потенциальной роли модернизированных НМГС (см. приложение В), она также содержит полезный обзор подхода, который Всемирный банк применил к экономическим аспектам организации и работы НМГС.

C.12 **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМАЯ В РАМКАХ ГЛОБАЛЬНОЙ РАМОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПАРТНЕРСТВА ПО КЛИМАТИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

На третьей Всемирной климатической конференции в 2009 г. было принято решение учредить новую ГРОКО с целью улучшения производства, доступности, предоставления и применения климатических прогнозов и обслуживания, основанных на достижениях науки (ВМО, 2009*b*). Конференция и созданная по ее итогам целевая группа высокого уровня (ВМО, 2011) уделили особое внимание усилению отраслевых и национальных выгод, которые могут быть получены в результате более эффективного применения метеорологического/гидрологического обслуживания во всем множестве секторов общества, чувствительных к климату. Помимо внимания к различным другим компонентам рамочной основы, особенно потребности в эффективном функционировании ГСНК (Houghton et al., 2012), План осуществления ГРОКО (ВМО, 2014), одобренный на внеочередной сессии Всемирного метеорологического конгресса в октябре 2012 г., направлен, в частности, на решение вопросов предоставления и применения обслуживания в процессе увеличения общественных выгод от климатической информации.

Одним из особенно важных механизмов осуществления ГРОКО является ПКО, которое появилось на (первой) Международной конференции по климатическому обслуживанию, состоявшейся в октябре 2011 г. в Нью-Йорке. ПКО учредило рабочую группу по экономической оценке климатического обслуживания, при этом одна из первых ее задач заключалась в проведении комплексной оценки недавно опубликованной литературы по экономической ценности метеорологического/гидрологического обслуживания (Clements et al., 2013).

C.13 **ПОСЛЕДНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

После Мадридской конференции ряд НМГС и отдельных исследователей, отчасти вдохновленные ею, инициировали серию новых исследований экономических выгод с использованием устоявшихся методологий, включая:

- всеобъемлющее исследование экономических выгод, связанных с метеорологическим и морским обслуживанием в Индии (National Council of Applied Economic Research, 2010);
- исследование экономических выгод от метеорологии в секторе дорожного транспорта Швейцарии (Frei et al., 2012);
- исследование ценности исторических климатических знаний и сезонного климатического прогнозирования, основанного на индексе южного

колебания, для возделывания сельскохозяйственных культур в юго-восточной части Австралии (Wang et al., 2008).

С.14 **МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ**

При том что определение и демонстрация выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, являются в определенном смысле лишь небольшим элементом широкого числа подходов к определению экономической ценности информации (Stiglitz et al., 2000), литература по экономической метеорологии последних 60 лет, кратко описанная выше, включает ряд важных попыток сформулировать различные общие подходы к оценке в форме, пригодной для специального применения метеорологического/гидрологического обслуживания и особенно для работы НМГС.

Некоторые из наиболее значимых работ включают следующие:

- отчет по планированию Всемирной службы погоды № 17 (1967), который содержит простые руководящие принципы, готовые к применению НМС;
- публикация ВМО (WMO, 1975*b*), которая призвана предоставить более четкое руководство для использования персоналом НМС;
- анализ, предпринятый в работе Freebairn (1979), в котором рассмотрены некоторые методологические проблемы оценки в рамках более широкой экономической основы;
- конференции ВМО 1990 г. и 1994 г., материалы которых включают значительное число документов, описывающих новые и более усовершенствованные подходы к экономической оценке метеорологического/гидрологического обслуживания;
- отчет Charman (1992), в котором рассмотрена методология оценки предельных выгод, связанных с модернизацией НМС США;
- работа Anaman et al. (1995, 1998), в которой далее рассматриваются различные имеющиеся методологии и демонстрируется их применение для ряда видов обслуживания, предоставляемого Австралийским бюро метеорологии;
- публикация под редакцией Katz and Murphy (1997), в которой представлен первый всеобъемлющий трактат о методах оценки экономической ценности прогнозов погоды и климата;
- три работы (Zillman and Freebairn, 2001: Freebairn and Zillman, 2002*a*, 2002*b*), в которых предпринята попытка представить общую экономическую основу

для финансирования и взимания платы в отношении метеорологического обслуживания и содержится резюме доступных методологий для оценки выгод;

- монография Gunasekera (2004), посвященная разработке и демонстрации применения имеющихся методологий с помощью представления резюме ряда тематических исследований, проведенных в мире;
- документ ВМО по руководящим принципам оценки гидрологического обслуживания (WMO, 2007f);
- *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services* (Lazo et al., 2009) (Пособие по экономике для национальных метеорологических и гидрологических служб), ориентированный на предоставление сотрудникам НМГС, не являющимся экономистами, простого обзора методологий для анализа выгод и затрат метеорологического/гидрологического обслуживания.

Несмотря на то, что эти и многие другие публикации, посвященные теории и методологии оценки, представляют полезный обзор прогресса, наблюдавшегося за последние 60 лет, они не обеспечивают единый концептуальный подход и практическое руководство, что является главной задачей данной публикации.

ССЫЛКИ

- Всемирная метеорологическая организация, 1963: *Четвертый Всемирный метеорологический конгресс. Сокращенный отчет с резолюциями* (ВМО-№ 142). Женева.
- , 1983: *Первый долгосрочный план ВМО — часть I: общая политика и стратегия (1984–1993 гг.)* (ВМО-№ 616). Женева.
- , 2009a: *Безопасная и устойчивая жизнь — Итоги Международной конференции на тему: «Безопасная и устойчивая жизнь: социально-экономическая эффективность обслуживания информацией о погоде, климате и воде»* (ВМО-№ 1034). Женева.
- , 2009b: *Отчет Всемирной климатической конференции-3. Улучшенная информация о климате для лучшего будущего: Работаем сообща над созданием Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания* (ВМО-№ 1048). Женева.
- , 2011: *Знания о климате как основа для действий: Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания — укрепление возможностей наиболее уязвимых стран* (ВМО-№ 1065). Женева.
- , 2014: *Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления* (ВМО-№ 1129). Женева.
- Anaman, K.A., S.C. Lelleyet, L. Drake, R.J. Leigh, A. Henderson-Sellers, P.F. Noar, P.J. Sullivan and D.J. Thampapillai, 1998: Benefits of meteorological services: Evidence from recent research in Australia. *Meteorological Applications*, 5:103–115.
- Anaman, K.A., D.J. Thampapillai, A. Henderson-Sellers, P.F. Noar and P.J. Sullivan, 1995: Methods for assessing the benefits of meteorological services in Australia. *Meteorological Applications*, 2:17–29.

- Anderson, L.G., 1973: The economics of extended-term weather forecasting. *Monthly Weather Review*, 101:115–125.
- Arrow, K.J., 2008: Global climate change: A challenge to policy. In: *The Economists' Voice* (J.E. Stiglitz, A.S Edlin and J. Bradford DeLong, eds.). New York, Columbia University Press.
- Australian Bureau of Meteorology, 1979: Proceedings of the Value of Meteorological Services Conference, Melbourne, 21–23 February. Melbourne.
- Bautista Perez, M., 1996: New WMO regulation on the international exchange of meteorological data and products: Incorporating Resolution 40 (Cg.XII) – WMO policy and practice for the exchange of meteorological and related data and products, including guidelines on relationships in commercial meteorological activities. *WMO Bulletin*, 45(1):20–29.
- Bijvoet, H.C. and W. Bleeker, 1951: The value of weather forecasts. *Weather*, 6(2):36–39.
- Boldirev, V., 1991: Modern data and applications: World Climate Data Programme, World Climate Applications Programme. In: *Proceedings of the second World Climate Conference*, Geneva, 29 October–7 November 1990. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bollay Associates, Inc., 1962: *Economic Impacts of Weather Information on Aviation Operations*. Final report, contract FAA/BRD-410, project No. 151-15. Washington, D.C., Federal Aviation Agency.
- Borgmann, L.E., 1960: Weather forecast profitability from a client's viewpoint. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 41:347–356.
- Bruce, J.P., 1991: The World Climate Programme's achievements and challenges. In: *Proceedings of the Second World Climate Conference*, Geneva, 29 October–7 November 1990 (J. Jäger and H. Ferguson, eds.). Cambridge, Cambridge University Press.
- Cartwright, G.D. and C.H. Sprinkle, 1996: A history of aeronautical meteorology. In: *Historical Essays on Meteorology 1919–1995* (J.R. Flemming, ed.). Boston, American Meteorological Society.
- Chapman, R., 1992: *Benefit–cost Analysis for the Modernisation and Associated Restructuring of the National Weather Service*. National Institute of Standards and Technology. Washington, D.C., United States Department of Commerce.
- Clements, J., A. Ray and G. Anderson, 2013: *The Value of Climate Services across Economic and Public Sectors: A Review of Relevant Literature*. Washington, D.C., United States Agency for International Development.
- Cline, W.R., 1992: *The Economics of Global Warming*. Washington, D.C., Institute for International Economics.
- Cox, J.D., 2002: *Storm Watchers: The Turbulent History of Weather Prediction from Franklin's Kite to El Niño*. Hoboken, John Wiley.
- Daniel, H., 1973: One hundred years of international cooperation in meteorology. *WMO Bulletin*, 22:156–199.
- Day, D., 2007: *The Weather Watchers: 100 Years of the Bureau of Meteorology*. Melbourne, Melbourne University Publishing.
- Doll, J.P., 1971: Obtaining preliminary Bayesian estimates of the value of a weather forecast. *American Journal of Agricultural Economics*, 53:651–655.
- Freebairn, J.W., 1979: Estimating the benefits of meteorological services: Some methodological questions. In: *Proceedings of the Value of Meteorological Services Conference*, Melbourne, 21–23 February. Melbourne, Australian Bureau of Meteorology.
- Freebairn, J.W. and J.W. Zillman, 2002a: Economic benefits of meteorological services. *Meteorological Applications*, 9:33–44.
- Freebairn, J.W. and J.W. Zillman, 2002b: Funding meteorological services. *Meteorological Applications*, 9:45–54.

- Frei, T., S. von Grünigen and S. Willemse, 2012: Economic benefits of meteorology in the Swiss road transportation sector. *Meteorological Applications*, Wiley Online Library, DOI: 10.1002/met.1329, 2012.
- Gibbs, W.J. (ed.), 1964: *What is Weather Worth?* Papers presented to the Productivity Conference, Melbourne, 31 August–4 September. Melbourne, Bureau of Meteorology.
- Glahn, H.R., 1964: The use of decision theory in meteorology. *Monthly Weather Review*, 92:383–388.
- Global Climate Observing System, 1995: Plan for the Global Climate Observing System (GCOS-14). Geneva, World Meteorological Organization, <http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/Publications/gcos-14.pdf>.
- Gunasekera, D. (ed.), 2004: *Economic Issues Relating to Meteorological Service Provision*. BMRC research report No. 102. Melbourne, Australian Bureau of Meteorology.
- Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation*. Policy research working paper 6058. Washington, D.C., World Bank.
- Hancock, L. and V. Tsirkunov, 2013: *Strengthening Hydrometeorological Services: World Bank Portfolio Review (1996–2012)*. Washington, D.C., World Bank.
- Hickman, J.S., 1979: *Proceedings of the Symposium on the Value of Meteorology in Economic Planning*. Wellington, New Zealand Meteorological Service.
- Houghton, J., J. Townshend, K. Dawson, P. Mason, J. Zillman and A. Simmons, 2012: The GCOS at 20 years: The origin, achievement and future development of the Global Climate Observing System. *Weather*, 67:227–236.
- Katz, R.W. and J.K. Lazo, 2011: Economic value of weather and climate forecasts. In: *The Oxford Handbook of Economic Forecasting* (M. Clements and D. Hendry, eds.). Oxford and New York, Oxford University Press.
- Katz, R.W. and A.H. Murphy (eds.), 1997: *Economic Value of Weather and Climate Forecasts*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lave, L.B., 1963: The value of better weather information to the raisin industry. *Econometrics*, 31:151–164.
- Lazo, J.K., R.S. Raucher, T.J. Teisberg, C.J. Wagner and R.F. Weiher, 2009: *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services*. Boulder, University Corporation for Atmospheric Research.
- Mason, B.J., 1966: The role of meteorology in the national economy. *Weather*, 21:382–393.
- Maunder, W.J., 1970: *The Value of Weather*. London, Methuen.
- Maunder, W.J., 1977: National economic planning: The value of weather information and the role of the meteorologist. In: *Proceedings of the Ninth New Zealand Geography Conference*. Dunedin.
- Mauzy, M.F., 1855: *The Physical Geography of the Sea and its Meteorology* (J. Leighly, ed.). Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- McCull, J., 1906: Hansard of the Australian Parliament (quoted in Day (2007)).
- McQuigg, J.D. and R.G. Thompson, 1966: Economic value of improved methods of translating weather information into operational terms. *Monthly Weather Review*, 94:83–87.
- Murphy, A.H., 1977: The value of climatological, categorical and probabilistic forecasts in the cost-loss ratio situation. *Monthly Weather Review*, 105:803–816.
- National Council of Applied Economic Research, 2010: *Impact Assessment and Economic Benefits of Weather and Marine Services*. New Delhi.
- Perrels, A., F. Espejo, G. Seiz, T. Frei, I. Jamin and A. Thomalla, 2013: Socioeconomic benefits of hydrometeorological services: The benefits of showing the benefits. WMO RA VI Working

- Group on Service Delivery and Partnership Task Team Social-economic Benefits (TT-SEB), http://www.wmo.int/pages/prog/dra/eur/documents/WG-SDP/TT_SEB_2013_Final_report.pdf.
- Price-Budgen, A. (ed.), 1990: *Using Meteorological Information and Products*. Series in Environmental Sciences. New York, Ellis Horwood.
- Rasmussen, J.R., 2003: Historical development of the World Weather Watch. *WMO Bulletin*, 52:16–25.
- Rogers, D.P., S. Clark, S.J. Connor, P. Dexter, L. Dubus, J. Guddal, A.I. Korshunov, J.K. Lazo, M.I. Smetanina, B. Stewart, T. Xu, V.V. Tsirkunov, S.I. Ulatov, P.I. Whung and D.A. Wilhite, 2007: Deriving societal and economic benefits from meteorological and hydrological services. *WMO Bulletin*, 56 (1):15–22.
- Rogers, D.P. and V.V. Tsirkunov, 2013: *Weather and Climate Resilience: Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services*. Directions in Development. Washington, D.C., World Bank.
- Shaw, N., 1939: *The Drama of Weather*. Cambridge, University Press.
- Stiglitz, J., P. Orszag and J. Orszag, 2000: *The Role of Government in a Digital Age*. Computer and Communications Industry Association report, <https://www.dol.gov/ebsa/pdf/ccia.pdf>.
- Taylor, J.A. (ed.), 1972: *Weather Forecasting for Agriculture and Industry*. Newton Abbot, David and Charles.
- Thompson, J.C., 1962: Economic gains from scientific advances and operational improvements in meteorological prediction. *Journal of Applied Meteorology*, 1:13–17.
- Thompson, J.C. and O.M. Ashford, 1968: Economic benefits of meteorology. *WMO Bulletin*, 17:181–186.
- Thompson, J.C. and G.W. Brier, 1952: The economic utility of weather forecasts. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 33(6).
- Tsirkunov, V., A. Korshunov, M. Smetanina and S. Ulatov, 2006: *Assessment of Economic Efficiency of Hydrometeorological Services in the Countries of the Caucasus Region*. Moscow, World Bank.
- Tucker, G.B., 1997: Realism, Human Existence and the Environment. World Meteorological Day Address. Melbourne, Australian Bureau of Meteorology.
- Walker, M., 2012: *History of the Meteorological Office*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Wang, E., J.H. Xu and C.J. Smith, 2008: Value of historical climate knowledge, SOI-based seasonal climate forecasting stored soil moisture at sowing in crop nitrogen management in South-eastern Australia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 148:1743–1753.
- World Meteorological Organization, 1966: *The Potential Economics and Associated Values of the World Weather Watch* (J.C. Thompson). World Weather Watch planning report No. 4. Geneva.
- , 1967: *Assessing the Economic Value of a National Meteorological Service* (J.C. Thompson, D.G. Harley, N.G. Leonov, R. Mittner and N. Scott). World Weather Watch planning report No. 17. Geneva.
- , 1968: *The Economic Benefits of National Meteorological Services*. World Weather Watch planning report No. 27. Geneva.
- , 1975a: *Economic Benefits of Climatological Services* (R. Bergren) (WMO-No. 424). Technical note No. 145. Geneva.
- , 1975b: *Compendium of Lecture Notes for the Training of Personnel in the Applications of Meteorology to Economic and Social Development* (E.A. Bernard) (WMO-No. 382). Geneva.
- , 1982: *Final Report of the Executive Committee Panel of Experts for the Review of the Scientific and Technical Structure of WMO* (K. Langlo, J. Echeveste, R.E. Hallgren, S.S. Hodkin, J.K. Murithi, J.W. Zillman and J. Zou). Geneva.

- , 1990a: *Economic and Social Benefits of National Meteorological and Hydrological Services*. Proceedings of the Technical Conference, Geneva, 26–30 March 1990 (WMO-No. 733). Geneva.
- , 1990b: *Forty Years of Progress and Achievement: A Historical Review of WMO* (D.A. Davies, ed.) (WMO-No. 721). Geneva.
- , 1994: *Conference on the Economic Benefits of Meteorological and Hydrological Services, Geneva, 19–23 September 1994* (WMO-TD No. 630). Geneva.
- , 1996: *Economic and Social Benefits of Climatological Information and Services* (J.M. Nicholls) (WCASP-38, WMO/TD-No. 780). Geneva.
- , 1997: *The World Climate Research Programme: Achievements, Benefits and Challenges. Proceedings of the Conference held in Geneva 26–28 August 1997*. Geneva.
- , 2002: Economic framework for the provision of meteorological services. *WMO Bulletin*, 53:334–342.
- , 2003: *A Decade of Progress. The World Meteorological Organization in the 1990s and the New Century* (G.O.P. Obasi, ed.) (WMO-No. 956). Geneva.
- , 2007a: *Elements for Life* (S. Chacowry, ed.). Leicester, Tudor Rose.
- , 2007b: Customizing methods for assessing economic benefits of hydrometeorological services as modernization programmes: Benchmarking as sector-specific assessment (V. Tsirkunov, S. Ulatov, M. Smetanina and A. Korshunov). In: *Elements for Life* (S. Chacowry, ed.). Leicester, Tudor Rose.
- , 2007c: *The Beginnings of Public Weather Services in WMO* (K.J. O’Loughlin and J.W. Zillman). International Symposium on Public Weather Services, Geneva, December 2007. Geneva.
- , 2007d: Methodologies for assessing the economic benefits of National Meteorological and Hydrological Services (J.K. Lazo, T.J. Teisberg and R.F. Weiher). In: *Elements for Life* (S. Chacowry, ed.). Leicester, Tudor Rose.
- , 2007e: *Madrid Conference Statement and Action Plan*. Geneva.
- , 2007f: *Guidelines on Valuation of Hydrological Services* (K. Kulindwa). Geneva.
- , 2008: World Bank support for NMHS development in Europe and Central Asia (V. Tsirkunov and L. Hancock). In: *Proceedings of the International Symposium on Public Weather Services* (WMO/TD-No. 1438). Geneva.
- Zillman, J.W., 1977: The first GARP global experiment. *Australian Meteorological Magazine*, 25:175–213.
- , 1984: Long-term planning in the WMO. *WMO Bulletin*, 33:131–135.
- , 1999: The National Meteorological Service. *WMO Bulletin*, 48:129–159.
- , 2007: *Economic Aspects of Meteorological Services*. WMO Workshop on Public Weather Services, Melbourne, 10–14 September 2007.
- , 2013: Fifty years of the World Weather Watch: Origin, implementation, achievement, challenge. *Bulletin of the Australian Meteorological and Oceanographic Society*, 26:121–135.
- Zillman, J.W. and J.W. Freebairn, 2001: Economic framework for the provision of meteorological service. *WMO Bulletin*, 50:206–215.

ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ДРУГИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК В ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПОСВЯЩЕННЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИМ ВЫГОДАМ

D.1 ВВЕДЕНИЕ: БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ЭКОНОМИКА

Для целей данного приложения особое внимание в нем уделено тем общественным наукам помимо экономики, которые нацелены на описание, понимание или объяснение условий существования человека в природной и социальной окружающей среде, они явным образом включают социальные, поведенческие науки и теорию принятия решений. С эпистемологической точки зрения общественные науки разнообразны и характеризуются широким спектром дисциплин, парадигм, методологий, национальных традиций и направлений лежащей в их основе политической и социальной философии (International Social Science Council, 2010). Другими словами, существует не одна социальная наука, а целое множество, при этом большой разброс наблюдается даже в рамках отдельных дисциплин (например, см. систему классификации для разбивки подобластей экономики в *Journal of Economic Literature* (Журнал экономической литературы) Американской экономической ассоциации).

Несмотря на то, что большая часть данного доклада посвящена методам и применениям экономики для оценки выгод, есть ряд других дисциплин и специальностей из сферы общественных наук, которые обеспечивают заметный вклад в общую оценку метеорологического/гидрологического обслуживания. В некоторых случаях, например при разработке прочной системы опросов, такие методы уже включены в оценку экономических выгод. В других случаях подходы, методы, приемы и выводы на базе социальных наук служат в качестве дополнения к экономическим исследованиям и подспорья в контекстуализации, экстраполировании, качественной оценке и интерпретации результатов, а также их значения для политики и принятия решений. Таким образом, в этих последних случаях улучшение общего понимания результатов оценки достигается, когда другие социальные науки включаются в общий анализ СЭВ.

Как правило, применения, относящиеся к погоде, климату и воде, прослеживаются в следующих областях общественных наук: антропология, прикладные медико-санитарные науки, теория коммуникации, экономика, оценочные исследования, социально-экономическая география и география опасных явлений, политология, психология и социология. Некоторые недавно опубликованные примеры исследований, не относящиеся к области экономики, отмечены в таблице D.1 для иллюстрации. По большому счету в рамках таких исследований предпринимаются попытки объяснить или оценить критические допущения в отношении природы поведения человека в связи с погодой, климатом или водой, а также процесса принятия решений как в общем смысле, так и в условиях неопределенности. Исследователи, изучающие метеорологические применения, имеют тенденцию опираться на инструментальное (т. е. решение проблем) и в меньшей степени на интерпретативное направление социальных наук, а не на критическое восприятие. По мере возникновения новых этических вопросов, например в отношении доступности потенциально спасающего жизни обслуживания

Таблица D.1. Недавние примеры прошедших рецензирование исследований социальных наук, относящихся к метеорологии

<i>Область/ дисциплина</i>	<i>Название/ссылка</i>	<i>Вклад, значимый с точки зрения анализа СЭВ</i>
Антропология	Making use of hidden data: Towards a database of weather predictors (Pennesi, 2012) (Использование скрытых данных: на пути к созданию базы данных средств метеорологического прогнозирования)	Рассмотрены задачи и выгоды, связанные с выявлением и документированием уникальных местных и культурных терминов, используемых для предсказания погоды
Прикладные медико-санитарные науки	An evaluation of the progress in reducing heat-related human mortality in major U.S. cities (Kalkstein et al., 2011) (Оценка прогресса в сокращении связанной с жарой человеческой смертности в крупных городах США)	Разработка и применение метода косвенной оценки воздействий систем заблаговременных предупреждений и соответствующего обслуживания для противодействия явлениям чрезмерно жаркой погоды в 40 крупных городах США
Теория принятия решений	Factors affecting the value of environmental predictions to the energy sector (Davison et al., 2012) (Факторы, влияющие на ценность прогнозирования состояния окружающей среды в энергетическом секторе)	Определение, объяснение и применение ряда простых экспериментов в области принятия решений на основе знаний экспертов/заинтересованных сторон для оценки потенциального воздействия информации, связанной с погодой
География опасных явлений	Social vulnerability and hurricane impact modelling (Burton, 2010) (Моделирование социальной уязвимости и воздействий ураганов)	Индекс социальной уязвимости был разработан и скомбинирован с индикаторами физической опасности для исследования взаимосвязей между социальной уязвимостью и ущербом от ураганов
Междисциплинарная	Exploring variations in people's sources, uses, and perceptions of weather forecasts (Demuth et al., 2011) (Исследование различий в отношении источников, применения и восприятия людьми прогнозов погоды)	Применение факторного и регрессионного анализа к данным, полученным по результатам общенационального опроса населения США, с тем чтобы понять тенденции источников, применений и восприятия ежедневных прогнозов людьми, а также связи с индивидуальными особенностями и опытом использования прогнозов
Психология	Reducing probabilistic weather forecasts to the worst-case scenario: Anchoring effects (Joslyn et al., 2011) (Сокращение вероятностных прогнозов погоды до наихудшего сценария: якорный эффект)	Рассмотрены эффекты привязки и корректировки в контексте информации и неопределенности численных прогнозов погоды

прогностической информацией для уязвимой части населения в развивающихся странах, ценный вклад общественных наук и гуманитарных дисциплин, таких как философия и история, может стать более частым и важным в будущем.

Применение методов общественных наук, например в форме проведения опросов на предмет удовлетворенности клиента или исследование фокус-групп важных пользователей, традиционно использовалось НМГС для демонстрации своей ценности или влияния и предоставления доказательств для обоснования бюджетных ассигнований и инвестиций, которые постоянно ставятся под сомнение и испытываются для альтернативных выгодных использований. Первоначально вклад общественных наук и их применение были востребованы довольно нерегулярно, часто в ответ на политическое или общественное давление после крупного метеорологического явления. Однако эти знания о ценности и воздействиях в настоящее время все чаще рассматриваются в качестве неотъемлемой и постоянной части планирования обслуживания и операций в более крупных сервисных учреждениях и в качестве важного инструмента привлечения новой клиентуры в частном метеорологическом секторе. Благодаря ВМО и Всемирному банку НМГС, судя по всему, в целом признают тот факт, что улучшенное понимание пользования и ценности предоставления метеорологической, гидрометеорологической и климатологической информации может стать фундаментальным вкладом в процесс измерения и улучшения обслуживания или принятия критически важных решений относительно применения новых технологий и изменения существующих сетей мониторинга, стратегий наблюдений, распространения информации, компьютерной инфраструктуры, управления кадровыми ресурсами и приоритетов для исследований и разработок.

Остается, однако, потребность в приобретении и накоплении опыта в отношении более глубокого и последовательного применения общественных наук, особенно в развивающихся и незападных странах, а также в проведении анализа и разработки лучшей практики. С этой целью приложение D содержит иллюстрации и рекомендации нескольких вариантов использования методов общественных наук в двух важнейших и при этом перекрывающихся областях применения, имеющих отношение к НМГС и оценке СЭВ: а) определение и понимание проблем, потребностей и восприятия пользователей, б) оценка продукции и обслуживания.

D.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОНИМАНИЕ ПРОБЛЕМ, ПОТРЕБНОСТЕЙ И ВОСПРИЯТИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

D.2.1 Осмысленная инвентаризация продукции, обслуживания и внутриорганизационного восприятия

Умение понимать аудиторию (пользователей, клиентов, рынок, покупателей, заинтересованные стороны), ее проблемы, потребности и восприятие, а также

использование существующих продукции и обслуживания является важнейшим направлением деятельности современных НМГС, в котором методы общественных наук играют значимую роль. Казалось бы, простой первый шаг в данном процессе, который заключается в определении того, что НМГС или другой производитель предоставляет, и обосновании такого подхода, является важным перед проведением оценки предоставляемых продукции и обслуживания. Подобное упражнение может быть ориентировано на поддержку оценки полного комплекса обслуживания (т. е. всей НМГС) или может быть ограничено отраслью, поднабором или пакетом услуг (например, наземные перевозки) в зависимости от характера более масштабного исследования СЭВ. За редким исключением нескольких НМГС, которые функционируют в основном с использованием модели возмещения издержек или получения прибыли, например службы Соединенного Королевства или Новой Зеландии, большая часть учреждений не могут с легкостью сослаться на некий всеобъемлющий документ, в котором содержится информация о характере и назначении их обслуживания, а также о клиентах, заинтересованных сторонах и гражданах, которые им пользуются.

Данное упражнение по самооценке должно выходить за пределы простого перечня переменных или элементов (например, прогнозов температуры) и должно включать вдумчивые комментарии по следующим аспектам конкретных видов продукции и обслуживания: информация/содержание сообщений, характеристики точности и качества, частота, продолжительность, формат, средства распределения/распространения, процесс производства и распространения, службы поддержки, которые оказывают помощь в интерпретации, конкурирующая/дополняющая продукция из других источников, целевая аудитория, предполагаемое/ожидаемое использование и историческая эволюция продукции/обслуживания.

Такой аннотированный перечень может помочь в проведении экономического анализа оценки СЭВ, например в формулировании и включении метеорологической информационной продукции в инструмент опроса по методу условной оценки. Наиболее важными аспектами, тем не менее, являются восприятие разработчиками/производителями своей целевой аудитории, предполагаемого или ожидаемого использования информации и итоговых результатов. Различия в восприятии между производителями продукции/обслуживания и представителями предполагаемой аудитории пользователей могут указать на важные источники неиспользованного или недостаточно развитого потенциала (т. е. несогласованность между обслуживанием и потребностями). Последний элемент перечня — историческая эволюция — охватывает период разработки продукции или обслуживания. Попытка разобраться в основных движущих силах изменений обслуживания (включая прекращение выпуска продукции/обслуживания), которые зачастую связаны с технологическим прогрессом, а также спросом пользователей, политическими, институциональными и финансовыми факторами, может помочь в оценке потенциала, особенно при интерпретации зависимости от внешних факторов (сценарии чувствительности) или учете ошибок памяти среди респондентов опроса или участников интервью.

Большая часть базовой информации, необходимой для завершения инвентаризации, может быть получена путем тщательного изучения общих платформ (в основном на базе Интернета), которые НМГС используют для распространения данных, и путем проведения обзоров современных и исторических документов НМГС по функционированию, планированию и ежегодной отчетности. Информация может быть проверена с использованием глубинных интервью и фокус-групп с отобранными участниками (наиболее вероятно неслучайным образом) из числа тех, кто занимается производством и предоставлением информации и обслуживания. Восприятие и представления внутри организации в отношении предполагаемого и ожидаемого использования информации можно также определить с помощью этого процесса. Вопросы интервью могут быть дополнены отдельными или групповыми мероприятиями для определения цепочек создания ценности (или диаграмм влияния и логических моделей), характерных для целевого обслуживания. Проведение онлайн-опроса для получения той же самой информации может быть оправданным, если важно проверить репрезентативность выраженных мнений в рамках всей организации НМГС. Все элементы по своему охвату должны выстраиваться с учетом географического, социального и организационного аспектов обслуживания и НМГС, являющихся предметом изучения.

D.2.2 **Понимание фактического использования и потребностей в информации**

Следующий шаг включает переход от того, что предоставлялось ранее и предоставляется в настоящее время к тому, как, кем и с какой целью фактически используются данные продукция и обслуживание. В рамках сферы охвата оценки СЭВ первоначальный перечень пользователей может быть составлен из тех, которые были определены участниками НМГС в ходе предыдущей инвентаризации. Для дополнения первоначального набора пользователей можно воспользоваться некоторыми другими источниками информации в области НМГС (или соседних НМГС, ВМО и т. п.). Такие источники могут включать: клиентские базы данных; контрактные соглашения и соглашения об обслуживании; запросы на продукцию/обслуживание, вопросы, формы обратной связи и записи скачивания данных/продукции; проведенные опросы в отношении внутренних потребностей/использования, оценки и практические семинары заинтересованных сторон. Неизменно список будет включать участников следующих категорий:

- частные предприятия, неправительственные организации и учреждения государственного сектора, которые предоставляют, распространяют и специализируют обслуживание, рекомендации и информацию о погоде и связанных с ней рисках или воздействии для своих клиентов/субъектов/аудитории в поддержку процесса принятия решений;
- компании, организации и государственные учреждения с опытом в управлении связанными с погодой рисками и возможностями и соответствующей ответственностью;

— различные группы населения, деятельность которых зависит от погоды.

Потребности, вероятно, будут расширяться с включением также других субъектов, подвластных влиянию погоды или климата, которые в настоящее время не обслуживаются какой-либо НМГС. Определение таких пользователей может потребовать включения другой информации, которую можно получить при помощи анализа содержания связанных с погодой сообщений средств массовой информации (для отбора тех секторов, организаций, сообществ и жителей, которые попадают под воздействие явления) или систематического обзора рецензируемой литературы. Например, исследование, проведенное на уровне штата в работе Lazo et al. (2011), выявило высокую степень зависимости от погоды таких экономических секторов США, как недвижимость, страхование и финансы, относительно тех секторов, которые традиционно воспринимаются как значительно подверженные изменчивым условиям погоды (например, сельское хозяйство и транспорт). Более обширная литература, посвященная воздействиям погоды и климата, например в отношении опасных явлений и прикладной метеорологии, содержит исследования, представляющие широкий спектр дополнительных аспектов уязвимости, с помощью которых также можно определить недостаточно обслуживаемых потенциальных пользователей и выявить их потребности.

Итоговая компиляция пользователей служит в качестве основы выборки для исследования вопросов принятия решений, предпочтений, восприятия и потребностей. Различные методы общественных наук могут быть применены на этом этапе, но в целом их можно разбить на две категории: а) непосредственный опрос мнений и восприятия репрезентативных пользователей или экспертов (заявленные предпочтения/намерения), б) анализ фактического поведения и процесса принятия решений (выявленные предпочтения/намерения). Если бюджет, время и имеющийся опыт позволяют, то лучше всего использовать сочетание методов, входящих в обе категории, в целях проверки и подтверждения выводов.

Непосредственный опрос мнений обычно проводится с помощью самостоятельно заполняемых телефонных или компьютерных вопросников либо с помощью личных интервью. Несколько примеров опросов и общих руководящих указаний опубликованы на веб-сайте ВМО. Могут использоваться закрытые вопросы (т. е. респондент выбирает ответ из представленных вариантов) или открытые (респондент свободно отвечает или «думает вслух») как в анкетах, так и в интервью. Закрытые вопросы лучше всего использовать, если есть заинтересованность в проверке гипотезы в отношении взаимосвязей между переменными и заключении статистических выводов об исследуемых группах населения (например: все ли руководители группы действий в чрезвычайных ситуациях, принимающие решения о порядке эвакуации, одинаково воспринимают уровни допустимого риска в отношении конкретных относящихся к погоде опасных явлений?). Вопросы и интервью открытого формата являются предпочтительными для проведения исследований, направленных на поиск новых идей, и часто дают более полное видение вопроса (посредством диалога о реальной ситуации и примеров). Часто имеет смысл

провести ограниченное количество интервью открытого формата и после кодирования результатов использовать выводы для разработки структурированного обследования с закрытыми вопросами.

При том, что существует потребность в специализации применений для конкретных НМГС и сложность в определении универсального инструмента или подхода, есть ряд общих элементов, которые все же следует иметь в виду. В большинстве опросов сбор информации о социально-демографических характеристиках, уровне образования, практическом опыте, принятии риска или других базовых психологических профилях помогает поместить респондента в определенную категорию относительно основной части населения. Как отмечено в работе Weaver et al. (2014), для руководителей группы действий в чрезвычайных ситуациях может наблюдаться довольно высокая степень колебаний определенных характеристик среди отдельных лиц, что в свою очередь может значительно влиять на обобщаемость ответов.

С точки зрения содержания вопросы опросов и интервью должны быть подготовлены и испытаны для выявления информации о типах проблем и возможностей, с которыми сталкивается единица анализа, будь это компания, организация, сообщество, домохозяйство или отдельное лицо, и различных метеорологических и неметеорологических факторов, которые оказывают влияние на решения и поведение. Инструмент призван выявить временные, социальные, организационные и пространственные масштабы и контекст принятия решений и извлечь пороги принятия официальных решений (включая присущую уверенность или уровни доверия), неформальные правила (такие как эмпирические закономерности, инстинкт, наводящая информация и т. п.) и важные характеристики информации, полученной от респондентов. Более того, необходимо некое понимание того, в какой степени респондент опирается на когнитивные/логические или эмоциональные/аффективные процессы при принятии решений. В дополнение к процессам принятия решений вопросы также должны быть нацелены на определение результатов, которые важны для пользователя, учитывая, что они могут выходить за пределы наиболее очевидных и измеряемых вещей, от таких как «предотвращение травм» или «объем ущерба или прибыли в долларах» до более качественных характеристик, выражаемых чувствами (например, чувство удовлетворения, безопасности, уверенности или гибкости). В итоге опрос или интервью может включать вопросы, направленные на получение информации о выгодах достижения результатов, а также затратах и последствиях неудачи в их достижении — аспектах, которые упоминались в главах 4–7.

Предыдущие элементы создают комплексную картину относительной роли и важности погоды и информации о ней в контексте принятия решений респондентом, позволяя сделать выводы о потребностях либо опосредованно на основе интервью или ответов вопросника, либо напрямую с помощью окончательного набора вопросов, направленных на заявленные потребности в информации. Заявленные требования могут комбинироваться с информацией, полученной в результате работы фокус-групп, совещаний, практических семинаров или симпозиумов в целях разработки общего набора потребностей

или определения приоритетов более высокого порядка или масштаба. Весьма успешный пример такого вида деятельности представлен в работе *Weather Information for Surface Transportation: National Needs Assessment Report* (Информация о погоде для наземного транспорта — Доклад об оценке национальных потребностей), подготовленной в США (Office of the Federal Coordinator for Meteorological Services and Supporting Research, 2002).

Даже при наиболее тщательной разработке опроса о заявленных предпочтениях нельзя полностью избежать потенциального несоответствия между тем, что люди говорят, что делают, и тем, что они реально делают. К счастью, в социальных науках для анализа фактического поведения был разработан ряд методов, некоторые из которых основаны на сборе исходных данных, а другие на вторичных или имеющихся данных. Исследования, проводимые в естественных условиях, и анализ существующих данных рассмотрены ниже, а другие методы, включая проведение экспериментов, представлены далее в приложении в части обсуждения оценки.

Полевые исследования, впервые введенные в дисциплинах антропологии и социологии, направлены на погружение исследователя в реальные условия среды конкретных групп или классов лиц, принимающих решения, например руководителей группы действий в чрезвычайных ситуациях, для того, чтобы наблюдать, взаимодействовать с ними и учиться у них. Качественный подход позволяет исследователям получить очень подробное и личное представление о процессах принятия решений субъектов, их взаимодействии с другими субъектами и о том, как они осмысливают мир. Наблюдения в форме записок, аудио- или видеозаписей и карт или диаграмм, как правило, собираются в течение гораздо более длительного периода времени, чем время традиционного интервью (т. е. дни, недели или месяцы). Модели поведения, объяснения и теория разрабатываются при помощи индукции и повторений в ходе исследования в отличие от дедуктивной схемы проверки гипотезы, принятой во многих количественных исследованиях социальных наук.

Неудивительно, что исследования в естественных условиях, а также уже рассмотренные методы проведения интервью ставят исследователя в положение, в котором он потенциально может влиять на то, что респондент или наблюдаемый говорит или делает. Для учета таких опасений существуют «ненавязчивые подходы» (также называемые «инертные»), хотя взамен часто приходится мириться с отсутствием полного контроля за сбором и структурой данных. Анализ содержания является методом, используемым для расшифровки значений различных форм коммуникации, например газетных статей. Анализируемые данные включают то, как часто используются тот или иной термин, фраза или ссылка на поведение, продукт, вопрос и т. п. и с каким намерением (например, в связи с конкретным качеством или значением, таким как хороший, плохой, успешный или неуспешный). Любая форма коммуникации может быть использована, включая радио- или телевизионные сводки погоды, текстовые метеорологические прогнозы или предупреждения, пресс-релизы и отчеты метеозависимых организаций и даже электронные записи, такие как обмен электронными сообщениями. Одним из крупнейших потенциальных

источников данных для проведения исследований по методу анализа содержания являются находящиеся в открытом доступе записи обмена информацией в социальных сетях. Поскольку такие источники не предназначены специально для предполагаемых исследований, крайне важно проследить, чтобы фразы или термины, выбранные для указания определенной важной переменной или значения, были адекватными и последовательно использовались в анализе.

Существующие данные, изначально собранные с другими целями, иногда могут использоваться для оценки повторяемости интересующего поведения, а также действительности или масштаба ощутимых воздействий. Степень собственной зависимости, оцениваемой людьми, от связанного с погодой опасного явления или возможности или их участия в действиях с учетом предоставленной информации о них может быть учтена и проверена. Например, данные о движении и распределении по видам транспорта могут указывать на отмену поездки, изменение маршрута, корректировку скорости автомобилистов и уровень участия в эвакуации; данные, полученные с использованием сети Интернет и телекоммуникаций, могут предположительно определить режимы поиска информации о рисках, связанных со штормами; информация о розничной покупке может указать на поведение, связанное с обеспечением готовности (например, генераторы или фанера до возникновения урагана; выбор стиля постройки и места жительства при рассмотрении потенциала паводков); а данные о госпитализациях или другом медицинском обслуживании могут использоваться для оценки воздействия определенных связанных с погодой условий на здоровье и уровень реагирования (т. е. людей, нуждающихся в уходе). Поскольку этот тип данных обычно доступен только на агрегированном уровне (большой регион, население или длительный период времени), масштабируемость выводов до индивидуального поведения всегда является предметом некоторых допущений. Тем не менее такие данные могут быть полезным дополнением к исследованиям заявленных предпочтений и часто используются для оценки или обобщения уровней подверженности в экономических исследованиях.

D.3 **ОЦЕНКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ/ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Другой областью применения, в которой методы социальных наук могут помочь НМГС, является разработка и оценка существующих или планируемых продукции и обслуживания. Исследования, посвященные оценке, имеют долгую традицию в общественных науках и являются темой ряда академических журналов (например, *American Journal of Evaluation* и *Evaluation and Program Planning* (Американский журнал оценки и Оценочное и программное планирование)). Цель, конечно, заключается в оценке достоинств конкретной программы или вида деятельности, и НМГС в последние годы активно собирают и анализируют такую информацию в целях содействия качественному, количественному определению и иному формулированию своей ценности для доноров и пользователей.

Таблица D.2. Ряд показателей и соответствующие примеры мер и методов, используемых для оценки метеорологических предупреждений, выпускаемых НМГС

Оценочный показатель НМГС	Примеры измерений	Примеры методов
Предупреждение является точным (место, время, интенсивность)	<ul style="list-style-type: none"> — традиционная численная проверка (например, вероятность определения, соотношение ложных сигналов) — шкала Лайкерта (например, 1–5) или процент правильного/точного времени 	<ul style="list-style-type: none"> — статистический анализ прогнозов-предупреждений по отношению к наблюдениям — опрос для оценки мнения населения или пользователей
Предупреждение распространено	<ul style="list-style-type: none"> — подсчет предупреждений, выпущенных для населения/пользователей за период времени 	<ul style="list-style-type: none"> — суммирование предупреждений по региону, периоду времени, каналу — описательная или относительная статистика за более длительный период времени (многолетняя тенденция в ежегодном учете)
Предупреждение достигло предполагаемой аудитории (т. е. проникновение)	<ul style="list-style-type: none"> — процент населения, получившего предупреждения — поиски конкретного веб-сайта — интервью после явления 	<ul style="list-style-type: none"> — опрос для оценки мнения населения или пользователей — анализ Интернет-статистики
Смысл предупреждения понят, как было задумано (фактическое содержание)	<ul style="list-style-type: none"> — процент правильных интерпретаций (т. е. в соответствии с намерением НМГС) населением/пользователями — интервью после явления 	<ul style="list-style-type: none"> — опрос для оценки мнения населения или пользователей
Последствия предупреждения и предполагаемые действия поняты	<ul style="list-style-type: none"> — процент правильных интерпретаций (т. е. в соответствии с намерением НМГС) населением/пользователями 	<ul style="list-style-type: none"> — опрос для оценки мнения населения или пользователей
Намерение в плане поведения	<ul style="list-style-type: none"> — процент людей, намеревающихся предпринять действия в ответ на предупреждение 	<ul style="list-style-type: none"> — опрос для оценки мнения населения или пользователей
Удовлетворенность предупреждениями	<ul style="list-style-type: none"> — шкала Лайкерта (например, 1–5) для оценки степени времени удовлетворенности — процент времени удовлетворенности 	<ul style="list-style-type: none"> — опрос для оценки мнения населения или пользователей

Как отмечено в таблице D.2, в годовых корпоративных отчетах НМГС и главным образом во внутренних исследованиях используются или цитируются разнообразные показатели эффективности.

Индикаторы, меры и методы, приведенные в таблице D.2, ограничены с точки зрения оценки влияния продукции или обслуживания на фактическое использование информации о погоде в процессе принятия решения и соответствующие результаты. Экспериментальные социальные исследования, основанные на наблюдениях в рамках «натурных» экспериментов (например, сравнение тех, кто пострадал от конкретного погодного бедствия с теми, кто не пострадал) или модельных/лабораторных экспериментов, предлагают альтернативный структурированный подход для количественного определения таких переменных. Часто самое большое опасение в отношении первого типа связано с тем, как наилучшим образом контролировать факторы, которые могут дать альтернативные объяснения результатов, в то время как обобщаемость результатов для «реального мира» может быть проблематичной в контексте контролируемого лабораторного эксперимента (например, возникновение вопросов о внешней валидности).

Классическая постановка эксперимента включает проведение испытаний контрольных групп и экспериментальных групп, распределенных в случайном порядке, до и после вмешательства. Цель данного мероприятия заключается в том, чтобы идентифицировать эффект от вмешательства, и таким образом повысить вероятность определения причинных связей между независимыми и зависимыми переменными, например между рекомендациями, содержащими предупреждения об ураганах, и участием в эвакуации. Неудивительно, что, как правило, невозможно, нежелательно или неэтично преднамеренно отказывать населению в наилучшей имеющейся предупреждающей информации или услуге до наступления конкретных погодных условий. Таким образом, более вероятно использование квазиэкспериментальной структуры, при которой некоторые аспекты классической постановки ослаблены (например, используется не контрольная группа, а одна группа, измерения в которой проводятся несколько раз: до и после получения продукции/обслуживания). Например, в работе Joslyn et al. (2011) оценены относительные достоинства различных подходов для характеристики неопределенности прогнозов погоды (вероятность выпадения осадков) с использованием опроса, проведенного для «удобной» выборки из студентов начальных курсов, изучающих психологию.

Ощущение того, что следует оценивать, является имплицитным во многих измерениях и экспериментах. С академической точки зрения оно обычно выражено совершенно ясно и включает формальное испытание гипотезы или элемента теории. Для НМГС, однако, использование экспериментов является более прагматичным: работает или будет ли работать конкретный вид обслуживания должным образом? Таким образом, имеется много заказных исследовательских работ, внутренних отчетов и аналогичных документов, которые посвящены измерению конкретных результатов или выходной продукции (например, 65 % населения весьма удовлетворены 1–2-х дневными прогнозами) с минимальным вниманием к толкованию результатов, важным

процессам и испытанию альтернативных объяснений, которые могут предоставить ценную информацию для разработки и оценки обслуживания. Другими словами, существует потребность выявить и понять теории изменения поведения, скрытые в оценке.

К счастью, в литературе, посвященной оценке, представлен целостный подход к прояснению данных теорий, и тем самым дается руководство в проведении оценки. Оценка, обусловленная теорией, начинается с документирования доказательств воздействия, далее приводится причинно-следственное описание и, наконец, объяснение причин того, почему и как данное конкретное вмешательство меняет результаты с учетом имеющихся ресурсов и предшествующих условий. Подход, также именуемый «оценкой на основе теории» и «программной теорией», широко и эффективно использовался в продвижении применений, касающихся медицины и здоровья, в последние три десятилетия (Weiss, 1997; Coryn et al., 2011). В то время, как связанные с погодой приложения, кажется, отсутствуют в рецензируемой литературе, некоторые представители метеорологического сообщества отмечают элементы этого подхода, обычно в форме «логического моделирования». Логическая модель является инструментом, используемым для четкого формулирования связей между наборами компонентов в рамках программы, включая: исходные параметры, деятельность, выходную продукцию и краткосрочные, промежуточные и долгосрочные результаты (McLaughlin and Jordan, 1999). Частный пример, относящийся к НМГС, посвященный исключительно наборам видов деятельности и результатов, был разработан в публикации Gordon and Shaykewich (WMO, 2000) и представлен на рисунке D.1.

Теория изменения в примере, представленном на рисунке, не описывается в подробностях, поскольку ее первичное использование было главным образом иллюстративным. Тем не менее можно сделать вывод о типе модели изменений «знание — отношение — действие» на диаграмме. Различные виды деятельности в графе «оперативные результаты» так или иначе приводят к цепи промежуточных результатов, вследствие чего повышение информированности среди пользователей (т. е. о будущих условиях/состоянии погоды и соответствующих последствиях) влияет на их решения и поведение таким образом, что сокращает воздействия (конечные результаты). Именно эти процессы и взаимосвязи становятся дополнительными объектами оценки, а количественный, качественный или смешанный методы и подкрепляющие данные затем отбираются и компилируются для испытания наличия, обоснованности и прочности любых предполагаемых отношений. В идеале оценка конкретного изменения в обслуживании проводится как часть исходного проектирования (т. е. проверяется соответствие лежащей в основе теории для оценки потенциальной эффективности) и затем контролируется на протяжении всего жизненного цикла. Результаты с показателями ниже ожидаемых могут являться функцией сбоя в осуществлении программы, контекстуального или ситуационного несоответствия теории или ошибки в самой теории.

Более устойчивая теория изменения может полагаться на аспекты поведенческих моделей в психологии и социальной психологии, например социально-

Логическая модель сбалансированной системы показателей эффективности



Рисунок D.1. Обобщенная логическая модель эффективности НМГС

Источник: WMO (2000)

когнитивной теории (Bandura, 1991) и теории планируемого поведения (Ajzen, 1991). Она может также быть разработана методом индукции при помощи эмпирического наблюдения за примерами или при помощи консультаций и взаимодействий с пользователями (Patton, 2008). Многие виды вклада общественных наук в понимание, представленные в предыдущих разделах, помогут в разработке логических моделей и четком определении теорий изменения или действия и будут способствовать в конечном итоге достижению итоговых результатов за счет эффективных применений и обслуживания.

D.4 ПОИСК ЭКСПЕРТНОГО ОПЫТА И НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА В ОБЛАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЙ СОЦИАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В предыдущих двух разделах представлены новые или расширенные виды деятельности и методы для определения и исследования потребностей пользователей, а также для оценки обслуживания, связанного с погодой, водой и климатом. Для НМГС со скромным бюджетом или разветвленной структурой

это, вероятно, означает перераспределение ресурсов, изыскание дополнительных мощностей или развитие творческих партнерств для поддержания социальной научной программы. Даже при наличии ресурсов задача поиска и сохранения доступа к надлежащему экспертному опыту может стать проблемой. Более крупные НМГС или НМГС, связанные с выполнением других государственных функций или уполномоченные для этого (например, в отношении воды, окружающей среды, природных ресурсов или транспорта), могут нанять или найти доступ к специалистам, имеющим опыт в области социальных наук и политического анализа. Большинство организаций и, безусловно, более мелких служб вынуждены обращаться за поддержкой в академические институты или частные консалтинговые структуры. В некоторых случаях возможно проанализировать существующие отношения с национальными университетами, с которыми НМГС уже заключили соглашения или партнерства, например в отношении подготовки кадров в области атмосферных наук, гидрологии или прогнозирования. Самые крупные институты будут иметь программы по психологии, социологии, антропологии, географии, бизнесу/маркетингу/коммуникациям, экономике и относящимся к здравоохранению дисциплинам, в которых можно почерпнуть опыт. Там, где внутренний потенциал и опыт ограничены, есть надежда на то, что ВМО и ее Члены, Всемирный банк и некоммерческие предприятия такие, как ПКО, продолжат оказывать помощь в координации — если не в проведении — региональных учебных сессий и учреждении показательных проектов в целях продвижения от теоретического обучения к применениям и в конечном счете к усилению внутреннего потенциала.

ССЫЛКИ

- Azjen, I., 1991: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2):179–211.
- Bandura, A., 1991: Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2):248–281.
- Burton, C.G., 2010: Social vulnerability and hurricane impact modelling. *Natural Hazards Review*, 11(2):58–68.
- Coryn, C.L.S., L.A. Noakes, C.D. Westine and D.C. Schröter, 2011: A systematic review of theory-driven evaluation practice from 1990 to 2009. *American Journal of Evaluation*, 32(2):199–226.
- Davison, M., A. Gurtuna, C. Masse and B. Mills, 2012: Factors affecting the value of environmental predictions to the energy sector. *Environmental Systems Research*, 1:4, DOI:10.1186/2193-2697-1-4.
- Demuth, J.L., J.K. Lazo and R.E. Morss, 2011: Exploring variations in people's sources, uses, and perceptions of weather forecasts. *Weather, Climate and Society*, 3(3):177–192.
- International Social Science Council, 2010: *World Social Science Report 2010: Knowledge Divides*. Paris, UNESCO.
- Joslyn, S., S. Savelli and L. Nadav-Greenberg, 2011: Reducing probabilistic weather forecasts to the worst-case scenario: Anchoring effects. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(4):342–353.

- Kalkstein, L.S., S. Greene, D.M. Mills and J. Samenow, 2011: An evaluation of the progress in reducing heat-related human mortality in major U.S. cities. *Natural Hazards*, 56:113–129, DOI 10.1007/s11069-010-9552-3.
- Lazo, J.K., M. Lawson, P.H. Larsen and D.M. Waldman, 2011: U.S. economic sensitivity to weather variability. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92(6):709–720.
- McLaughlin, J.A. and G.B. Jordan, 1999: Logic models: A tool for telling your program's performance story. *Evaluation and Program Planning*, 11:54–61.
- Office of the Federal Coordinator for Meteorological Services and Supporting Research, 2002: *Weather Information for Surface Transportation: National Needs Assessment Report* (FCM-R18-2002). Silver Spring, Maryland, National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce.
- Patton, M.Q., 2008: *Utilization-focused Evaluation*. Fourth edition. Thousand Oaks, California, Sage Publications.
- Pennesi, K., 2012: Making use of hidden data: Towards a database of weather predictors. *Journal of Ecological Anthropology*, 15(1):81–87.
- Weaver, J., L.C. Harkabus, J. Braun, S. Miller, R. Cox, J. Griffith and R.J. Mazur, 2014: An overview of a demographic study of United States emergency managers. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95(2):199–203.
- Weiss, C.H., 1997: How can theory-based evaluation make greater headway? *Evaluation Review*, 21(4):501–524.
- World Meteorological Organization, 2000: *Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services* (N. Gordon and J. Shaykewich) (WMO/TD-No. 1023). Geneva.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.1 РЕЗЮМЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОЦЕНОК, ПРОВЕДЕННЫХ В РАМКАХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В части Е.1 данного приложения содержится обзор экономических оценок, представленных в данной публикации в виде девяти примеров тематических исследований, которые включены в части Е.2–Е.10. В следующих разделах части Е.1 представлена справочная информация об обосновании выбора данных примеров, а также сводное резюме по каждой оценке. Дополнительная информация по каждому исследованию приводится в подробных описаниях тематических исследований.

Справочная информация и обзор

Наши примеры тематических исследований представляют собой разноплановый набор исследований, разработанных НМГС и другими организациями с целью оценки экономических выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием. В процессе отбора данных примеров мы ставили перед собой цель включить основательные экономические исследования, которые были проведены в различных частях мира, с особым вниманием к развивающимся странам. Мы также предприняли попытку обеспечить разнообразие среди ключевых параметров исследований, включая:

- задачи исследования, например: получить дополнительное финансирование и обосновать существующее обслуживание;
- виды исследуемого метеорологического/гидрологического обслуживания, например: исследования, охватывающие полный цикл обслуживания, и исследования по изучению специализированного обслуживания;
- типы анализируемых выгод и затрат, например: предотвращенный материальный ущерб, увеличенная прибыль и спасенные жизни;
- методы оценки, например: условная оценка и модели принятия решений;
- уровень агрегирования, например: секторальный анализ и анализ на уровне домохозяйств.

Поскольку исследования экономических выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания были проведены относительно небольшим количеством НМГС, не всегда было возможно обеспечить выполнение наших исходных критериев при отборе тематических исследований. Например, несколько исследований были проведены в развитых странах, и мы включили одно исследование, инициированное научными работниками, а не НМГС или другой соответствующей организацией (например, международными

организациями-донорами, такими как Всемирный банк). Однако все девять исследований, представленных в приложении Е, содержат ценную информацию, которая может помочь НМГС проводить или курировать процесс экономической оценки для определения ценности метеорологического/гидрологического обслуживания, исходя из своих собственных задач и имеющихся ресурсов.

В последующих разделах содержатся краткие резюме каждого примера тематического исследования, а более подробное описание тематических исследований приведено в оставшейся части данного приложения (части Е.2–Е.10). В подробном описании каждого экономического исследования представлена справочная информация для обоснования проведения данного исследования, описаны методы и результаты исследования, рассмотрены границы исследования и представлены предложения относительно того, как исследование может быть применено в обстоятельствах конкретной НМГС. В процессе подготовки большей части описаний тематических исследований мы имели возможность консультироваться с основными авторами исследований.

Е.1.1 Тематическое исследование 1: Оценка экономической эффективности модернизации НМГС в Европе и Центральной Азии с использованием секторального подхода и бенчмаркинга

В 2003 г. Всемирный банк и Росгидромет, НМГС Российской Федерации, разработали секторальный подход, описанный ниже, для оценки выгод и затрат, связанных с модернизацией обслуживания и продукции, предоставляемых Росгидрометом. Успех данного проекта способствовал тому, что Всемирный банк запустил подобные экономические исследования в странах Европы и Центральной Азии, где многие НМГС переживают кризис по причине недостаточного финансирования²⁶. Цель этих исследований заключалась в определении ключевых экономических выгод, связанных с крупномасштабной модернизацией обслуживания НМГС в регионе, а также в улучшении понимания лиц, принимающих решения на национальном уровне, того, каким образом выделять ресурсы для НМГС для обеспечения их функционирования на уровне, соответствующем национальным потребностям. Порученные исследования проводились в тесном сотрудничестве с рассматриваемыми НМГС и разрабатывались преимущественно на основе вклада, полученного от НМГС и отраслевых экспертов. В резюме данного тематического исследования объединены описания исследований, проведенных Всемирным банком в Европе и Центральной Азии.

²⁶ Исследования проводились в Азербайджане, Албании, Армении, Беларуси, Грузии, Казахстане, Кыргызстане, Сербии, Таджикистане, Туркменистане и Украине.

Таблица Е.1. Резюме примеров тематических исследований, посвященных оценкам экономических выгод

Тематическое исследование	Задачи	Анализируемые секторы/получатели
1. Экономическая эффективность модернизации НМГС в Европе и Центральной Азии (World Bank, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> — Определить экономические выгоды крупномасштабной модернизации НМГС — Улучшить представление лиц, принимающих решения на национальном уровне, о необходимом объеме финансирования обслуживания НМГС 	Секторы экономики, зависящие от погоды (не указаны)
2. Выгоды, связанные с заблаговременными предупреждениями о засухе и ответными мерами в рамках системы LEAP в Эфиопии (Law, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> — Углубить понимание роли метеорологического/гидрологического обслуживания в области сокращения опасности бедствий — Продемонстрировать выгоды и затраты превентивной гуманитарной помощи по сравнению с гуманитарной помощью последующего реагирования — Представить информацию для принятия решений в отношении стратегического инвестирования 	<p>Оценка на национальном уровне домохозяйств, подвергшихся засухе</p> <p>Структуры, предоставляющие гуманитарную продовольственную помощь (правительства, гуманитарные агентства, доноры)</p>
3. Успешность системы НМС мониторинга/предупреждений о волнах тепла в Филадельфии (Ebi et al., 2004)	<ul style="list-style-type: none"> — Продемонстрировать эффективность систем предупреждений о теплой погоде — Предоставить данные для других мест, рассматривающих возможность размещения таких систем 	Домохозяйства/пожилое население
4. Выгоды и затраты, связанные с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в целях сокращения потерь в результате бедствий в развивающихся странах (Hallegatte, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> — Продемонстрировать выгоды от улучшения систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах до стандартов развитых стран 	Общенациональные выгоды и секторы, чувствительные к погоде
5. Потенциальная ценность основанная на модели общей циркуляции (МОЦ) сезонных прогнозов осадков для возделывания сельскохозяйственных культур (Hansen et al., 2009)	<ul style="list-style-type: none"> — Понять потенциальную ценность сезонных прогнозов в контексте относительно высокой предсказуемости и деятельности малых фермерских хозяйств, находящихся в зоне высокого риска — Понять потенциальную пользу и ценность сезонных прогнозов, полученных путем даунскейлинга на основе МОЦ 	Отдельные фермеры

^a Согласно определению Всемирного банка, экономическая эффективность представляет собой выгоду, связанную с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания (в данном случае дополнительное сокращение потерь, связанных с погодой, как результат улучшений), поделенную на стоимость улучшений.

Географическое расположение	Методы	Результаты
11 стран в Европе и Центральной Азии	Секторальный подход и бенчмаркинг для оценки потерь, связанных с погодой, которых удалось предотвратить	— Экономическая эффективность модернизации может варьироваться в пределах от 199 до 1 440 % за 7 лет ^a в зависимости от метода и страны
Эфиопия	АВЗ для количественного определения предотвращенных потерь средств к существованию для домохозяйств и снижения затрат на оказание помощи в связи с использованием системы LEAP	<ul style="list-style-type: none"> — Механизм раннего реагирования, заблаговременно активируемый при помощи системы LEAP: ЧПС выгод за 20 лет в размере 2,8 млн долл. США по сравнению с традиционным чрезвычайным гуманитарным реагированием на засуху — Механизм раннего реагирования, активируемый с отсрочкой при помощи системы LEAP: ЧПС выгод за 20 лет в размере 2,3 млрд долл. США по сравнению с традиционным реагированием
Филадельфия, Пенсильвания	Регрессионный анализ для определения числа спасенных жизней благодаря системе НМС; применение оценки ССЖ Агентства по охране окружающей среды США (АООС США)	<ul style="list-style-type: none"> — Система предупреждений о волнах тепла спасала 2,58 жизней в день, когда НМС выпускала официальное предупреждение о теплой погоде — Ценность программы оценивается в 468 млн долл. США за трехлетний период
Все развивающиеся страны	Подход, предполагающий перенос выгод для количественной оценки предотвращенных материальных убытков, спасенных жизней и совокупной величины добавленной стоимости в зависимых от погоды секторах	<ul style="list-style-type: none"> — Объем предотвращенных материальных потерь в размере от 300 млн до 2 млрд долл. США в год — 20 000 спасенных жизней в год, что по оценкам в денежном выражении составляет от 700 млн до 3,5 млрд долл. США — Дополнительные экономические выгоды составляют от 3 до 30 млрд долл. США в год — Годовое СВЗ от 4 к 1 до 36 к 1
Два полузасушливых региона Кении	Для оценки того, как изменения в процессе возделывания маиса в ответ на метеорологическую/ гидрологическую информацию увеличивают валовую прибыль, использовались моделирование урожайности и директивная модель принятия решений	<ul style="list-style-type: none"> — Ценность полной информации составляет 24–69 % валовой прибыли — Таким образом, с использованием сезонных прогнозов фермеры могут потенциально значительно увеличить свой средний доход

Таблица Е.1. Резюме примеров тематических исследований, посвященных оценкам экономических выгод (продолжение)

<i>Тематическое исследование</i>	<i>Задачи</i>	<i>Анализируемые секторы/получатели</i>
6. Ценность метеорологической/ гидрологической информации для сектора авиационного транспорта в Швейцарии (von Grünigen et al., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> — Оценить выгоды, связанные со сводками TAF, для швейцарских внутренних авиалиний — Оценить то, как можно улучшить метеорологическое/гидрологическое обслуживание с целью максимизации общественных и экономических выгод 	Швейцарские внутренние авиалинии
7. Потери в экономических секторах, предотвращенные благодаря метеорологическому/ гидрологическому обслуживанию ФМИ (Leviäkangas and Hautala, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> — Определить ценность существующего метеорологического/ гидрологического обслуживания, предоставляемого ФМИ, в пересчете на каждый евро инвестиций 	Секторы транспорта, строительства и ЖКХ, логистики, энергетики и сельского хозяйства
8. Готовность домохозяйств платить за улучшенное метеорологическое/ гидрологическое обслуживание (Lazo and Cronenberg, ожидается)	<ul style="list-style-type: none"> — Оценить затраты и выгоды, связанные с улучшением метеорологического/ гидрологического обслуживания, для домохозяйств — Помочь в получении финансирования для улучшения метеорологического/ гидрологического обслуживания, которое может сократить ущерб от будущих экстремальных явлений погоды 	Домохозяйства
9. Социально-экономическая оценка улучшения метеорологического/ гидрологического обслуживания для Бутана (Pilli-Sihvola et al., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> — Определить потребности заинтересованных сторон в улучшении обслуживания — Качественно оценить выгоды, связанные с улучшением обслуживания различных секторов экономики — Оценить затраты и финансовые выгоды (по возможности) будущего метеорологического/ гидрологического обслуживания 	

Методы

В исследовании, проведенном в Росгидромете, был использован секторальный подход для оценки экономических выгод, связанных с модернизацией обслуживания, предоставляемого Росгидрометом секторам экономики, зависимым от погоды. В основе данного подхода лежат внутринациональные данные и интервью с отраслевыми экспертами, позволяющие оценить текущие прямые убытки, связанные с погодой (потери, вызванные непосредственно разрушением, повреждениями или нанесением ущерба по отношению к любому виду имущества и материальных активов), для каждого сектора, а также потенциальное сокращение этих убытков, которое можно достичь благодаря крупномасштабной модернизации. В девяти последующих оценках,

Географическое расположение	Методы	Результаты
Аэропорты в Цюрихе и Женеве	Применялась простая модель принятия решений для анализа того, как сводки TAF могут сократить затраты на топливо и отклонение от траекторий полетов для авиалиний	<ul style="list-style-type: none"> — Использование сводок TAF в аэропорту Цюриха дает около 14 млн шв. фр. в год — С учетом аэропорта Женевы общие экономические выгоды составляют от 13 до 21 млн шв. фр. в год
Финляндия	Применялась рамочная основа для принятия решений для количественного определения предотвращенных затрат и роста производительности в связи с использованием обслуживания ФМИ; использовались модели воздействий и анализ экспертной информации	<ul style="list-style-type: none"> — Годовые выгоды для отдельных секторов, полученные в результате предоставляемого ФМИ обслуживания, составляют от 262 до 285 млн евро (2006 г.) — Годовое СВЗ от 5 к 1 до 10 к 1 — Полная информация может увеличить выгоды на 65–100 %
Мозамбик	Условная оценка, перенос выгод, анализ экспертной информации	<ul style="list-style-type: none"> — По оценкам средняя готовность платить за улучшенную метеорологическую информацию составляет 2,9 метикалов в год на человека (около 0,09 долл. США)
Бутан	Метод количественного рейтинга, перенос выгод, анализ экспертной информации	<ul style="list-style-type: none"> — Качественная оценка показала, что для большинства секторов наблюдаются значительные выгоды, связанные с обслуживанием на основе исторических климатических данных — Обслуживание прогнозами, наиболее значимыми для сектора сельского хозяйства — СВЗ ЧПС в связи с улучшением обслуживания в Бутане составляет около 3,1

проведенных в странах Европы и Центральной Азии²⁷, Всемирный банк применил секторальный подход для оценки выгод, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания. Для этих стран Всемирный банк также рассмотрел сокращение обусловленных погодой косвенных убытков (потери, которые предприятие или экономический сектор несет в результате сокращения доходов или в результате дополнительных расходов в производственном цикле), связанное с модернизацией. Поступательное сокращение прямых и косвенных убытков, связанных с погодой, в сравнении с затратами на модернизацию представляет собой

²⁷ Информация для Казахстана и Туркменистана была недостаточной для применения данного метода.

экономическую эффективность метеорологических/гидрологических улучшений, по определению Всемирного банка.

Во всех странах Европы и Центральной Азии, в которых Всемирный банк проводил исследования, также применялся упрощенный бенчмаркинг в качестве альтернативного метода оценки экономической эффективности инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание. Бенчмаркинг позволяет НМГС оценить экономические выгоды, связанные со своим обслуживанием, в тех ситуациях, когда отсутствуют надлежащие или достаточные данные для проведения секторальных оценок. Этот метод основан на использовании уже доступных данных, полученных в других странах (в данном случае в развитых странах, Российской Федерации и Китае), об уровне ежегодных прямых экономических убытков, вызванных неблагоприятными погодными явлениями (выраженных как доля ВВП), а также об уровне ежегодных убытков, которые могут быть предотвращены путем модернизации. Данная информация корректируется для исследуемой страны с использованием экспертного мнения по трем основным страновым характеристикам: зависимость экономики от погоды, метеорологическая уязвимость и текущее состояние метеорологического/гидрологического обслуживания. При упрощенном бенчмаркинге принимается во внимание только непосредственный ущерб, вызванный воздействием погоды.

Выводы

Первоначальное исследование, проведенное в отношении Росгидромета, показало, что улучшение прогнозирования и крупномасштабная модернизация метеорологического/гидрологического обслуживания могут сократить связанные с погодой экономические потери на 8,5 %. Кроме того, общий доход от инвестиций в проект модернизации оценивался в диапазоне от 400 до 800 % за семь лет. В результате данной оценки поддержка усилий по модернизации, по имеющимся сведениям, выросла с 80 до примерно 133 млн долл. США.

Экономические оценки, проведенные в отношении Европы и Центральной Азии, также показали, что улучшение прогнозирования может привести к значительным экономическим выгодам. В зависимости от используемого метода и страны Всемирный банк оценил, что экономическая эффективность улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания может составлять от 199 до 1 440 % за семь лет.

Всемирный банк пришел к выводу о том, что как секторальный подход, так и бенчмаркинг обеспечивают оценку порядка величины вероятных выгод, связанных с совершенствованием НМГС. Однако оба подхода ограничены тем, что они в значительной степени зависят от мнения экспертов. Таким образом, на результатах анализа могут потенциально сказаться ошибки и ограниченность знаний экспертов, принимающих участие в исследовании. Кроме того, количество доступных данных, подтверждающих заключения экспертов, ограничено, и ни один из подходов не помогает оценить значимость метеорологической/гидрологической информации для домохозяйств.

Бенчмаркинг также ограничен тем, что в нем не принимаются во внимание косвенные потери, связанные с погодой, а также тем, что количество данных, используемых для определения соответствующих параметров, ограничено.

Е.1.2 Тематическое исследование 2: Анализ выгод и затрат для оценки социально-экономических выгод от использования национальной системы заблаговременных предупреждений о засухе и ответных мер в Эфиопии

В 2012 г. Всемирная продовольственная программа (ВПП) при поддержке Министерства международного развития Соединенного Королевства и Генерального директората по международному сотрудничеству Нидерландов провела исследование с целью оценки выгод и затрат, связанных с системой LEAP в Эфиопии. Система обеспечения средств к существованию, заблаговременной оценки и защиты населения является интегрированной системой заблаговременных предупреждений о засухе и ответных мер, разработанной в 2008 г. правительством Эфиопии при поддержке ВПП и Всемирного банка. Она была создана для того, чтобы расширить существующий в Эфиопии национальный «страховочный» механизм по обеспечению продовольствием и наличными средствами в случае засухи посредством активизации учрежденного с этой целью резервного фонда. Подобный тип интегрированной системы, в которой заблаговременное предупреждение сочетается с резервным финансированием и механизмами социальной защиты, позволяет правительству Эфиопии и ее партнерам в гуманитарной сфере реагировать на засуху гораздо быстрее. Система позволяет обеспечить продовольственной помощью до того, как домохозяйства подвергнутся негативному воздействию засухи, что зачастую не предусмотрено в работе традиционной системы оказания гуманитарной помощи. Раннее реагирование потенциально может сократить затраты на гуманитарную помощь и уберечь домохозяйства от использования разрушительных стратегий борьбы с рисками засухи. Исследование, проведенное Анной Ло (Law, A.) при поддержке ВПП, было направлено на количественное определение экономических выгод, связанных с заблаговременным реагированием на засуху в Эфиопии, и, в частности, на оценку экономической эффективности системы LEAP.

Методы

Ло использовала прогнозный АВЗ для оценки затрат и выгод, связанных с использованием системы LEAP в течение 20 лет. Она сравнила три сценария, с тем чтобы сделать выводы о затратах и выгодах системы LEAP: традиционное реагирование на чрезвычайные ситуации (базовый сценарий без использования LEAP, при котором реагирование запускается через восемь месяцев после первого заблаговременного предупреждения о надвигающейся засухе), идеальное раннее реагирование, активируемое LEAP (через два месяца после заблаговременного предупреждения), и реагирование с отсрочкой, активируемое LEAP (через пять месяцев после заблаговременного предупреждения). Выгоды в результате раннего реагирования, задействованного

LEAP, были рассчитаны в единицах потерь средств к существованию, которых удалось избежать домохозяйствам, включая потери, относящиеся к задержке роста у детей, снижению потребления взрослым населением продовольственных и непродовольственных товаров и вынужденной распродаже производственных активов. Ло также изучила выгоды в переводе на уменьшение затрат на оказание помощи для тех, кто предоставляет продовольственную помощь: правительство, гуманитарные агентства и доноры. В два сценария с использованием системы LEAP Ло включила затраты на ее установку и техническое обслуживание.

В отсутствие количественных данных относительно того, как увеличивается со временем число получателей обслуживания, от раннего до позднего реагирования, Ло предположила, что количество получателей останется неизменным во всех трех сценариях. На деле вероятно, что количество людей, которым требуется помощь, увеличивается со временем по мере усугубления кризиса, и рост этот, возможно, является нелинейным. Однако Ло предположила, что выгоды, связанные с ранним реагированием, являются следствием не меньшего числа получателей, а скорее следствием а) более низкой стоимости оказания помощи на получателя и б) более низких потерь средств к существованию на получателя. Несколько дополнительных предположений описаны в полном тематическом исследовании. Определенные выгоды, такие как число спасенных жизней, потери поголовья скота, которых удалось избежать, и другие косвенные выгоды, не определяются в исследовании в количественном и денежном выражении.

Выводы

Выводы, сделанные в результате данного исследования, говорят о том, что в обоих сценариях LEAP экономические выгоды в значительной степени превышают затраты. По оценке Ло, идеальное реагирование и реагирование с отсрочкой, активируемые LEAP, могут принести 2,8 и 2,3 млрд долл. США соответственно в ЧПС выгод (по сравнению с традиционным сценарием реагирования) за 20-летний период. Большая часть этих выгод связана с предотвращением потерь средств к существованию, хотя имеются также выгоды от уменьшения затрат на оказание помощи. Выгоды могут быть больше, если количество людей, нуждающихся в помощи, сократится благодаря заблаговременному реагированию, и если частота засух и/или их интенсивность возрастут в условиях изменения климата.

E.1.3 Тематическое исследование 3: Количественная оценка успешности системы мониторинга/предупреждений о волнах тепла Национальной метеорологической службы США в Филадельфии в пересчете на спасенные жизни

В рамках данного исследования, проведенного Эби и др. (Ebi et al., 2004), представлена количественная оценка потенциальных выгод, связанных с предупреждениями об экстремальной жаре, предоставляемыми НМС для Филадельфии, штат Пенсильвания, в пересчете на количество спасенных жизней.

Исследование отражает желание продемонстрировать полезность таких систем и предоставить конкретные доказательства относительно подхода, применяемого в Филадельфии, в качестве потенциального эталона для других точек, в которых рассматривается возможность внедрения подобных систем. Данное исследование финансировалось Научно-исследовательским институтом электроэнергетики и НУОА.

Методы

Авторы использовали регрессионный анализ для оценки за период с 1995 по 1998 гг. взаимосвязи между погодными условиями, объявлениями, содержащими предупреждения о волнах тепла, и суточной смертностью в летнее время населения в возрасте от 65 лет, особенно подверженного рискам смертности в связи с теплой погодой. В исследовании рассмотрены два типа «дней, в которые наблюдались волны тепла»: а) дни, в которые НМС выпускала официальное предупреждение о теплой погоде, и б) дни, в которые НМС не выпускала официального предупреждения о теплой погоде, но в которые Система мониторинга/предупреждений о волнах тепла и опасности для здоровья Филадельфии (СМПФ) указывала на то, что погодные условия представляют угрозу для здоровья человека. Для каждого из теплых дней авторы сравнивали данные суточной смертности для дня с предупреждением и последующих трех дней. С учетом этих последующих дней общее количество оцениваемых дней с официальными предупреждениями о теплой погоде, выпущенными НМС, составило 45, а с риском, отмеченным СМПФ, — 210. Авторы использовали регрессионный анализ для определения количества дополнительных смертельных исходов, которые могли бы иметь место в течение 45 дней, в которые НМС выпускала предупреждения, если бы оповещений не было, как в случае с 210 днями с рисками, выявленными СМПФ.

Для оценки в денежном выражении числа жизней, спасенных благодаря выпускаемым НМС предупреждениям в соответствии с проведенным регрессионным анализом, авторы воспользовались в качестве отправной точки оценкой стоимости среднестатистической жизни (ССЖ) АООС, которая составляла примерно 6 млн долл. США на тот момент. С учетом ограниченного обзора исследований о зависимости ССЖ от возраста авторы пришли к выводу о том, что стоимость в размере 4 млн долл. США является уместной, поскольку исследуемое население имеет тенденцию включать пожилых граждан. Тем не менее внесение «возрастных корректировок» в ССЖ обычно является нецелесообразным. Попытки оценить в денежном выражении потенциальные будущие или наблюдаемые изменения риска смертности или исходов должны быть тщательно обдуманы с учетом местных условий и имеющихся данных.

Выводы

Эби и др. пришли к выводу о том, что количество смертельных исходов в день было примерно на 2,58 меньше в каждый из 45 дней, в которые НМС выпускала

официальные предупреждения о теплой погоде²⁸. Умножение экстраполированного числа спасенных жизней на ССЖ, определенную автором в сумме 4 млн долл. США, дает ценность программы в размере 468 млн долл. США за трехлетний период исследования.

Исследование привлекло значительное внимание благодаря масштабу предполагаемых выгод. Однако в исследовании проведена оценка периода, когда город и его жители могли быть особенно восприимчивы к предупреждениям о теплой погоде. В частности, период исследований с 1995 по 1998 гг. охватывает меры, предпринятые после волн тепла, наблюдававшихся в 1991 г. и 1993 г. в Филадельфии, а также смертности по причине аномально теплой погоды и освещения в масштабе всей страны волн тепла, наблюдававшихся в 1995 г. в Чикаго. Однако некоторые исследователи, например Шеридан (Sheridan, 2007), показали, что предупреждения о теплой погоде не означают, что лица, находящиеся в группе риска, изменят свое поведение, а более частые предупреждения могут уменьшить восприимчивость общественности к рискам.

E.1.4 **Тематическое исследование 4: Использование переноса выгод для оценки выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в целях сокращения потерь в результате бедствий в развивающихся странах**

Экономист Всемирного банка Стефан Аллегатт (Hallegatte, S.) провел данное исследование в 2012 г. в контексте более широких усилий по демонстрации общенациональных выгод, полученных в результате улучшения метеорологической/гидрологической информации и систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах. Данное исследование служит примером того, как существующие данные и оценки на основе литературы и экспертных знаний могут быть применены для определения ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в других контекстах.

Методы

В своей работе 2012 г. Аллегатт применил подход, предполагающий перенос выгод, для получения оценок выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологической/гидрологической информации и систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах в соответствии со стандартами развитых стран. В рамках метода переноса выгод используются существующие данные, полученные по результатам других работ, и предпринимаются попытки применить их находки в тематическом исследовании, когда данные ограничены или недоступны. Для целей этого исследования автор использовал уже имеющиеся данные и существующие

²⁸ Однако регрессионный анализ не был статистически значимым на пятипроцентном уровне, который обычно применяется, поэтому авторы не могут исключать возможности того, что предупреждения не спасают жизни.

исследования, чтобы прежде всего оценить выгоды, связанные с использованием систем заблаговременных предупреждений в Европе, с точки зрения предотвращенных материальных убытков, количества спасенных жизней и экономических выгод для секторов экономики, зависящих от погоды. Аллегатт применил результаты этой оценки для определения потенциальных выгод от предоставления такого обслуживания в развивающихся странах.

В целях переноса данных о предотвращенных материальных убытках на развивающиеся страны Аллегатт воспользовался существующими сведениями и оценил, что объем экономического ущерба, которого удастся избежать в результате использования систем заблаговременных предупреждений в развитых странах, составляет от 0,003 до 0,17 % ВВП. Он применил данную информацию к развивающимся странам, разбив их на четыре категории: от стран, не имеющих основного метеорологического/гидрологического обслуживания до стран, в которых есть метеорологическое/гидрологическое обслуживание и системы заблаговременных предупреждений, сопоставимые с действующими в Европе. Автор предположил, что страны с наименьшим объемом обслуживания могут получить больше всего выгод в результате улучшений, в то время как странам с самым широким спектром обслуживания они могут не понадобиться.

Аллегатт также сделал допущения относительно количества человеческих жизней, которые могли бы спасти усовершенствованные системы заблаговременных предупреждений, основываясь на показателях смертности, связанной с погодой в Европе, а также на данных о сокращении смертельных случаев в связи с погодой благодаря системе заблаговременных предупреждений в Бангладеш. На основе руководящих принципов Копенгагенского консенсуса он далее представил в долларовом выражении количество спасенных жизней.

В дополнение к выгодам от систем заблаговременных предупреждений Аллегатт оценил экономические выгоды, которые может обеспечить улучшенное метеорологическое/гидрологическое обслуживание для развивающихся стран в форме полезного обслуживания промышленности, бизнеса, домохозяйств и отдельных лиц в условиях, когда не происходит чрезвычайных ситуаций, связанных с погодой. Например, прогнозы погоды используются для планирования в сельскохозяйственном секторе, прогнозирования спроса на электроэнергию, оптимизации авиасообщений и судоходных маршрутов, планирования режимов посыпания дорог солью, а также для достижения многих других целей в различных отраслях. Для оценки дополнительных экономических преимуществ (добавленной стоимости), связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания, Аллегатт сначала определил, что в Европе благодаря прогнозам погоды выгоды за счет добавленной стоимости составляют от 0,1 до 1,0 % в секторах, чувствительных к погоде, что представляет собой от 0,025 до 0,25 % ВВП. Аллегатт применил эти оценки к развивающимся странам, опять же принимая во внимание существующий уровень метеорологического/гидрологического обслуживания на основе четырех категорий развивающихся стран, описанных выше.

Выводы

Согласно проведенной в рамках исследования оценке, потенциальные выгоды, связанные с совершенствованием метеорологической/гидрологической информационной продукции и средств заблаговременных предупреждений во всех развивающихся странах до стандартов развитых стран, будут включать:

- предотвращение экономических убытков, вызванных стихийными бедствиями, на сумму от 300 млн до 2 млрд долл. США в год;
- сохранение в среднем 20 000 человеческих жизней в год, ценность которых составляет от 700 млн до 3,5 млрд долл. США в год в соответствии с руководящими принципами Копенгагенского консенсуса;
- дополнительные экономические выгоды в размере от 3 до 30 млрд долл. США в год.

С учетом данного анализа совокупные выгоды для развивающихся стран составят от 4 до 36 млрд долл. США в год. Это можно сравнить с затратами в размере примерно 1 млрд долл. США в год при СВЗ в пределах от 4 до 36, при этом большая часть данных выгод обусловлена экономическими выгодами, полученными в результате обеспечения доступности и использования улучшенной метеорологической/гидрологической информации.

Аллегатт провел данный анализ в глобальном масштабе, используя простые предположения, которые дают представление о порядках величин, а не об оценках проектного уровня. Данное исследование также не учитывает рост числа спасенных жизней или предотвращенных материальных потерь, который, вероятно, может иметь место на фоне демографического и экономического роста. Тем не менее исследование содержит приблизительные оценки ценности метеорологического/гидрологического обслуживания — оценки, которые могут использоваться в помощь развивающимся странам как первый аргумент для увеличения инвестиций в системы заблаговременных предупреждений и другие виды метеорологического/гидрологического обслуживания.

E.1.5 Тематическое исследование 5: Использование моделей урожайности сельскохозяйственных культур и анализа решений для оценки потенциальной ценности сезонных прогнозов дождевых осадков, основанных на модели общей циркуляции, для возделывания сельскохозяйственных культур в Кении

В данном исследовании использованы модели роста сельскохозяйственных культур и принятия решений для оценки потенциальной ценности сезонных прогнозов дождевых осадков, основанных на даунскейлинге данных МОЦ, для фермеров, возделывающих маис в двух полусухих районах Кении.

Группа ученых, возглавляемая Международным научно-исследовательским институтом по вопросам климата и общества в Колумбийском университете, провела данное исследование, с тем чтобы улучшить понимание а) потенциальной ценности осуществимых сезонных прогнозов в контексте малых фермерских хозяйств, находящихся в группе высокого риска, и относительно высокой предсказуемости и б) потенциального использования и ценности сезонных прогнозов, полученных посредством даунскейлинга на основе МОЦ (Hansen et al, 2009).

Методы

Исследователи сравнили ожидаемые результаты оптимальных решений, принятых в ответ на сезонные прогнозы дождей осадков, с оптимальными решениями, сделанными на основе исторической климатической информации, в которой допускаются средние условия. Они предположили, что ценность прогноза была функцией а) переменных управления, которые максимизируют ожидаемый валовой доход, б) стоимости производства, связанной со стратегиями управления, и с) переменных климата и окружающей среды.

Авторы оценили две переменные управления (иными словами, решения), которые фермеры в регионе исследования могут менять для максимизации валовой прибыли в ответ на сезонные прогнозы: плотность насаждений и норма внесения азотных удобрений. Вначале они использовали модель роста сельскохозяйственных культур для определения комбинации плотности насаждения и нормы внесения удобрений, которая дает самую высокую среднюю валовую прибыль в различных климатических условиях. Они определили валовую прибыль с использованием бюджетов сельскохозяйственных предприятий, которые были получены на основе данных о местных затратах на производственные ресурсы и рыночной цене на маис.

Затем авторы разработали сезонные ретроспективные прогнозы, моделирующие то, какими могли бы быть сезонные прогнозы в каждый год из 34-летнего периода моделирования (1968–2002 гг.). Авторы разработали эти ретроспективные прогнозы для двух различных видов прогнозов, основанных на МОЦ. Для определения ценности прогнозов авторы использовали модель роста сельскохозяйственных культур, чтобы оценить объемы валовой прибыли, реализованной в каждый год периода моделирования, основываясь на а) оптимальных стратегиях управления, отобранных для данного прогноза, и б) данных о реальной наблюдаемой погоде. Авторы сравнили значения валовой прибыли для различных сценариев прогнозов с прибылью, которая могла бы быть реализована с использованием климатологического подхода. Они также оценили валовую прибыль для сценария, в котором фермер имеет точные знания о ежедневных погодных условиях. Для каждого сценария авторы провели оценку оптимальных стратегий управления и валовой прибыли с учетом затрат на рабочую силу в качестве фактора производства и без них.

Выводы

Результаты показали, что фермеры могут существенно повысить свой средний доход от выращивания маиса в случае, если они точно знают о том, какая погода предстоит в сезон роста. Расчетная ценность полной информации составляет 24–69 % от валовой прибыли в зависимости от местоположения, а также того, учитывались или нет трудовые затраты. Как и ожидалось, расчетная ценность сезонных предсказаний, полученных на основе рассматриваемых прогнозов на базе МОЦ, была ниже, чем ценность полной информации. Однако результаты показали, что более качественные прогнозы потенциально могут повысить среднюю валовую прибыль на 10–24 % (с учетом затрат на оплату труда) в зависимости от региона.

Несмотря на то, что эти типы исследований могут потребовать большого количества ресурсов и привлечения экспертного опыта со стороны, они могут служить в качестве важных инструментов для оказания помощи НМГС и партнерам внутри страны (например, учреждениям по распространению сельскохозяйственных знаний и организациям по продовольственной безопасности) в определении стратегий управления, которые могут привести к получению наибольших выгод для фермеров при различных сценариях прогнозов. Результаты исследований также могут быть использованы НМГС для того, чтобы поощрять фермеров к применению сезонных прогнозов и альтернативных стратегий, когда это оправдано.

Данное исследование ограничивается тем, что оно ориентировано только на результат использования двух стратегий управления и, таким образом, игнорирует многие другие факторы, определяющие ценность прогноза. Более реалистичная и надежная картина потенциальной ценности сезонных прогнозов для фермеров может быть получена за счет проведения анализа на уровне фермерских хозяйств, который включал бы дополнительные варианты управления и учитывал различие типов ферм в изучаемом регионе.

Е.1.6 Тематическое исследование 6: Использование моделей принятия решений для определения ценности метеорологической/гидрологической информации для сектора авиационного транспорта в Швейцарии

В 2009 г. служба МетеоСвисс поручила провести экспериментальное исследование с целью получения приблизительных оценок экономических выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, для домохозяйств, а также секторов сельского хозяйства и энергетики Швейцарии. Экспериментальное исследование показало, что выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания составили порядка сотен миллионов швейцарских франков с вероятным СВЗ 5 к 1. Основываясь на результатах данного анализа, МетеоСвисс пришла к выводу о необходимости проведения более детального анализа на отраслевом уровне в целях лучшего понимания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в швейцарских

условиях и оценки того, как метеорологическое/гидрологическое обслуживание может быть улучшено для максимизации социально-экономических выгод. С этой целью МетеоСвисс поручила провести два дополнительных исследования экономической ценности метеорологического/гидрологического обслуживания для секторов дорожного и авиационного транспорта. Данный тематический пример посвящен исследованию в сфере авиации, в котором рассматривались выгоды для внутренних авиалиний, связанные с использованием сводок TAF для определения погодных условий в аэропорту назначения.

Методы

Авторы данного исследования разработали модель принятия решений для анализа того, как использование сводок TAF может сократить затраты авиалиний на топливо и отклонения от траекторий полетов. Если в аэропорту назначения ожидаются неблагоприятные погодные условия, авиакомпании могут взять с собой дополнительный запас топлива, чтобы иметь возможность продлить время полета. Если авиакомпания решает взять с собой дополнительное топливо, а реальные условия в аэропорту назначения являются благоприятными для посадки, авиакомпания тем самым несет ненужные дополнительные затраты. Однако если воздушные суда имеют недостаточный объем топлива для продления полета в целях безопасной посадки, экипаж самолета вынужден совершить посадку в другом аэропорту, что приведет к дополнительным расходам, таким как компенсация пассажирам, затраты на трансфер, сборы за посадку, а также затраты на топливо и репутацию среди прочего. Авторы сравнили затраты, которые несут авиалинии с использованием сводок TAF и без их использования, с помощью определения частоты, с которой прогнозы точно соответствовали фактическим условиям погоды, и частоты, с которой авиалинии принимали правильное или ошибочное решение по перевозке лишнего топлива. Анализ основан на данных верификации сводок TAF, полученных в период с апреля 2008 по март 2010 годов.

Выводы

Исследование показало, что использование сводок TAF в аэропорту Цюриха обеспечивает значительные экономические выгоды для внутренних авиалиний: в размере от 11 до 17 млн шв. фр. в год. При экстраполяции исследования для включения аэропорта Женевы общая экономическая выгода для швейцарских внутренних авиалиний составила от 13 до 21 млн шв. фр. (14–22 млн долл. США) в год. Однако данная оценка не учитывает различные экономические и аэронавигационные условия в аэропорту Женевы и зависит в значительной степени от цен на топливо. Авторы также не упомянули о затратах, связанных с внедрением и использованием сводок TAF. Тем не менее ожидается, что затраты на TAF относительно невелики.

Модель принятия решений, используемая для данного исследования, относительно проста и могла бы быть дополнена в организациях при наличии

адекватного экспертного опыта и ресурсов. С точки зрения авторов, для проведения подобных исследований полезным может быть один основной извлеченный ими урок: компании довольно хорошо знают, где и почему они используют метеорологическую информацию, однако они часто не могут с легкостью определить количественные выгоды от такого использования. Таким образом, НМГС не должны полагаться на опросы или интервью для того, чтобы узнать о финансовых выгодах метеорологической информации. Вместо этого им следует проводить исследовательские интервью, с тем чтобы понять процесс принятия решений в компаниях. Затем на основе этих знаний учреждения должны разработать, проверить и использовать модель принятия решений для оценки финансовых выгод.

Е.1.7 Тематическое исследование 7: Оценка затрат, которых удалось избежать благодаря метеорологическому/ гидрологическому обслуживанию, предоставляемому во всех секторах экономики Финским метеорологическим институтом

В 2007 г. Центр технических исследований Финляндии (ЦТИ) провел оценку выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, предоставляемым ФМИ. Это исследование было направлено на оценку выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания для различных секторов и групп пользователей в целях определения ценности, которую обеспечивает метеорологическое/гидрологическое обслуживание ФМИ, на каждый вкладываемый евро. В частности, в рамках исследования были проведены начальные оценки порядка величины выгод, связанных с использованием предоставляемого ФМИ метеорологического/гидрологического обслуживания для секторов транспорта, строительства и управления инфраструктурой, логистики, энергетики и сельского хозяйства. Несмотря на то, что многие другие секторы также, вероятно, пользуются преимуществами метеорологического/гидрологического обслуживания, авторы исключили их из своего анализа в связи с ограниченностью имеющихся данных или сложностью выражения выгод в денежной форме. Финский метеорологический институт продолжил разрабатывать более глубокие оценки после завершения данного начального исследования.

Методы

Для каждого сектора авторы определили решения или поведение, которые могут быть изменены в ответ на метеорологическую/гидрологическую информацию. Затем они определили и рассчитали эффекты от этих изменений и по мере возможности соотнесли их с ценами на единицу продукции для оценки экономических выгод с точки зрения предотвращенных затрат и повышения производительности. Например, в транспортном секторе информация о неблагоприятной погоде и плохих дорожных условиях может стать причиной того, что водители останутся дома или будут избегать пострадавших районов. Это снизит число и тяжесть аварий и соответствующие затраты, связанные с

личными травмами и материальным ущербом. Аналогичным образом сезонные прогнозы в сельском хозяйстве могут повысить добавленную стоимость посредством увеличения производства сельскохозяйственных культур.

Авторы использовали данную структуру для сравнения выгод, связанных с текущим обслуживанием, предоставляемым на тот момент ФМИ, и обслуживанием, которое обеспечивает полную информацию. Авторы ввели концепцию полной информации для того, чтобы ФМИ имел точку отсчета для определения максимальных выгод, которых можно достичь посредством распространения метеорологической/гидрологической информации.

Авторы использовали данные и интервью для определения текущего уровня пользования метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, того, как отдельные лица и организации меняли свои решения в ответ на данную информацию, а также того, какую пользу это приносило лицу, принимающему решения, или другим субъектам. По возможности авторы использовали имеющиеся данные, статистику и модели для количественного определения эффектов, связанных с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания в каждом секторе. Они полагались на литературу, данные интервью, данные о рыночных ценах и другую доступную информацию для оценки количественных эффектов в денежном выражении.

Выводы

По оценкам исследования, годовой объем выгод, связанных с использованием предоставляемого ФМИ обслуживания, для указанных секторов составил от 262 до 285 млн евро (уровень цен и курс обмена евро на 2006 г.). С использованием годового бюджета ФМИ в качестве «затрат» на предоставление метеорологической/гидрологической информации годовое СВЗ для этого обслуживания составляет от 5 к 1 до 10 к 1. Если бы ФМИ мог предоставлять полную информацию, то выгоды могли бы увеличиться на 65–100 %.

Отчасти неожиданным результатом исследования стало то, что предупреждения о скользких условиях для пешеходов и велосипедистов оказались самым выгодным видом обслуживания. Согласно исследованию ЦТИ, стоимость сокращения медицинских затрат, потерянных рабочих часов, предотвращенных пожизненных травм и даже спасенных жизней по оценкам составила в сумме 113 млн евро в год при текущем на тот момент уровне обслуживания. Несмотря на то, что обслуживание предупреждениями, по всей вероятности, является довольно полезным, эта оценка представляется по-настоящему неопределенной и, как ни странно, достаточно высокой.

Оценочная структура, используемая авторами для данного исследования, обеспечивает простой процесс, который может применяться НМГС для оценки выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в контексте цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания. Однако для завершения исследования авторам пришлось сделать

ряд допущений относительно использования и влияния метеорологического/ гидрологического обслуживания в разных секторах. Надежность таких оценок в значительной степени зависит от наличия моделей воздействий и актуальных данных, а также наличия у экспертов, которые вносят вклад в исследование, знаний и понимания в отношении использования и ценности метеорологического/гидрологического обслуживания.

Несмотря на эти ограничения, НМГС могут использовать данный тип анализа для обоснования собственного бюджета и начального понимания цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в различных секторах. Подобное начинание может привести к проведению более подробной оценки конкретных видов обслуживания и служить в качестве важного инструмента обратной связи в процессе развития.

E.1.8 Тематическое исследование 8: Оценка готовности домохозяйств платить за улучшенное метеорологическое/ гидрологическое обслуживание в Мозамбике

Мозамбик в последние годы пережил крупные наводнения, которые повлекли за собой многочисленные смерти, перемещение населения и разрушение инфраструктуры. Всемирный банк и другие организации поддерживают развитие водохозяйственного сектора в целях сокращения ущерба от будущих экстремальных погодных явлений, включая улучшение обслуживания метеорологическими/гидрологическими данными.

В рамках данного проекта (Lazo and Croneborg, готовится к печати) проведена оценка затрат и выгод, связанных с улучшением метеорологического/ гидрологического обслуживания домохозяйств в Мозамбике. В нем использовалась комбинация трех подходов: а) подход, предполагающий перенос выгод, б) анализ экспертной информации, относящейся к конкретным секторам экономики, и с) опрос широкой общественности в отношении заявленных предпочтений. В центре внимания настоящего тематического исследования находится главным образом опрос о заявленных предпочтениях.

Методы

Оценка общественных выгод на основе заявленных предпочтений состояла из многоступенчатого опроса с использованием метода условной оценки (также известного как «заявленная стоимость»). Авторы использовали персональные опросы более чем 500 отдельных лиц с тем, чтобы понять, сколько представители соответствующей группы населения (неслучайная выборка) были бы готовы заплатить за улучшенное метеорологическое/гидрологическое обслуживание. Авторы использовали две версии опроса по методу УО, каждому респонденту случайным образом была выделена только одна версия. Одна версия описывала программу промежуточных улучшений обслуживания, а другая — программу максимальных улучшений. Респондентам задавали вопрос о максимальной

сумме, которую они готовы заплатить за улучшенную программу: в пределах от нуля до 9 000 метикалов. Опрос также содержал вопросы относительно социально-экономического статуса респондентов, их знаний об источниках информации о погоде и мотивов заявленной ими ценности.

Серьезную озабоченность при проведении исследований на основе нерыночной оценки в развивающихся странах вызывает тот факт, что многие лица не имеют денежного дохода и, таким образом, вопрос о готовности платить в денежном эквиваленте может не принести значимых результатов. Авторы ограничили результаты с помощью включения вопросов о доходах респондентов. Респонденты также могут отклонить сценарий, если они не понимают некоторых аспектов сценария или не верят им. Авторы попытались учесть данный аспект, включив вопросы о мотивации респондентов, определяющей их заявленную ценность.

Выводы

Исследование, проведенное по методу УО, показало, что среднегодовая готовность платить за улучшенную прогностическую информацию о погоде составляет около 0,09 долл. США на человека. Анализ ответов выявил рациональные факторы, которые влияют на готовность населения платить. Например, авторы выяснили, что проживающие в городе более образованные респонденты с более высоким уровнем дохода готовы платить больше за улучшение информации о прогнозах, чем менее образованные жители сельских районов с меньшим уровнем дохода. Они также выяснили, что отдельные лица, продемонстрировавшие некоторую форму «неприятия» сценария, указали более низкую готовность платить, которая могла привести к понижающей погрешности в оценке выгод, если бы не была учтена. Наконец, лица, которые были заинтересованы в том, чтобы будущие поколения имели улучшенную информацию о погоде (это «завещательная» мотивация), заявили о более высокой готовности платить. При осуществлении этого исследования авторы столкнулись с многими трудностями, включая сложность репрезентативной выборки поперечного среза населения, возможные языковые барьеры и ограничения доходов для готовности платить.

Агрегирование результатов, полученных в отношении населения Мозамбика, с использованием ставки дисконта в размере 3 % за 50-летний период выгод, показало, что общая текущая стоимость выгод составила более 50 млн долл. США, что значительно превышает постоянные проектные затраты в сумме 21 млн долл. США. Это говорит о том, что улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания в Мозамбике может обеспечить значительные общественные выгоды, частично зависящие от регулярной поддержки эксплуатации и обслуживания, которая следует за любыми начальными инвестициями на финансирование главным образом постоянных затрат.

В дополнение к экономической информации опрос позволил собрать разнообразные основные данные об опыте респондентов в отношении погоды,

воды и климата, а также об источниках метеорологической/гидрологической информации, ее использовании, предпочтениях и ценности. До проведения данного опроса информации об использовании обществом метеорологической/гидрологической продукции и обслуживания существовало мало либо не существовало вовсе. Поэтому результаты исследования будут служить ориентиром для ответственных учреждений в оценке полезности метеорологической/гидрологической информации и потребности в ней в контексте их усилий по наращиванию собственного потенциала.

Е.1.9 Тематическое исследование 9: Оценка выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологического и климатического обслуживания в Бутане

Бутан подвергается значительной изменчивости погоды, экстремальным метеорологическим и гидрологическим явлениям, частота и интенсивность которых, как ожидается, будет расти в условиях изменения климата. В свете этих факторов Департамент гидрометеорологического обслуживания Бутана (ДГМО) и ФМИ начали исследование для изучения того, как ДГМО может укрепить обслуживание, связанное с погодой, климатом и водой, в Бутане. В рамках данной инициативы ФМИ провел исследование СЭВ для того, чтобы а) оценить потребности заинтересованных сторон в улучшенном метеорологическом/гидрологическом обслуживании, б) дать качественную оценку потенциальных выгод, связанных с улучшением обслуживания различных экономических секторов, и с) оценить затраты и денежные выгоды (там, где это возможно) будущего метеорологического/гидрологического обслуживания (Pilli-Sihvola et al, 2014).

Методы

Авторы оценили выгоды и затраты в контексте климатического обслуживания, обслуживания прогнозами погоды и систем заблаговременных предупреждений для 15 экономических секторов. По своему охвату данное исследование не было ориентировано на оценку тех или иных инвестиций в мельчайших подробностях, а включало оценку выгод, связанных с комплексной модернизацией метеорологического/гидрологического обслуживания в Бутане в широком плане.

Для каждого сектора авторы оценили то, как потенциальные виды обслуживания могут влиять на оперативную деятельность и инвестиции, предотвращать или сокращать ущерб, связанный с погодой и климатом, и/или применяться для лучшего использования возможностей (например, посредством выбора оптимальных размеров и местоположения установок для производства гидро-, ветровой и солнечной энергии или наилучшего выбора сельскохозяйственных культур). Были задействованы такие информационные источники, как существующие климатические и экономические данные (при наличии), оценки, приведенные в литературе, данные интервью и два практических семинара.

Там, где это было практически возможно, авторы провели количественную оценку потенциальных выгод, введя изменения в значение вероятности ущерба или оценив повышение производительности, связанной с использованием метеорологической/гидрологической информации и обслуживания. Оценка выгод проводилась в основном с использованием метода переноса выгод и информации, полученной в ходе личных интервью. Для каждого вида обслуживания и сектора была сделана также качественная оценка выгод с применением подхода, предполагающего фильтрацию этапов в цепочке метеорологического обслуживания (Nurmi et al., 2013).

В дополнение к выгодам авторы оценили затраты, связанные с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания до предполагаемого уровня. Исследование предполагает постепенное наращивание обслуживания с возможностью обучения и поэтапной модернизации до получения более усовершенствованных систем. Техническое обслуживание и кадровые потребности также были приняты во внимание.

Выводы

С учетом различного качества имеющейся информации авторы провели качественную оценку потенциальных выгод на основе метода количественного рейтинга с использованием знака плюс (+) по шкале от одного до пяти, присваиваемого в зависимости от предполагаемой важности выгоды. В результате данной оценки выявлены значительные выгоды, связанные с основным климатическим обслуживанием (на основании исторических климатических данных) в большинстве секторов, в то время как обслуживание прогнозами (например, сезонными прогнозами) является наиболее значимым для сельского хозяйства.

В отчете также представлена общая оценка выгод и затрат (поддающихся количественному определению) на период 2015–2030 гг. В общем, по оценкам авторов, соотношение выгод и затрат чистой приведенной стоимости (СВЗ ЧПС), связанное с предоставлением улучшенного обслуживания в Бутане, составляет около 3,1. Эта оценка включает относительно высокие капитальные затраты на модернизацию ДГМО.

Рассмотрение ограничений, связанных с данными и бюджетом

Авторы не смогли провести полный количественный АВЗ в связи с ограниченными данными и бюджетом для этого исследования. Более всесторонний анализ потребовал бы большого количества данных из различных секторов экономики, а также наличия возможностей для моделирования на отраслевом и макроэкономическом уровне. Однако экспресс-анализ затрат и выгод, связанных с модернизацией услуг, является хорошей отправной точкой для будущего улучшения обслуживания. В частности, авторы отмечают, что исследование СЭВ эффективно продемонстрировало потребность в развитии обслуживания и

необходимость соответствующих инвестиций в современные системы наблюдений, обработки данных и прогнозирования. Оно также помогло определить приоритеты в деятельности ДГМО и повысить осведомленность среди потенциальных конечных пользователей.

Е.1.10 Резюме и выводы

Тематические исследования, представленные в данной публикации, ясно указывают на то, что метеорологическое/гидрологическое обслуживание может обеспечить значительные выгоды для отдельных пользователей, отраслей промышленности, а также национальной и глобальной экономики. Эти исследования помогают обосновать необходимость увеличения инвестиций в метеорологическое/гидрологическое обслуживание, включая специализированное обслуживание (например, TAF для авиации, сезонные прогнозы для сельского хозяйства), крупномасштабные системы заблаговременных предупреждений, прогнозы погоды и все информационные системы НМГС. В связи с тем, что в данных исследованиях были сделаны различные предположения и проведены оценки разных видов обслуживания, невозможно напрямую сравнить результаты исследований или сделать выводы в отношении общей окупаемости инвестиций, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием.

В ряде примеров тематических исследований для оценки выгод метеорологического/гидрологического обслуживания в различных экономических секторах авторы в значительной степени полагались на экспертное мнение и/или существующие данные из других стран. Примеры включают секторальные и основанные на бенчмаркинге исследования, проведенные Всемирным банком, исследование выгод, связанных с текущим обслуживанием ФМИ, проведенное ЦТИ, и проведенную Аллегаттом оценку выгод, связанных с улучшением систем заблаговременных предупреждений и метеорологической/гидрологической информации в развивающихся странах для удовлетворения стандартов развитых стран. Преимущество этих исследований состоит в том, что они не требуют большого количества данных или опыта моделирования, и их проведение является относительно недорогим. Имея основное понимание соответствующих экономических концепций, большинство учреждений НМГС могут проводить эти типы исследований самостоятельно. Однако важно признать, что эти исследования могут в основном дать представление только о порядке величины оцененных выгод, связанных с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания, что ограничивает их пользу для специальных применений. Например, эти исследования не должны использоваться для сравнения плюсов и минусов различных видов метеорологического/гидрологического обслуживания для определения приоритетов при распределении бюджета или для определения того, как улучшить метеорологическое/гидрологическое обслуживание с целью максимизации его ценности. Однако они могут служить в качестве полезного

инструмента для учреждений НМГС в обосновании их финансирования, привлечении дополнительных средств или решении того, какой вид обслуживания требует более тщательной оценки.

В то же время во многих примерах тематических исследований использованы надежные экономические методы, включая модели принятия решений, условную оценку и регрессионный анализ для оценки конкретных видов обслуживания. Эти исследования включают проведенный Ло анализ системы LEAP по реагированию на засуху в Эфиопии, оценку выгод использования сводок TAF для швейцарских внутренних авиалиний, предпринятую МетеоСвисс, исследование выгод, связанных с системой НМС мониторинга волн тепла и предупреждений о них для Филадельфии, проведенное Эби и др., использование Хансеном (Hansen, J.W.) и др. моделей урожайности сельскохозяйственных культур для оценки выгод сезонных прогнозов дождевых осадков, основанных на МОЦ, для фермеров в Кении, а также исследование готовности домохозяйств платить за конкретные виды метеорологического/гидрологического обслуживания в Мозамбике, проведенное Лазо (Lazo, J.K.) и Кронборг (Croneborg, L.). Уровень сложности и потребности в данных значительно варьировались в этих исследованиях, и в большинстве случаев для проведения данных типов анализа учреждениям НМГС потребуется привлечь независимого эксперта. Однако эти методы могут значительно сократить неопределенность оценок исследований и могут использоваться для того, чтобы лучше оценить выгоды, связанные в метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в контексте цепочки создания ценности этого обслуживания.

Как отмечают в своей работе 2014 г. Грюниген (Grünigen, S.) и др., НМГС не следует полагаться исключительно на один метод для оценки выгод, связанных с метеорологической информацией. В идеале они должны провести исследовательские интервью и обзор существующих данных с тем, чтобы понять процесс принятия решений в области метеорологии/гидрологии. Основываясь на этих знаниях, НМГС могут использовать модели принятия решений или другие методы для оценки выгод в денежном выражении. Уровень и тип проводимого анализа будут в конечном итоге зависеть от задач НМГС и ресурсов, доступных для исследования.

На сегодняшний день не существует большого числа исследований по оценке выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, инициированных НМГС или аналогичными организациями. Тем не менее многие академические исследователи обращались к этому вопросу, особенно в связи с сельским хозяйством. В основном руководящем документе содержатся ссылки на многие из этих исследований. Они также описаны более подробно в обзоре литературы, подготовленном для ЮСАИД США в 2012 г. (http://www.climate-services.org/wp-content/uploads/2015/09/CCRD-Climate-Services-Value-Report_FINAL.pdf). По аналогии с примерами тематических исследований НМГС могут провести обзор данных исследовательских работ для определения вариантов проведения собственных оценок СЭВ.

ССЫЛКИ

- Ebi, K.L., T.J. Teisberg, L.S. Kalkstein, L. Robinson and R.F. Weiher, 2004: Heat watch/warning systems save lives: Estimated costs and benefits for Philadelphia 1995–98. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 85(8):1067–1073.
- Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation*. Policy research working paper 6058. Washington, D.C., World Bank.
- Hansen, J.W., A. Mishra, K.P.C. Rao, M. Indeje and R.K. Ngugi, 2009: Potential value of GCM-based seasonal rainfall forecasts for maize management in semi-arid Kenya. *Agricultural Systems*, 101(1–2):80–90.
- Law, A., 2012: Evaluating the cost-effectiveness of drought early warning early response systems for food security: A cost-benefit analysis of Ethiopia's Livelihoods, Early Assessment, and Protection (LEAP) system. Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Environmental Change and Management. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Lazo, J.K. and L. Croneborg, forthcoming: *Survey of Mozambique Public on Weather, Water, and Climate Information*. Final report to the World Bank, to be available at <http://nldr.library.ucar.edu/collections/technotes/TECH-NOTE-000-000-000-891.pdf>.
- Leviäkangas, P. and R. Hautala, 2009: Benefits and value of meteorological information services – the case of the Finnish Meteorological Institute. *Meteorological Applications*, 16:369–379.
- Nurmi, P., A. Perrels and V. Nurmi, 2013: Expected impacts and value of improvements in weather forecasting on the road transport sector. *Meteorological Applications*, 20:217–223, DOI: 10.1002/met.1399.
- Pilli-Sihvola, K., P. Namgyal and C. Dorji, 2014: *Socio-Economic Study on Improved Hydro-Meteorological Services in the Kingdom of Bhutan*. Report prepared for the Strengthening Hydro-Meteorological Services for Bhutan (SHSB) project. Bhutan, Finnish Meteorological Institute and Department of Hydro-Met Services.
- Sheridan, S., 2007: A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities: An evaluation of municipal effectiveness. *International Journal of Biometeorology*, 52:3–15.
- Von Grünigen, S., S. Willemsse and T. Frei, 2014: Economic value of meteorological services to Switzerland's airlines: The case of TAF at Zurich airport. *Weather, Climate and Society*, 6:264–272.
- World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.

Е.2 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 1: ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ В ЕВРОПЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Е.2.1 Справочная информация

В 2003 г. в процессе подготовки национального проекта модернизации гидрометеорологических служб для Российской Федерации Всемирный банк и Росгидромет признали потребность в проведении оценки экономических выгод, связанных с совершенствованием национального метеорологического/ гидрологического обслуживания, в целях обоснования необходимости крупномасштабной модернизации НМГС. В условиях ограниченных ресурсов и времени организации использовали секторальный подход (описан ниже) для оценки экономической эффективности улучшения продукции и обслуживания, предоставляемых Росгидрометом. Данный подход был разработан совместной рабочей группой Всемирного банка и Росгидромета при сотрудничестве с экономистами из НУОА и экспертами ВМО. Исследование показало, что улучшенное прогнозирование может сократить связанные с погодой экономические потери на 8,5 %. Кроме того, общий доход от инвестиций в проект модернизации по оценкам составил от 400 до 800 % за семь лет. Российское правительство и ВМО отметили, что финансовая поддержка проекта увеличилась с 80 до примерно 133 млн долл. США в результате проведения данной оценки.

Успех данного проекта способствовал тому, что Всемирный банк запустил подобные экономические исследования в Европе и Центральной Азии, где многие НМГС переживают кризис по причине недостаточного финансирования. Так, Всемирный банк совместно с рядом НМГС в Европе и регионе Центральной Азии разрабатывает и тестирует методы оценки выгод текущего метеорологического и климатического обслуживания, а также выгод, которые можно получить в результате модернизации. Цель данных исследований заключается в определении ключевых экономических выгод, связанных с улучшением обслуживания, предоставляемого НМГС в Европе и Центральной Азии, а также в том, чтобы способствовать пониманию лиц, принимающих решения на национальном уровне, того, как надлежащим образом соизмерять выделяемые для НМГС ресурсы для обеспечения их работы на том уровне, который соответствует национальным потребностям. Порученные исследования проводились в тесном сотрудничестве с рассматриваемыми НМГС и разрабатывались преимущественно на основе вклада, полученного от НМГС и отраслевых экспертов (World bank, 2008).

Е.2.2 Методы

На сегодняшний день Всемирный банк провел экономические исследования в 11 странах Европы и Центральной Азии (см. таблицу Е.2). Как показано ниже,

в рамках этих исследований применялись три экономических метода оценки экономических выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием:

- секторальные оценки на базе российского тематического исследования проводились с целью определения потерь, связанных с погодой, в зависящих от погоды отраслях промышленности и секторах экономики с учетом улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания и без такового. Всемирный банк провел секторальные оценки во всех странах Европы и Центральной Азии, принимающих участие в проекте;
- упрощенный бенчмаркинг (описан ниже) использовался в ситуациях, когда надлежащих или достаточных данных для проведения секторальных оценок не было. Всемирный банк провел бенчмаркинговые исследования в девяти странах Европы и Центральной Азии;
- исследования по методу условной оценки были нацелены на определение экономических выгод для домохозяйств на основе заявленной готовности платить. Всемирный банк провел оценочные исследования с использованием УО в двух странах.

В тематическом исследовании 1 упор делается на секторальный подход и бенчмаркинг, а подробное описание метода УО представлено в тематическом исследовании 8 (Мозамбик). Несмотря на существующие ограничения для применения секторального метода и бенчмаркинга (например, Всемирный банк признал недостатки использования бенчмаркинга для детальной оценки, см. Tsirkunov et al., 2007), Всемирный банк считает, что этот метод полезен для получения оценок порядка величины, которые помогают НМГС обосновать увеличение государственного финансирования в поддержку своего обслуживания.

Секторальный метод

В рамках секторального метода проводилась оценка экономических выгод, которые можно извлечь в зависимых от погоды секторах в результате модернизации НМГС. В странах Европы и Центральной Азии Всемирный банк использовал страновые данные и сведения, полученные по результатам опросов национальных экспертов, представляющих НМГС и зависящие от погоды секторы, для оценки текущих потерь для сектора в результате погодных явлений, а также определения потенциального сокращения убытков в результате модернизации. Всемирный банк также использовал опросы для определения затрат, связанных с действиями, предпринятыми организациями и учреждениями в целях предотвращения связанных с погодой потерь как в условиях проведения модернизации, так и без нее. По итогам этих анализов проводится сравнение связанных с модернизацией выгод, выраженных в виде дополнительных предотвращенных потерь в результате опасных явлений и неблагоприятной погоды, с затратами на модернизацию НМГС и осуществление превентивных

мер. Данное сравнение (т. е. поступательное сокращение связанных с погодой убытков по сравнению с затратами на модернизацию), согласно определению Всемирного банка, представляет собой экономическую эффективность улучшений в области метеорологии/гидрологии.

Для исследований, проводимых в Европе и Центральной Азии, Всемирный банк расширил методологию, используемую в исследовании Росгидромета, включив оценку как прямых, так и косвенных экономических потерь, которые могут произойти в результате неблагоприятных погодных явлений в условиях модернизации и без нее. В контексте данного исследования Всемирный банк определил прямые экономические потери как убытки, вызванные непосредственно разрушением, повреждениями или нанесением ущерба по отношению к любому виду имущества и материальных активов. Косвенные экономические потери включают убытки, которые несут предприятия или экономический сектор в результате сокращения доходов или в результате дополнительных расходов в производственных циклах.

Во вставке Е.1 представлены основные шаги, предпринятые Всемирным банком для оценки предотвратимых потерь, связанных с модернизацией НМГС.

Метод бенчмаркинга

По аналогии с секторальным методом бенчмаркинг оценивает убытки, вызванные произошедшими ранее явлениями, а также сокращение потерь, которого можно достичь благодаря улучшенному обслуживанию. При этом бенчмаркинг дает возможность обойти проблему ограниченных отраслевых данных и экспертного опыта в отношении связанных с погодой потерь в странах Европы и Центральной Азии. Данный метод основан на экспертном мнении и уже имеющихся данных, которые используются для оценки уязвимости общей национальной экономики к явлениям, связанным с погодой, и получения результатов в отношении прямого ущерба, вызванного воздействиями погоды (в отличие от секторального подхода бенчмаркинг не учитывает косвенные потери).

Бенчмаркинг проводится в два этапа:

- a) определение критериев сравнительного анализа: опираясь на данные и оценки, полученные в других странах, и экспертное мнение, авторы определяют и адаптируют для каждой страны следующие два критерия:
 - i) уровень годовых прямых экономических потерь, вызванных метеорологическими/гидрологическими опасными явлениями и неблагоприятными условиями погоды, выраженный как доля ВВП;
 - ii) уровень годовых предотвращенных потерь в условиях модернизации и в ее отсутствие, выраженный как процент от общего уровня потерь;

**Вставка Е.1. Оценка выгод, связанных с модернизацией НМГС
в Европе и Центральной Азии, с использованием секторального подхода
(Smetanina et al., 2006a, 2006b)**

На первом этапе Всемирный банк использовал имеющиеся данные и результаты опросов экспертов из НМГС и соответствующих секторов для определения:

- a) секторов экономики, которые испытывают значительные экономические потери, вызванные опасными явлениями и неблагоприятными условиями погоды (i);
- b) доли потерь, которые потенциально можно предотвратить при текущем качестве метеорологического/гидрологического обслуживания (R_i); определена посредством экспертных оценок для наиболее зависимых от погоды секторов экономики;
- c) доли потерь, которых потенциально можно избежать в результате модернизации (S_i); оценена для отдельных секторов экономики и, вероятно, находится в пределах от 0 % (т. е. модернизация не сократит потенциально предотвратимые потери) до 100 % (модернизация позволит предотвратить все потери, которых потенциально можно избежать);
- d) среднего уровня потерь, вызванных опасными явлениями и неблагоприятными погодными условиями, при текущем уровне качества прогнозов (V); определен на основе официальных данных и независимых оценок прямых потерь, доступных на момент проведения исследования, а также с учетом экспертных оценок косвенных потерь;
- e) среднегодовых расходов (C); требуются для принятия профилактических и защитных мер в отношении метеорологических/гидрологических опасных явлений и неблагоприятных явлений погоды;
- f) самых крупных возможных изменений (относительные изменения) при уровне расходов, связанных с действиями, необходимыми для предотвращения воздействия метеорологических/гидрологических опасных явлений и неблагоприятных явлений погоды, которые могут стать следствием повышения точности и увеличения заблаговременности метеорологической/гидрологической информации (Δi); определены с помощью экспертных оценок для отдельных секторов экономики.

С использованием указанных выше основных компонентов Всемирный банк вывел следующую формулу для оценки экономической эффективности (жизнеспособности) (E) ожидаемой модернизации:

$$E = \{(V \cdot \sum R_i S_i - C_i \sum \Delta_{1i}) / n\} / PC$$

где PC соответствует ожидаемым затратам (расходам), необходимым для модернизации НМГС, а n представляет число обследуемых секторов экономики.

Всемирный банк отметил, что особое внимание следует уделить оценке S_i поскольку она напрямую соотносится с ожидаемой модернизацией, повышением качества прогнозов и увеличением их заблаговременности. Поэтому опрос экспертов должен содержать четкое количественное определение предполагаемых улучшений в результате проведения модернизации.

- b) корректировка данных в соответствии с критериями сравнительного анализа: на этом этапе данные корректируются в соответствии с критериями сравнительного анализа с учетом характерных для конкретной страны оценок погодных и климатических условий, структуры экономики и других факторов.

Для стран Европы и Центральной Азии авторы определили уровень годовых прямых убытков и предотвращенных убытков на основе результатов исследований, проведенных в ряде стран²⁹. Эти исследования показали, что среднегодовой уровень прямых потерь в результате метеорологических/гидрологических опасных явлений и неблагоприятных явлений варьируется в пределах от 0,1 до 1,1 % ВВП³⁰. Исследования также демонстрируют, что доля предотвращенных потерь может колебаться в пределах от 20 до 60 % от общего объема потерь, связанных с погодой и климатом.

Для оценки этих базовых параметров для конкретной страны авторы скорректировали средние значения на основе трех основных характеристик страны: зависимость экономики от погоды, метеорологическая уязвимость и текущее состояние метеорологического/гидрологического обслуживания. Авторы оценили эти факторы и степень их влияния на критерии сравнительного анализа, исходя из количественных данных и экспертных оценок.

На втором этапе процесса бенчмаркинга авторы ввели дополнительные коррективы в критерии на основе экспресс-оценок национального климата, возможностей учреждений, структуры национальной экономики и других факторов. Скорректированные критерии использовались для оценки предельной эффективности метеорологического/гидрологического обслуживания в контексте модернизации и без нее. Результаты были представлены как абсолютное значение ожидаемого сокращения совокупных потерь в результате модернизации, поделенное на стоимость улучшений в процессе модернизации НМГС.

Е.2.3 Результаты

Все оценки указывают на то, что совершенствование метеорологического/гидрологического обслуживания и информации может принести значительные экономические выгоды. Всемирный банк применил метод бенчмаркинга во всех странах. В странах с достаточным объемом информации Банк также использовал секторальный подход. В таблице Е.2 представлены оценки экономической эффективности, полученные с использованием бенчмаркинга и секторального подхода.

Экономическая эффективность определена на основе сравнения оценок предотвращенных потерь с уровнем финансирования НМГС. Например, экономическая эффективность в Кыргызстане находится в пределах от 244 до 318 %, что означает, что каждый доллар, вложенный в НМГС, может принести доход в размере от 2,4 до 3,2 долл. США в результате предотвращенного ущерба.

²⁹ Используемые значения основаны на исследованиях, в рамках которых проводилась оценка экономической эффективности метеорологической/гидрологической информации в развитых странах, а также в Китае и Российской Федерации.

³⁰ Данные цифры представляют среднегодовой уровень потерь за довольно длительный период наблюдений. Потери за отдельно взятый год в отдельно взятой стране могут выходить далеко за пределы данного диапазона.

Таблица Е.2. Сравнительные результаты экономических оценок для стран Европы и Центральной Азии: оценки экономической эффективности с применением бенчмаркинга и секторального подхода (эффективность за семь лет, выраженная в процентах)

<i>Страна</i>	<i>Оценка экономической эффективности – бенчмаркинг</i>	<i>Оценка экономической эффективности – секторальный подход</i>
Албания	210	320–680
Армения	440	1 070
Азербайджан	430	1 440
Беларусь	530	480–550
Грузия	260	1 050
Казахстан	540	отсутствует
Кыргызстан	244	318
Сербия	880	690
Таджикистан	199	357
Туркменистан	413	отсутствует
Украина	310	410–1 080

Примечание: Всемирный банк не проводил секторальных оценок в Казахстане и Туркменистане в связи с недостаточными данными в этих странах.

Информация и данные были слишком ограниченными для того, чтобы применить секторальный метод в Казахстане и Туркменистане.

Е.2.4 Распространение информации о результатах и итогах

После проведения этих оценок были предприняты многочисленные другие проекты и усилия в попытке получить выгоды, аналогичные тем, что были отмечены в данных исследованиях. Некоторые страны воспользовались результатами исследований, чтобы самостоятельно финансировать инвестиции, не прибегая к средствам Всемирного банка. Кроме того, руководители соответствующих НМГС подчеркнули важность данных исследований в расширении диалога с национальными органами по вопросам планирования.

Информация о данных исследованиях была также распространена в отраслевом департаменте Всемирного банка, который имеет интерес к погоде, и в регионе Европы и Центральной Азии. Представители Всемирного банка сообщили о результатах исследований на конференции ВМО по экономическим выгодам.

Е.2.5 Трудности и ограничения

Секторальные оценки

Всемирный банк разработал секторальный подход для оказания помощи НМГС в предоставлении доступных для понимания результатов лицам, ответственным за принятие решений, с учетом ограниченных ресурсов и времени. Другое заявленное преимущество данного подхода заключается в том, что вклад, обеспеченный экспертами в области экономики, может содействовать разработке проекта модернизации и установлению связей между поставщиками и пользователями информации о погоде, которые могут заложить основы государственно-частных партнерств.

Тем не менее секторальный метод имеет серьезные ограничения, так как он опирается преимущественно на экспертное мнение для определения текущего уровня связанных с погодой потерь для конкретного сектора, дополнительного сокращения связанных с погодой потерь, которого можно достичь при помощи модернизации, а также для определения затрат, связанных с вариантами смягчения воздействий. Таким образом, на результатах анализа могут потенциально сказаться ошибки и ограниченность знаний экспертов, принимающих участие в исследовании. Кроме того, количество доступных данных, подтверждающих заключения экспертов, ограничено, а применить этот метод для оценки экономических выгод для домохозяйств невозможно.

Другая проблема связана с тем, что важным пользователем улучшенного климатического обслуживания и прогнозов погоды является сектор сельского хозяйства. Однако фермеры рассредоточены территориально, что затрудняет получение информации о метеорологическом/гидрологическом обслуживании относительно того, какое обслуживание им требуется, какое они уже используют, и каково качество данного обслуживания.

Бенчмаркинг

Бенчмаркинг является менее дорогостоящим, чем большинство других методов, поскольку он не требует подробных аналитических исследований или опросов. Однако, как и в случае с секторальным методом, точность оценок с использованием бенчмаркинга зависит от мнения экспертов и возможных погрешностей. Дополнительные ограничения обусловлены тем, что данный метод предполагает оценку прямых экономических убытков и не учитывает косвенные потери, связанные с потерей жизни и упущенной прибылью субъектов хозяйственной деятельности.

Бенчмаркинг также затрудняется ограниченным количеством данных, используемых для определения его параметров. Например, единственное значение как характеристика метеорологической уязвимости страны не отразит

всех сложностей реальной ситуации. Аналогично секторальному подходу, бенчмаркинг не позволяет определить ценность метеорологической информации для домохозяйств.

Несмотря на эти ограничения, Всемирный банк, опираясь на среднемировые значения, считает, что данный подход полезен в процессе оценки порядка величины вероятных выгод, связанных с совершенствованием НМГС.

ССЫЛКИ

- Smetanina, M., V. Tsirkunov, S. Ulatov and A. Korshunov, 2006a: *Assessment of Economic Benefits of Hydrometeorological Services in Albania*. Moscow, World Bank.
- Smetanina, M., A. Korshunov, V. Tsirkunov and S. Ulatov, 2006b: *Assessment of Economic Efficiency of Hydrometeorological Services in the Countries of the Caucasus Region*. Moscow, World Bank.
- Tsirkunov, V., M. Smetanina, A. Korshunov and S. Ulatov, 2007: *Kazakhstan Hydrometeorological Service Development Program: Economic efficiency assessment*. Background paper. Unpublished.
- World Bank, 2008: *Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review*. World Bank working paper No. 151. Washington, D.C.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Korshunov, A., M. Smetanina, V. Tsirkunov and S. Ulatov, 2006: *Economic benefits of RHMS of Serbia*. Background paper. Unpublished.
- Tsirkunov, V., M. Smetanina, A. Korshunov and S. Ulatov, 2004: *The Russian Federation Assessment of Economic Efficiency of the National Hydrometeorological System Modernization Project*. Moscow, World Bank.
- Tsirkunov, V., M. Smetanina, A. Korshunov and S. Ulatov, 2008: *Economic assessment of the benefits of NMHS modernization – Sector specific methodology and benchmarking methodology*. Background paper. Unpublished.
- Ulatov, S., A. Korshunov, M. Smetan and V. Tsirkunov, 2007: *Belarus Hydrometeorological Service Development Program: Economic efficiency assessment*. Background paper. Unpublished.
- World Bank, 2009: *Improving Weather, Climate and Hydrological Services Delivery in Central Asia (Kyrgyz Republic, Republic of Tajikistan and Turkmenistan)*. Washington, D.C., Russia Country Office, World Bank.

Е.3 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 2: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗА ВЫГОД И ЗАТРАТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАБЛАГОВРЕМЕННЫХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ О ЗАСУХЕ И ОТВЕТНЫХ МЕР В ЭФИОПИИ**

Е.3.1 **Справочная информация/введение**

Система LEAP в Эфиопии является интегрированной системой заблаговременных предупреждений о засухе и раннего реагирования, которая прогнозирует снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Система LEAP имеет три основных компонента, включая заблаговременное предупреждение, а также планирование и финансирование на случай чрезвычайных ситуаций. Всемирный банк управляет фондом помощи в размере 160 млн долл. США, из средств которого посредством индекса засухи системы LEAP запускаются выплаты, как только засуха достигает определенного уровня. Это кардинально отличается от традиционного предоставления помощи в случае засухи, которое осуществляется после того, как потери в результате засухи уже были понесены. Три компонента LEAP поддерживают расширение системы социальной защиты, которую LEAP использует для оказания помощи населению во время засухи.

Факты свидетельствуют о том, что заблаговременное реагирование ведет к снижению затрат правительств и донорских учреждений на оказание помощи и может предотвратить потери средств к существованию для домохозяйств (Law, 2012). Для правительств и учреждений-доноров стоимость предоставления помощи на раннем этапе ниже, чем на стадии чрезвычайной ситуации, когда требуются дорогие продуктовые наборы и помощь для восстановления утраченного имущества. Кроме того, на момент, когда предпринимаются ответные действия в рамках традиционной структуры оказания помощи в связи с засухой, домохозяйства, как правило, уже прибегли к разрушительным стратегиям борьбы с рисками, которые могут иметь значительные пагубные последствия для здоровья человека и экономики в долгосрочной перспективе. Заблаговременное предоставление продовольствия или наличных средств может избавить домохозяйства от необходимости использовать такие стратегии преодоления, позволяя им поддерживать уровни потребления без необходимости продажи производственных активов (Law, 2012).

Несмотря на получившие широкое признание выгоды, связанные с заблаговременным реагированием, правительства и учреждения-доноры продолжают полагаться на традиционные стратегии оказания помощи в случае засухи. Одним из главных объяснений сохраняющегося преобладания стратегии предоставления помощи в качестве реакции на кризис является недостаток количественных данных об эффективности затрат, связанных с ранним реагированием (Owens et al, 2003; Choo, 2009; International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2009; а также приводится в Law, 2012).

В 2012 г. Министерство международного развития Соединенного Королевства и Генеральный директорат по международному сотрудничеству Нидерландов

выделили финансирование на исследование в целях оценки выгод и затрат, связанных с системой LEAP. Данное исследование было прежде всего мотивировано стремлением: а) улучшить понимание роли климатического обслуживания в деятельности по уменьшению опасности бедствий, б) «информировать лиц, ответственных в правительствах и донорских/гуманитарных организациях за принятие решений в области стратегического инвестирования» (Law, 2012), и с) продемонстрировать, обосновывают ли количественные данные эффективности затрат, связанных с заблаговременным реагированием, превентивную гуманитарную помощь вместо гуманитарной помощи последующего реагирования. Конкретные задачи включали:

- количественное определение экономических выгод, связанных с заблаговременным реагированием на засуху, для гуманитарных учреждений, правительств и бенефициаров, т. е. всего населения, нуждающегося в помощи, в Эфиопии;
- оценку эффективности затрат, связанных с комплексной моделью заблаговременного реагирования LEAP;
- разработку модели для оценки затрат и выгод, связанных с системами заблаговременного реагирования, используемыми в связи с продовольственными кризисами, вызванными засухой.

Данное исследование является важным, поскольку оно отчасти представляет собой попытку количественного определения последующих воздействий сильной засухи, включая потерю средств к существованию в долгосрочном плане. Исследование провела Анна Ло, кандидат на степень доктора наук из Оксфордского университета³¹.

Е.3.2 **Используемые методы**

Автор применила подход на основе АВЗ для получения более целостной оценки системы LEAP в Эфиопии посредством определения в денежном выражении соответствующих затрат и выгод в национальном масштабе за 20-летний период³². Изначально было запланировано провести АВЗ в региональном масштабе, но Ло не смогла сделать это в связи с нехваткой региональных эконометрических исследований в отношении потери средств к существованию в связи с засухой. Для проведения всех видов анализа, представленных в диссертации, Ло использовала программу Microsoft Excel.

Ло применила три сценария, чтобы сделать свои выводы относительно затрат и выгод, связанных с системой LEAP: традиционное реагирование в случае

³¹ Диссертация Ло не отражает позиции ВПП ООН, правительства Эфиопии или любой другой организации, имеющей отношение к системе LEAP.

³² Ло использовала АВЗ, чтобы а) внести вклад в процесс принятия решений, но не в форме правила для принятия таковых и б) определить относительную, а не абсолютную ценность проектов.

чрезвычайных ситуаций (базовый сценарий без использования LEAP), идеальное заблаговременное реагирование, активируемое LEAP, и отсроченное реагирование, активируемое LEAP. Выгоды, связанные с системой LEAP, были определены в пересчете на потери средств к существованию, которых удалось избежать домохозяйствам, и сокращение расходов на оказание помощи по сравнению с базовым сценарием. Две категории выгод были рассчитаны отдельно, поскольку каждая из них направлена на разную группу населения: предотвращение потерь средств к существованию выгодно для населения, в то время как снижение затрат на предоставление помощи выгодно для правительств, гуманитарных учреждений и доноров.

Для расчета затрат по каждому сценарию Ло количественно определила а) среднюю стоимость предоставления помощи в экстренной ситуации на душу населения, которая включает затраты на продовольственную и непродовольственную помощь, и б) затраты, связанные с долгосрочной потерей средств к существованию, которые включают потери, относящиеся к задержке роста у детей, сокращению потребления взрослым населением продовольственных и непродовольственных товаров и вынужденной распродаже производственных активов. Для двух сценариев с использованием системы LEAP были также включены затраты на установку и техническое обслуживание системы. В таблице Е.3 кратко представлены основные допущения и расчеты, которые использовались для определения затрат по различным сценариям.

Для подсчета общих затрат на оказание помощи и потерь средств к существованию в долгосрочной перспективе автор провела анализ опасных явлений, с тем чтобы определить частоту сильных засух, и анализ подверженности рискам для определения числа бенефициаров, затронутых явлением сильной засухи.

Определение того, что является средней, сильной или экстремальной засухой, — вопрос весьма субъективный, который частично зависит от того, определяется ли засуха через призму агрометеорологической аномалии или с точки зрения воздействия на человека. Поскольку данное исследование направлено на изучение последствий засухи для населения, Ло определила сильную засуху как явление, которое ведет к крупным потерям средств к существованию, даже если оно не воспринимается как очень суровое или необычное по агрометеорологическим стандартам. Сильная засуха была определена как засуха, которая по своему масштабу подобна засухам, случившимся в Эфиопии в 2008, 2009 и 2011 годах; исходя из оценок, приведенных в литературе, автор предположила, что такая засуха происходит раз в пять лет (Hess et al., 2006; World Bank, 2006; Cabot Venton et al., 2012).

Ло рассчитала количество бенефициаров для всех трех сценариев с использованием документов о потребностях в гуманитарной помощи, подготовленных в контексте недавних сильных засух в Эфиопии, на основе среднего количества получателей экстренной продовольственной помощи, определенного в документах для трех засух следующим образом:

Таблица Е.3. Расчет затрат для традиционного сценария и сценария с использованием системы обеспечения средств к существованию, заблаговременной оценки и защиты населения (в долл. США, 2012 г.)

Тип затрат	Допущения	Расчет	Затраты в денежном выражении
Традиционное реагирование в случае чрезвычайных ситуаций			
Затраты на предоставление помощи	Рассчитаны на основе средней стоимости предоставления помощи в чрезвычайной ситуации на душу населения в форме затрат на: а) продовольственную помощь и б) непродовольственную помощь, такую как обслуживание водой и санитарией, сельское хозяйство, здравоохранение и питание	Затраты на продовольственную помощь: использовано значение 77 долл. США, которое представляет затраты ВПП на душу населения на предоставление продовольственной помощи в Эфиопии Затраты на непродовольственную помощь: добавлено 30 % к стоимости продовольственной помощи	100 долл. США на бенефициара
Затраты, связанные с долгосрочной потерей средств к существованию	Проведена оценка уязвимости для определения: а) потерь общего дохода на протяжении жизни детей с задержкой роста и б) снижения роста доходов домохозяйств в последующие годы после засухи Рассчитаны для эфиопских домохозяйств, задействованных в аграрном секторе, с низким уровнем дохода	Потери общего дохода на протяжении жизни для детей с задержкой роста: рассчитана ожидаемая текущая стоимость общего дохода на протяжении жизни без учета засухи, и применено сокращение в размере 14 % (на основе подхода, описанного в Alderman et al. (2006)) для оценки общего дохода с учетом засухи Снижение роста доходов домохозяйств: рассчитана ожидаемая текущая стоимость доходов домохозяйств в последующие 20 лет без учета засухи, и применено сокращение в размере 16 % (на основе подхода, описанного в Clarke and Vargas Hill (2012)) для оценки доходов домохозяйств с учетом засухи	Потери общего дохода на протяжении жизни для детей с задержкой роста: 10 долл. США на душу населения Снижение роста доходов домохозяйств: 216 долл. США на душу населения Итого: 226 долл. США на душу населения
Сценарии заблаговременного и отсроченного реагирования, активируемые посредством LEAP			
Затраты, связанные с системой LEAP	Затраты на установку и техническое обслуживание в последующие 20 лет	Рассчитаны на основе личных сообщений (А. Кумар, ВПП/DRMFSS ^a ; Н. Бальзер и Р. Чулартон, ВПП, 2012 г.)	567 790 долл. США

Таблица Е.3. Расчет затрат для традиционного сценария и сценария с использованием системы обеспечения средств к существованию, заблаговременной оценки и защиты населения (в долл. США, 2012 г.) (продолжение)

Тип затрат	Допущения	Расчет	Затраты в денежном выражении
Затраты на предоставление помощи	Рассчитаны на основе средних затрат по стране на предоставление помощи в виде наличных средств и продовольствия		34 долл. США на бенефициара
Затраты, связанные с долгосрочной потерей средств к существованию	<p>Для общего дохода на протяжении жизни для детей с задержкой роста: в среднем домохозяйство начнет сокращать потребление через три месяца после уборки урожая</p> <p>Для роста доходов домохозяйств: в среднем домохозяйство начнет сокращать потребление и продавать домашний скот через три месяца и через пять-восемь месяцев после уборки урожая (для сценариев идеального и отсроченного реагирования, активируемого LEAP, соответственно)</p> <p>Ограничение: недостаточно данных относительно времени, когда население переходит на различные стратегии борьбы с засухой</p>	<p>Рассчитаны по отношению к базовому сценарию реагирования в случае чрезвычайных ситуаций в пересчете на потери средств к существованию, которых удалось избежать в рамках каждого сценария раннего реагирования</p> <p>Адаптированные оценки по работе Clarke and Vargas Hill (2012) в отношении сроков использования стратегий борьбы с засухой</p>	<p>Снижение общего дохода на протяжении жизни для детей с задержкой роста:</p> <p>Идеальное реагирование LEAP —10 %</p> <p>Отсроченное реагирование LEAP —30 %</p> <p>Снижение роста доходов домохозяйств:</p> <p>Идеальное реагирование LEAP —10 %</p> <p>Отсроченное реагирование LEAP —30 %</p>

Примечание: все величины в долл. США приводятся по данным курса 2012 г.

^a Департамент управления рисками бедствий и продовольственной безопасности Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов.

4,6 млн получателей в 2008 г., 6,2 млн в 2009 г. и 4,6 млн в 2011 г. (Эфиопия, 2008, 2009, 2011 гг.) — в среднем 5,1 млн получателей помощи в засуху.

В отсутствие количественных данных было принято допущение о том, что количество бенефициаров остается постоянным во всех трех сценариях. В действительности количество людей, нуждающихся в помощи, увеличивается со временем по мере того, как кризис обостряется, и этот рост является, вероятно, не линейным, а экспоненциальным по достижении людьми

определенного порога выживания. Однако в этом анализе допускается, что выгоды, связанные с заблаговременными действиями, являются результатом не уменьшения числа нуждающихся, а скорее а) уменьшения стоимости предоставления помощи на получателя и б) сокращения потерь средств к существованию на получателя. При расчете затрат на меры по реагированию за 20 лет предполагалось, что количество бенефициаров увеличивается на 1 % в год с учетом демографического роста и повышения уязвимости населения.

Потребность в данных и усилия по их сбору

Автор провела три обзора литературы для того, чтобы понять а) природу гуманитарных ответных мер на чрезвычайные ситуации, вызванные засухой, б) то, как работает система LEAP, и связанные с ней затраты и выгоды, с) экономические последствия засухи для домохозяйств. В связи с ограничениями времени и бюджета автор не проводила первичное исследование, а использовала уже существующие данные.

Неопределенность

В отношении неопределенности, связанной с данными и собственными предположениями, Ло провела серию анализов чувствительности применительно к ключевым входным параметрам, включая частоту засух, ставку дисконта, начальное количество бенефициаров, ежегодные изменения степени подверженности населения рискам, предотвращенные потери средств к существованию при заблаговременном реагировании, а также затраты на предоставление помощи на душу населения в сценарии возникновения чрезвычайных ситуаций.

Е.3.3 Требуемые ресурсы, включая затраты и экспертный опыт

Все исследование — сбор данных, разработка методологии, анализ и написание — заняло три месяца. Автор получила грант от Министерства международного развития Соединенного Королевства и Генерального директората по международному сотрудничеству Нидерландов через Сеть обмена знаниями по вопросам климата и развития, а также стипендию для прохождения стажировки от ВПП. Грант и стипендия стажера покрыли расходы автора на проживание в период проведения исследования и составили в сумме примерно 2 500 долл. США. Единственной статьей расходов, не вошедшей в данную сумму, была двухдневная поездка на двух человек в Эфиопию для представления результатов, стоимость которой составила порядка 3 000 долл. США.

Автор получила помощь от сотрудников ВПП в Риме и Эфиопии в проведении интервью и обсуждении методологии анализа, а также отзывы персонала Министерства сельского хозяйства правительства Эфиопии.

Е.3.4 Выводы/результаты

В таблице Е.4 приведено резюме результатов для трех сценариев, включенных в исследование.

Автором было сделано три основных вывода:

- экономические выгоды, связанные с заблаговременным реагированием, значительны: даже в сценарии отсроченного реагирования, активируемого LEAP, по сравнению с традиционным реагированием в случае чрезвычайных ситуаций, выгоды перевешивают затраты. Это заключение справедливо даже при использовании анализа чувствительности для проверки различных исходных допущений, которые могут приводить к более консервативной оценке выгод. Большая часть этих выгод связана с предотвращением потерь средств к существованию, хотя выгоды, обусловленные уменьшением затрат на предоставление помощи, также существенны;
- системы заблаговременных предупреждений о засухе входят в число наиболее экономически выгодных инвестиций в уменьшение опасности бедствий для обеспечения продовольственной безопасности. Автор

Таблица Е.4. Резюме затрат и выгод при базовых допущениях за период в 20 лет (млрд долл. США)

	<i>Чрезвычайное реагирование</i>	<i>Идеальное реагирование LEAP</i>	<i>Отсроченное реагирование LEAP</i>
Затраты на предоставление помощи	1,039	0,353	0,353
Потери средств к существованию	2,350	0,235	0,705
Затраты, связанные с LEAP	—	0,001	0,001
Общие затраты	3,389	0,589	1,059
Чистая выгода в отношении предоставления помощи (за вычетом затрат на LEAP)	—	0,686	0,686
Чистая выгода в отношении средств к существованию	—	2,115	1,645
Общая чистая выгода (ЧПС)	—	2,800	2,330

Примечание: суммы слагаемых могут не соответствовать итоговым результатам по причине округления.

полагает, что это главным образом связано с тем фактом, что выгоды являются в основном следствием предотвращения потерь средств к существованию, нежели предотвращения потерь урожая;

- со временем выгоды превысят значения, описанные в исследовании, в случае если частота и/или сила засух будут увеличиваться в условиях изменения климата. При этом все еще существует значительная неопределенность в отношении того, как изменение климата будет влиять на засуху в Эфиопии (World Bank, 2010, приводится в Law, 2012; IPCC, 2012). Согласно анализу чувствительности, частота засух является вторым по важности фактором, влияющим на результаты, самое значительное влияние на них оказывает ставка дисконта.

Е.3.5 **Распространение информации о результатах и итогах анализа**

Результаты АВЗ опубликованы не были, но предварительные выводы были представлены правительству Эфиопии в Аддис-Абебе. Автор получила многочисленные положительные отзывы и вопросы в отношении тех элементов, которые количественно не оценивались в исследовании, например потери домашнего скота, которых удалось избежать, и другие косвенные выгоды. Косвенные выгоды, которые не были учтены в анализе в связи с ограниченностью данных, включают «улучшение национальной метеорологической инфраструктуры, расширение межведомственного сотрудничества, потенциал для использования агрометеорологической информации и индексов LEAP для других видов обслуживания (таких как схемы индексного страхования на уровне сообществ или домохозяйств), а также наращивание потенциала (обучение госслужащих в области анализа данных и использования программного обеспечения LEAP)». Эти дискуссии помогли выявить потенциал дальнейшего развития системы LEAP, а также выгоды, которые обычно упускаются из виду.

Е.3.6 **Извлеченные уроки/трудности**

Основные извлеченные уроки и проблемы, связанные с данным проектом, перечислены ниже:

- оценка неденежных выгод в области уменьшения опасности бедствий: Ло не определила в количественном и денежном выражении число предотвращенных потерь человеческих жизней в каждом сценарии в связи с ограниченной доступностью данных о смертности, связанной с засухой. Кроме того, она отметила, что оценка числа предотвращенных потерь человеческих жизней в денежном выражении поднимает этические вопросы ценности человеческой жизни (тем не менее, как указано в основном руководстве и других тематических исследованиях, экономисты часто применяют в АВЗ оценки ССЖ);

- выбор надлежащей ставки дисконта: результаты АВЗ сильно зависят от ставки дисконта. Ло использовала анализ чувствительности для рассмотрения высокой (15 %), средней (10 %) и низкой (0 %) ставки дисконта, ставка дисконта 10 % использовалась для основного анализа;
- прогнозирование будущих тенденций возникновения рисков в условиях ограниченных метеорологических сводок и неопределенности в отношении воздействия изменения климата на частоту и силу засух в Эфиопии: для преодоления этой естественной неопределенности автор использовала анализ чувствительности, допуская более высокую и более низкую частоту засух. Она выяснила, что частота засух является вторым по значимости фактором, влияющим на результаты исследования, самое большое влияние на них оказывает выбранная ставка дисконта;
- процесс доступа к надлежащим данным и их получение: во многих случаях автор не могла провести тот анализ, который хотела, в связи с недостатком имеющихся данных;
- прогнозирование изменений подверженности населения рискам: Ло использовала анализ чувствительности, делая предположения относительно разной степени увеличения подверженности населения рискам.

Несмотря на эти трудности, автор полагает, что структура АВЗ является полезным инструментом для принятия стратегических решений, который может помочь правительствам и учреждениям-донорам сделать выбор между альтернативными сценариями инвестирования для уменьшения опасности бедствий. Таким образом, в рамках анализа проведено сравнение различий с точки зрения надежности финансовой отдачи проектов. Анализ чувствительности использовался для того, чтобы выделить инвестиции, которые стабильно приносят положительный доход, и отметить инвестиции, рентабельность которых уязвима по отношению к предполагаемым элементам критического анализа, таким как ставка дисконта или частота угроз засух.

ССЫЛКИ

- Alderman, H., J. Hoddinott and B. Kinsey, 2006: Long term consequences of early childhood malnutrition. *Oxford Economic Papers*, 58(3):450–474.
- Cabot Venton, C., C. Fitzgibbon, T. Shiterek, L. Coulter and O. Dooley, 2012: *The Economics of Resilience: Lessons from Kenya and Ethiopia*. London, United Kingdom Department for International Development.
- Choo, C., 2009: Information use and early warning effectiveness: Perspectives and prospects. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(5):1071–1082.
- Clarke, D. and R. Vargas Hill, 2012: *Cost-Benefit Analysis of the African Risk Capacity Facility*. Report for the United Nations World Food Programme and the African Union. Washington, D.C., International Food Policy Research Institute.

- Ethiopia, Disaster Risk Management and Food Security Sector of the Ministry of Agriculture and Rural Development, 2008: *Humanitarian Requirements Document 2008*. Joint Government and humanitarian partners document. Addis Ababa.
- , 2009: *Humanitarian Requirements Document 2009*. Joint Government and humanitarian partners document. Addis Ababa.
- , 2011: *Humanitarian Requirements Document 2011*. Joint Government and humanitarian partners document. Addis Ababa.
- Hess, U., W. Wiseman and T. Robertson, 2006: *Ethiopia: Integrated Risk Financing to Protect Livelihoods and Foster Development*. Discussion paper. Washington, D.C., World Bank.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2009: *World Disasters Report 2009: Focus on Early Warning-Early Action*. Geneva.
- Law, A., 2012: Evaluating the cost-effectiveness of drought early warning-early response systems for food security: A cost-benefit analysis of Ethiopia's Livelihoods, Early Assessment, and Protection (LEAP) system. Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Environmental Change and Management. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Owens, T., J. Hoddinott and B. Kinsey, 2003: Ex-ante actions and ex-post public responses to drought shocks: Evidence and simulations from Zimbabwe. *World Development*, 37(7):1239–1255.
- World Bank, 2006: *Ethiopia: Managing water resources to maximize sustainable growth*. Washington, D.C., World Bank.
- , 2010: *Economics of Adaptation to Climate Change, Ethiopia Country Case Study*. Washington, D.C., World Bank.

Е.4 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 3: КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ СПАСАЮЩЕЙ ЖИЗНИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА/ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ О ВОЛНАХ ТЕПЛА НАЦИОНАЛЬНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В ФИЛАДЕЛЬФИИ**

Е.4.1 **Справочная информация и введение**

Несмотря на то, что города во всем мире продолжают развивать и внедрять системы мониторинга/предупреждений об экстремальной жаре, только в весьма ограниченном количестве прошедших рецензирование исследований предпринята попытка дать количественную оценку эффективности этих систем. Одним из примеров подобного исследования, на который часто ссылаются, является проведенный Эби и др. (2004) обзор потенциальных смертельных исходов, которые удалось предотвратить благодаря предупреждениям об экстремальной жаре, выпускаемым НМС в Филадельфии, штат Пенсильвания.

Эби и др. стремились понять, можно ли количественно определить выгоды, связанные с работой СМПФ с точки зрения числа жизней, спасенных благодаря предупреждениям системы и соответствующим ответным действиям сообществ. Исследование отражает желание продемонстрировать полезность таких систем и предоставить конкретные доказательства относительно подхода, применяемого в Филадельфии, в качестве потенциального эталона для других мест, в которых рассматривается возможность внедрения подобных систем. Финансировалось данное исследование Научно-исследовательским институтом электроэнергетики и НУОА.

В последующих разделах приводятся методы, применяемые авторами для проведения анализа, и основные заключения. Далее результаты исследований рассматриваются в более общем контексте с точки зрения их значимости для НМГС.

Е.4.2 **Используемые методы**

С тем чтобы определить, привели ли предупреждения к уменьшению смертности, связанной с явлениями аномального тепла, Эби и др. использовали регрессионный анализ для оценки взаимосвязи между суточной смертностью в летнее время населения в возрасте от 65 лет, погодными условиями и сообщениями, предупреждающими о волнах тепла, в Филадельфии для периода с 1995 по 1998 гг. Краткое резюме важнейших элементов исследования и выводов представлено ниже.

Дни исследования

В основе структуры исследования лежит довольно уникальное обстоятельство, когда определялось два типа «дней, в которые наблюдались волны тепла»

в Филадельфии в период проведения исследования: дни, в которые НМС реально выпускала предупреждение о теплой погоде, и дни, в которые СМПФ (см. раздел Е.1.3.1) указывала на то, что погодные условия представляют угрозу для здоровья человека.

Филадельфия разработала СМПФ после серии изнурительных периодов теплой погоды, наблюдавшихся в начале 1990-х гг., включая волну тепла в период с 6 по 14 июля 1993 г., когда бюро судмедэксперта заключило, что 118 смертельных исходов были связаны с жарой. В то время официальные выводы, приписывающие столь высокие показатели смертности последствиям аномальной жары, были беспрецедентными. В ответ на это городские власти выделили финансирование на разработку СМПФ для выявления условий, которые могли привести к росту смертности, а также для выпуска соответствующих предупреждений. Во время периода исследования персонал местного бюро НМС отвечал за выпуск предупреждений о волнах тепла. В процессе принятия решений персонал руководствовался прогностической информацией НМС, а также информацией, которую производила СМПФ.

Система мониторинга/предупреждений о волнах тепла и опасности для здоровья Филадельфии (СМПФ) оценивает прогнозы НМС для определения условий (т. е. воздушных масс), которые в прошлом вызывали увеличение суточной смертности по сравнению со средними сезонными значениями. В исследуемый период после выявления прогнозистами таких условий СМПФ рекомендовала затем выпуск предупреждения о теплой погоде. Однако прогнозисты НМС полагались не полностью на рекомендации СМПФ и часто консервативно подходили к выпуску оповещений и предупреждений.

Таким образом, в первый набор исследуемых дней входили те дни летнего периода, в которые СМПФ рекомендовала выпустить предупреждение. В сумме получилось 210 дней с потенциальными волнами тепла, включая каждый раз рекомендуемый день с предупреждением и три последующих дня. Авторы включили три дня, следующие после каждого рекомендованного дня с предупреждением, поскольку последствия жары для здоровья могут сохраняться в течение нескольких дней, да и условия часто остаются критическими в течение нескольких дней после аномально теплой погоды, даже если оснований для соответствующего мониторинга/предупреждения нет.

Второй набор исследуемых дней включал дни, когда персонал НМС выпускал предупреждение о волнах тепла на основе фактических и прогностических значений теплового индекса, который отражает комбинированное воздействие тепла и влажности. Предупреждения о теплой погоде были выпущены НМС для 21 дня в исследуемый период. Таким образом, второй набор дней с волнами тепла включал в сумме 45 дней с учетом трех дней после каждого дня выпуска фактического предупреждения.

Данные о смертности

Анализ смертности, проведенный авторами, представлял собой оценку повышенной суточной смертности в летнее время лиц в возрасте 65 лет и старше. Повышенная смертность позволяет измерить то, каким образом число зарегистрированных случаев смерти среди населения, в данном случае лиц в возрасте от 65 лет, отличается от долгосрочного среднего значения за данный период времени. Эби и др. создали базу данных временных рядов суточных показателей повышенной смертности среди населения в возрасте 65 лет и старше в Филадельфии для двух наборов дней с волнами тепла.

Авторы получили данные о суточной смертности для городского статистического района Филадельфии от Национального центра статистики здравоохранения. Они решили ограничить анализ категорией лиц в возрасте 65 лет и старше, поскольку пожилые люди более уязвимы к аномально теплой погоде; исходя из этого, авторы сделали вывод о том, что статистические доказательства в отношении эффективности системы предупреждений будут наиболее убедительными для этой возрастной группы.

Регрессионный анализ

В регрессионном анализе авторы использовали суточные значения повышенной смертности для лиц в возрасте 65 лет и старше в качестве зависимой переменной, т. е. коэффициенты объясняющих переменных отражают действие каждой переменной на это измерение суточной смертности. После рассмотрения ряда потенциальных объясняющих переменных авторы определили значения для регрессии с переменными, которые были в значительной степени связаны с повышенной смертностью. Полученная таким образом регрессия включала константу и следующие объясняющие переменные: время сезона, для которого значения отражают последовательный подсчет дней в летнем сезоне; переменную индикатора предупреждения, которая указывает на то, представляют ли данные день (или один из трех последующих дней), в который предупреждение НМС было реально выпущено.

Авторы завершили свой анализ функцией множественной линейной регрессии в Microsoft Excel.

Стоимость среднестатистической жизни

Для денежного выражения предполагаемого количества жизней, которые были спасены благодаря выпускаемому НМС предупреждению (в соответствии с результатами регрессионного анализа), авторы воспользовались в качестве отправной точки оценкой ССЖ АООС, которая в то время составляла примерно 6 млн долл. США. Исходя из ограниченного обзора исследований зависимости

оценки ССЖ от возраста, авторы пришли к выводу о том, что значение 4 млн долл. США является уместным, так как исследуемая группа — пожилое население. Мы рассматриваем некоторые аспекты данного подхода более подробно в разделе Е.4.7.

Е.4.3 **Результаты**

Результаты регрессионного анализа показали, что сокращение числа смертельных исходов среди населения в возрасте 65 лет и старше составило 2,58 случаев в каждый из дней, когда НМС выпускала предупреждение о теплой погоде, или в течение трех последующих дней. Экстраполируя результаты на 45 дней исследуемого периода, когда выходили предупреждения НМС, авторы предположили, что предупреждения, возможно, спасли в общей сложности 117 человек из данной возрастной группы за трехлетний период исследования (т. е. 45 дней с предупреждениями или последующих дней \times 2,58 спасенных жизней в день).

Однако, как отметили авторы в своей работе, эти количественные результаты включают оговорку о том, что коэффициент предупреждения имеет значение t -критерия Стьюдента 1,43 и p -значение 0,08 (уровень значимости 92 %), и регрессионное уравнение объясняет только 4 % наблюдаемого разброса данных (значение R -квадрата равно 0,04). Данный результат означает, что на уровне статистической значимости 5 %, обычно используемом для оценки действия переменной, авторы не смогли отвергнуть гипотезу о том, что предупреждения не спасают жизни. Авторы рассмотрели низкое p -значение для коэффициента дней с предупреждением и обсудили второе толкование: вероятность в 92 % того, что работа системы внесла вклад в спасение жизни как минимум одного человека. Это создало систему отчета для выгод, связанных с программой, в результате чего был получен большой диапазон от одной до 117 спасенных жизней.

Умножение экстраполированного числа спасенных жизней на скорректированную авторами ССЖ в размере 4 млн долл. США позволило определить ценность программы за трехлетний период проведения исследования, составившую 468 млн долл. США.

Е.4.4 **Распространение информации о результатах и итогах**

Как упоминалось выше, в анализах потенциальной эффективности систем мониторинга/предупреждений о волнах тепла и опасности для здоровья, представленных в других прошедших рецензирование статьях и ведомственных документах, работа Эби и др. широко цитируется. Результаты, полученные авторами, появляются в презентациях на самых разных профессиональных конференциях, таких как ежегодные совещания Американского метеорологического общества. Однако то, насколько результаты исследования способствовали корректировке последующих оповещений о теплой погоде или компонентов СМПФ и каким образом это происходило, остается неясным.

Е.4.5 Трудности и извлеченные уроки

В ходе исследования Эби и др. обнаружили одну тонкость, связанную с определением дней экстремального тепла. В частности, разница между количеством дней, в которые СМПФ рекомендовала выпускать предупреждения о жаркой погоде, по сравнению с количеством дней, в которые НМС фактически выпускала предупреждения, свидетельствует о том, как альтернативные критерии могут давать совершенно разные определения риска для здоровья, связанного с конкретными метеорологическими условиями. При том что данное несоответствие было критическим для производства данных, оцениваемых авторами, оно поднимает и дополнительные вопросы. Например, увеличились ли бы потенциальные выгоды, если бы население четко понимало, что данные рекомендации были связаны с обнаруженной в прошлом взаимосвязью с повышенной смертностью? Или уменьшились ли бы потенциальные выгоды, если бы жители начали толковать более частые предупреждения как отражающие «типичные», а не «экстремальные» условия?

Е.4.6 Требуемые ресурсы и экспертный опыт

Как отмечено Лазо и др. (Lazo et al., 2009), на то, чтобы закончить анализ для проведения исследования у Эби и др. ушло примерно 340 часов и потребовалось около 45 000 долл. США. При этом в данном случае для анализа также потребовались услуги экономиста, имеющего опыт проведения регрессионного анализа.

Однако решающим элементом данного исследования было наличие доступа к базовым данным о суточной смертности, погоде и предупреждениях о теплой погоде. Как Лазо и др. отмечают в своем обзоре, эти данные уже были собраны, потому как один из соавторов Эби и др., Калькштейн (Kalkstein, L.S.), был основным разработчиком СМПФ. В частности, работа и ресурсы, связанные с классификацией дней с точки зрения их соответствия категориям воздушных масс для СМПФ, не были отражены в заявленных финансовых ресурсах, необходимых для проведения данного исследования. Подводя итоги, можно сказать, что подобные исследования сопряжены с трудоемким процессом, который требует наличия доступа к широкому спектру метеорологических данных и навыков их оценки.

Е.4.7 Рекомендации для адаптации методов к обстоятельствам НМГС

Исследование Эби и др. привлекает значительное внимание в связи с вышеупомянутыми количественными результатами. Рассмотрение того, каким образом другие могут или должны воспроизводить это исследование, является важным, точно так же как и то, являются ли другие выводы исследования достойными упоминания. Данный раздел посвящен этим вопросам.

Воспроизведение исследования Эби и др.

Точно воспроизвести исследование, проведенное Эби и др., будет сложно. Основная трудность заключается в том, что в рамках данного исследования проводилась оценка относительно уникальной ситуации, при которой существовали две различные системы для выпуска предупреждений о теплой погоде. В большинстве случаев в том или ином районе разрабатывается и функционирует только одна система.

Определение ресурсов, которые могут понадобиться другим для проведения аналогичного исследования, — задача также непростая, так как авторы получили гораздо большую финансовую поддержку для проведения работы по исследованию взаимосвязей между повышенной смертностью и воздушными массами, которые лежат в основе СМПФ, и которые, вероятно, предоставили информацию для критериев НМС.

С прицелом на НМГС в других районах можно провести работу по разработке критериев предупреждения о теплой погоде с учетом различных уровней сложности и затрат. В целом такая работа может потребовать участия работников сектора здравоохранения, имеющих доступ к данным о суточной смертности для рассматриваемой области, и официальных лиц из сектора метеорологии с доступом к историческим метеорологическим данным. Менее ресурсоемкая работа может включать рассмотрение доказательств увеличения смертности при возникновении конкретных метеорологических критериев, характерных для аномально теплой погоды. Более ресурсоемкая работа предполагает проведение полного картирования исторических дней по категориям воздушных масс и затем оценки связи с повышенной смертностью на основе связанных с воздушными массами результатов, отражающих общий процесс, использовавшийся для разработки СМПФ.

Анализ результатов Эби и др. для НМГС

Особо следует отметить использование авторами значения 4 млн долл. США за каждую предполагаемую спасенную жизнь, которое авторы применили для оценки в денежном выражении выгод от программы. Они выбрали это значение с учетом возраста исследуемого населения и потенциального колебания показателей смертности. В статье верно отмечается, что доступная в то время литература содержала смешанные результаты в отношении корректировок оценки ССЖ на основе возраста; тем не менее использование авторами значения 4 млн долл. США является все же их выбором, а не эмпирически обоснованной поправкой. Наконец, мы отмечаем, что попытки определить в денежном эквиваленте потенциальные будущие или наблюдаемые изменения риска смертности или исходов требуют тщательного рассмотрения и должны ориентироваться на местные условия и имеющиеся данные. В будущих исследованиях авторам будет необходимо внимательно проанализировать возможность использования текущих оценок ССЖ АООС; значение 4 млн долл. США за предполагаемую спасенную жизнь, которое

применили Эби и др., может оказаться проблематичным, учитывая недостаток эмпирических данных, подтверждающих эту цифру.

Любопытным в рамках данного исследования является тот факт, что, несмотря на то, что оно дает количественную оценку воздействия оповещения о теплой погоде, данное оповещение в свою очередь запускает серию действий, которые предпринимаются городскими властями в ответ на ожидаемые условия. Одним словом, относить оцененные выгоды на счет оповещений было бы недальновидно, и мы бы упустили из виду усилия города по выявлению и оценке отдельных лиц в группе риска, а также по предоставлению служб защиты и проведению действий, которые вносят вклад в спасение человеческих жизней. Другое исследование, например проведенное Шериданом (Sheridan, 2007), показало, что когда лицам, находящимся в группе риска, было известно о предупреждениях о волнах тепла, они не меняли свое поведение с целью снижения риска.

Кроме того, в рамках исследования Эби и др. проведена оценка периода, когда город и его жители могли быть особенно восприимчивы к предупреждениям об аномально теплой погоде. Так, период исследования с 1995 по 1998 гг. охватил действия, предпринятые по результатам волн тепла, наблюдавшихся в 1991 г. и 1993 г. в Филадельфии, а также смертности в результате экстремальной жары и освещения в масштабе всей страны волн тепла в 1995 г. в Чикаго. С другой стороны, некоторые утверждают, что со временем население может демонстрировать меньшую реакцию на предупреждения о теплой погоде, если члены общества становятся менее восприимчивы к реальной угрозе. Мы отметили несоответствие в исследовании между количеством дней, в которые СМПФ рекомендовала выпускать предупреждения, и количеством дней, в которые НМС фактически выпускала предупреждения. Если бы предупреждения выпускались во все рекомендованные СМПФ дни, население могло бы задаться вопросом: действительно ли происходит значительное явление? Тогда бы уровень реакции населения мог со временем сойти на нет.

ССЫЛКИ

- Ebi, K.L., T.J. Teisberg, L.S. Kalkstein, L. Robinson and R.F. Weiher, 2004: Heat watch/warning systems save lives: Estimated costs and benefits for Philadelphia 1995–98. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 85(8):1067–1073.
- Lazo, J.K., R.S. Raucher, T.J. Teisberg, C.J. Wagner and R.F. Weiher, 2009: *Primer on Economics for National Meteorological and Hydrological Services*. Boulder, University Corporation for Atmospheric Research.
- Sheridan, S., 2007: A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities: An evaluation of municipal effectiveness. *International Journal of Biometeorology*, 52:3–15.

Е.5 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 4: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ВЫГОД ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫГОД И ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С УЛУЧШЕНИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ЦЕЛЯХ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ БЕДСТВИЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ**

Е.5.1 **Введение и справочная информация**

Многим развивающимся странам не хватает ресурсов или соответствующего экспертного опыта для проведения количественного анализа ценности метеорологического/гидрологического обслуживания, которое они предоставляют. В исследовании Всемирного банка 2012 г., *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation* (Экономически выгодное решение для сокращения потерь в результате бедствий в развивающихся странах: гидрометеорологическое обслуживание, заблаговременное предупреждение и эвакуация) (Hallegatte, 2012), данный вопрос рассматривается с применением экономического метода переноса выгод для оценки выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологической/гидрологической информации и систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах.

В тематическом исследовании 4 представлен обзор методов и результатов данного исследования, финансирование которого осуществлялось Управлением главного экономиста Всемирного банка. Исследование, возглавляемое экономистом Всемирного банка Стефаном Аллегаттом, является частью более широких усилий, предпринимаемых Всемирным банком, чтобы продемонстрировать выгоды, которые можно получить на национальном уровне в результате улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания, и внести вклад в глобальные дискуссии по вопросу политики развития.

Данное тематическое исследование было включено, поскольку оно служит примером того, как существующие данные, оценки, приведенные в литературе, и экспертные знания могут применяться для определения ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в других контекстах. Однако, как показано ниже, исследование указывает на большой диапазон потенциальных выгод, связанных с системами заблаговременных предупреждений и другими видами метеорологического/гидрологического обслуживания. Поскольку исследование не опирается на непосредственный анализ выгод в развивающихся странах, эти результаты следует рассматривать в качестве начальных оценок порядка величины, которые помогают определить потенциальную ценность улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания. НМГС, желающим применить данный подход, потребуется провести местный и ориентированный на конкретный контекст анализ до того, как будут сделаны реальные инвестиции.

Е.5.2 **Используемые методы**

Аллегатт применил подход, предполагающий перенос выгод, для проведения оценок выгод и затрат, связанных с улучшением метеорологической/ гидрологической информации и систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах в соответствии со стандартами развитых стран. В частности, автор:

- оценил выгоды, связанные с системами заблаговременных предупреждений в Европе, с точки зрения предотвращенных материальных убытков и спасенных человеческих жизней на основе существующей литературы и данных по Европе;
- применил результаты этой оценки для определения потенциальных выгод от предоставления подобного обслуживания в развивающихся странах;
- оценил другие экономические выгоды, которые можно извлечь в результате использования метеорологической/гидрологической информации, необходимой для систем заблаговременных предупреждений, в чувствительных к погоде секторах, включая сельское хозяйство, энергетику, строительство, транспорт, здравоохранение, туризм в числе прочих. Автор определил эти выгоды для Европы и перенес их на развивающиеся страны;
- оценил затраты, связанные с улучшением метеорологической/ гидрологической информации и повышением потенциала в области заблаговременных предупреждений в развивающихся странах до стандартов развитых стран;
- рассчитал ряд соотношений выгод и затрат, связанных с метеорологическим/ гидрологическим обслуживанием и системами заблаговременных предупреждений в развивающихся странах.

Выгоды, связанные с заблаговременным предупреждением и мерами по обеспечению готовности в Европе

В качестве первого шага в рамках данного анализа Аллегатт воспользовался существующими данными для оценки выгод от использования систем заблаговременных предупреждений в Европе с точки зрения предотвращенных материальных потерь и количества спасенных человеческих жизней.

Предотвращенные материальные убытки

Аллегатт оценил материальные убытки, которые удалось предотвратить благодаря системам заблаговременных предупреждений, на основе обзора литературы, посвященной вопросу обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям и мерам реагирования в случае наводнений и штормов в Европе,

а также исходя из собственных знаний и опыта. На базе данного подхода Аллегатт оценил, что использование систем заблаговременных предупреждений в Европе позволяет избежать потерь активов на сумму от 460 млн до 2,7 млрд евро в год. Это составляет от 0,003 до 0,017 % европейского ВВП. В таблице Е.5 представлены предположения и источники, которые автор использовал для расчета этих оценок.

Спасенные жизни

Угрозы безопасности человека, связанные с погодой, в Европе включают наводнения, волны тепла, метели, периоды похолоданий и лавины. Аллегатт провел анализ существующих данных и литературы для определения среднего количества людей, погибших в Европе в результате каждого из этих явлений, и частоты возникновения этих явлений. Затем он сделал предположение относительно того, сколько людей погибло бы в случае, если бы не было заблаговременных предупреждений. Автор не описывает точного метода, использованного для этого подсчета, но отмечает, что принял во внимание эффективность заблаговременных предупреждений, их использование и реагирование на них в различных секторах экономики (например, морской и воздушный транспорт, активный отдых и обеспечение готовности правительств в случае чрезвычайных ситуаций).

На основе данной оценки Аллегатт определил, что системы заблаговременных предупреждений в Европе сохраняют по крайней мере 200 человеческих жизней

Таблица Е.5. Расчеты и допущения, используемые для оценки потерь активов, предотвращенных благодаря системам заблаговременных предупреждений в Европе

	<i>Наводнения</i>	<i>Штормы</i>
Средние ежегодные затраты для Европы (евро)	4,0 млрд евро (Barredo, 2009)	2,6 млрд евро в год (Swiss Re, 2006)
% прогнозируемых явлений	от 50 до 75 % (оценка автора)	100 % (оценка автора)
% сокращения потерь в результате заблаговременных предупреждений	от 10 % (оценка автора) до 50 % (Carsell et al., 2004)	от 10 до 50 % в год (предполагается, что значение идентично значению по наводнениям)
Общее годовое сокращение потерь	от 200 млн до 1,5 млрд евро	от 260 млн до 1,2 млрд евро
Общая выгода	от 460 млн до 2,7 млрд евро в год	

в год. Автор утверждает, что это чрезвычайно консервативная оценка, основанная на нижнем пределе оценок, представленных в литературе, и что, скорее всего, метеорологическое/гидрологическое обслуживание сохраняет свыше 800 жизней в год.

Использование оценок выгод, полученных для Европы, применительно к потенциальным выгодам, связанным с предоставлением аналогичного обслуживания в развивающихся странах

Некоторые потенциальные выгоды, связанные с системами заблаговременных предупреждений, уже наблюдаются в развивающемся мире. Поэтому для переноса результатов европейских выгод на развивающиеся страны автор определил а) объем уже имеющихся выгод и б) стоимость получения потенциальных выгод в полном объеме. Для ответа на эти вопросы Аллегатт выделил четыре группы развивающихся стран на основе следующих гипотез:

- группа 1 (страны с низким уровнем дохода) включает страны, не имеющие основного метеорологического/гидрологического обслуживания, где выгоды, вероятно, близки к нулю. Аллегатт предположил, что 10 % выгод, полученных в Европе, уже реализовано в этих странах благодаря региональному или глобальному обслуживанию;
- группа 2 (страны с уровнем дохода ниже среднего) включает страны, в которых основное метеорологическое/гидрологическое обслуживание существует, но не является полностью функциональным. Аллегатт предположил, что эти страны реализуют 20 % выгод, полученных в Европе;
- группа 3 (страны с уровнем дохода выше среднего) включает страны с хорошо функционирующим метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, но с имеющимися пробелами в цепочке от производства данных до систем заблаговременных предупреждений. Аллегатт предположил, что 50 % европейских выгод реализовано в этих странах;
- группа 4 (страны с высоким уровнем дохода) включает страны, где метеорологическое/гидрологическое обслуживание и системы заблаговременных предупреждений сопоставимы с действующими в Европе. Аллегатт предположил, что 100 % европейских выгод реализовано в этих странах.

Предотвращенные материальные убытки

Для оценки материальных убытков, предотвращенных в результате улучшения систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах, Аллегатт допустил, что величина потенциально предотвратимых потерь зависит от уровня обслуживания, существующего в каждой группе стран, определенных выше. Например, для развивающихся стран группы 1 (низкий доход), в которых,

по предположению Аллегатта, в настоящее время реализуется только 10 % выгод, полученных в Европе, он рассчитал минимальные оценки предотвращенных потерь активов в результате улучшенного обслуживания следующим образом:

- потенциальные общие выгоды обслуживания европейского уровня = ВВП (413 000 млн долл. США) \times 0,003 % (оценка нижнего предела предотвращенных материальных потерь как процент от ВВП) = 12 млн долл. США;
- предполагаемые выгоды в связи с текущим уровнем обслуживания = 12 млн долл. США \times 10 % = 1 млн долл. США;
- дополнительные потенциальные выгоды в связи с улучшенным обслуживанием = оценка нижнего предела потенциальных выгод (12 млн долл. США) – оценка нижнего предела выгод от текущего обслуживания (1 млн долл. США) = 11 млн долл. США.

В таблице Е.6 кратко представлены результаты данного анализа в разбивке по группам стран. Результаты Аллегатта свидетельствуют о том, что экономия развитых стран за счет предотвращенных потерь может составлять примерно от 300 млн до 2 млрд долл. США в год как результат внедрения систем заблаговременных предупреждений.

Спасенные жизни

Для оценки количества жизней, которые можно спасти благодаря улучшенным системам заблаговременных предупреждений, Аллегатт прежде всего изучил, сколько смертельных случаев, связанных с погодой, происходит ежегодно в Европе и развивающихся странах. Исходя из данных, полученных из Международной базы данных о бедствиях, созданной Центром исследований эпидемиологии бедствий, экстремальные явления, связанные с погодой, уносили жизни в среднем 43 000 человек в год в развивающихся странах в период с 1970 по 2011 г. Общая численность населения в развивающихся странах в 2011 г. составляла примерно 5,7 млрд человек; таким образом, ежегодная вероятность смерти, связанной с погодными явлениями, составила приблизительно 7,5 на млн жителей. В развитых странах число погибших составило 2 500 человек в год. С учетом общей численности населения развитых стран в размере примерно 1,1 млрд человек ежегодная вероятность смерти составляла примерно 2,2 на млн жителей.

Аллегатт признает, что различия в качестве жилищных условий и инфраструктуры, защите от бедствий и климате обуславливают более высокий показатель вероятности смерти в развивающихся странах. Однако эту разницу в показателях вероятности смерти он объясняет в значительной степени за счет наличия и эффективного использования систем заблаговременных предупреждений в Европе. Самостоятельно подтвердить, объясняет ли наличие доступа

Таблица Е.6. Предполагаемые выгоды, связанные с предотвращением материальных убытков в результате внедрения систем заблаговременных предупреждений (млн долл. США)

Группа развивающихся стран по уровню дохода	ВВП	Общие потенциальные выгоды (аналогичные европейским)		Принятое отношение текущих выгод к потенциальным	Существующие выгоды		Потенциальные выгоды от улучшенного обслуживания	
		Нижняя граница (0,003 % ВВП)	Верхняя граница (0,017 % ВВП)		Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Группа 1: Страны с низким уровнем дохода	413 000	12	69	10 %	1	7	11	62
Группа 2: Страны с уровнем дохода ниже среднего	4 300 000	122	714	20 %	24	143	97	572
Группа 3: Страны с уровнем дохода выше среднего	15 300 000	433	2 542	50 %	217	1 271	217	1 271
Группа 4: Страны с высоким уровнем дохода	43 000 000	1 217	7 145	100 %	1 217	7 145	—	—
Итого	63 013 000	1 748	10 470		1 459	8 565	324	1 904

Примечание: суммы слагаемых могут не соответствовать итоговым результатам по причине округления.

Источник: Hallegatte (2012)

к информации с заблаговременными предупреждениями разницу в риске, или же на нее влияют другие факторы, мы не в состоянии. Отмечая сокращение смертности в результате использования системы заблаговременных предупреждений в Бангладеш во время урагана *Сидр* (по сравнению с предыдущими ураганами в регионе, когда такой системы не существовало), Аллегатт предположил, что улучшение систем заблаговременных предупреждений и эвакуации в развивающихся странах до европейского уровня позволит сократить вероятность смерти с 7,5 на млн до 4 на млн, т. е. на 46 %. Это означает, что системы заблаговременных предупреждений могут снизить человеческую смертность, связанную с экстремальными явлениями, с 43 000 до 23 000 в год, спасая 20 000 жизней в год.

Для получения стоимостной оценки этих показателей Аллегатт применил руководящие принципы Копенгагенского консенсуса в отношении стоимости человеческой жизни (в пределах от 1 000 до 5 000 долл. США в «год жизни, скорректированный по нетрудоспособности»)³³. Он допустил, что каждая смерть в результате явлений, связанных с погодой, равнозначна 30 потерянным годам, чтобы рассчитать годовую стоимость предотвращенных смертей, которая составит от 600 млн (при условии 1 000 долл. США за жизнь) до 3 млрд долл. США (при условии 5 000 долл. США за жизнь).

Следует отметить, что данная оценка представляет собой нижний предел значения, и большинство исследователей применяли гораздо более высокие оценки для определения стоимости человеческой жизни. Например, в докладе по транспортному сектору во Франции жизнь оценивается в 1 млн евро (République Française, 2005). Вискузи (Viscusi, W.K.) и Олди (Aldy, J.) провели комплексный обзор и оценку исследований, проведенных во всем мире в отношении оценки ССЖ. Они выяснили, что оценки ССЖ для исследований рынка труда США находятся в пределах от 4 до 9 млн долл. США. В развивающихся странах оценки ССЖ варьируются от 750 000 долл. США в Республике Корея до 4,1 млн долл. США в Индии (Viscusi and Aldy, 2003). Для дополнительной информации об оценках ССЖ см. главу 7 (выгоды).

Экономические выгоды, связанные с метеорологической/гидрологической информацией (за исключением выгод от систем заблаговременных предупреждений)

Улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания не только позволит совершенствовать системы заблаговременных предупреждений, это обслуживание может также обеспечить экономические выгоды в форме полезных услуг для отраслей промышленности, бизнеса, домохозяйств и отдельных лиц в отсутствие чрезвычайных ситуаций, связанных с погодой. Например, прогнозы погоды используются при планировании в сельскохозяйственном секторе (к примеру, при принятии решений о времени посадки или удобрения растений), прогнозировании спроса на электроэнергию, оптимизации авиасообщений и судоходных маршрутов, планировании режимов посыпания дорог солью, а также для достижения многих других целей в различных отраслях.

Исходя из существующей литературы, Аллегатт провел оценку, согласно которой прогнозы погоды дают выгоды с добавленной стоимостью в размере от 0,1 до 1,0 % в секторах, чувствительных к погоде, что составляет от 0,025 до 0,25 % ВВП. Аллегатт принял данные значения в качестве минимальных, поскольку факты, приводимые в литературе, свидетельствуют о том, что значения могут быть гораздо выше. Например, проведенное Всемирным банком исследование метеорологического/гидрологического обслуживания на юго-востоке Европы показало, что экономические выгоды, связанные с метеорологическим/

³³ Год жизни, скорректированный по нетрудоспособности, измеряет один потерянный год «здоровой» жизни.

гидрологическим обслуживанием, варьируются в диапазоне от 0,09 % в Хорватии до 0,35 % в Республике Молдова. Кроме того, оценка Аллегатта не включала значения для домохозяйств.

На основе оценки 0,025–0,25 % рассчитанная ценность прогностической информации о погоде в Европе составила от 3,4 до 34 млрд евро в год. В таблице Е.7 показано, каким образом Аллегатт обобщил данные оценки для развивающихся стран. Как видно из таблицы, по оценке автора, экономические выгоды, связанные с метеорологической/гидрологической информацией, используемой при нормальных условиях, могут колебаться в пределах от 3 до 30 млрд долл. США в год.

Таблица Е.7. Потенциальные экономические выгоды, связанные с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания, за исключением выгод от систем заблаговременных предупреждений (млн долл. США)

Группа развивающихся стран по уровню дохода	ВВП	Общие потенциальные выгоды (аналогичные европейским)		Принятое отношение текущих выгод к потенциальным	Оценка существующих выгод		Оценка выгод, связанных с улучшением обслуживания	
		Нижняя граница (0,025 % ВВП)	Верхняя граница (0,25 % ВВП)		Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Группа 1: Страны с низким уровнем дохода	413 000	103	1 033	10 %	10	103	93	929
Группа 2: Страны с уровнем дохода ниже среднего	4 300 000	1 075	10 750	20 %	215	2 150	860	8 600
Группа 3: Страны с уровнем дохода выше среднего	15 300 000	3 825	38 250	50 %	1 913	19 125	1 913	19 125
Группа 4: Страны с высоким уровнем дохода	43 000 000	10 750	107 500	100 %	10 750	107 500	—	—
Итого	63 013 000	15 753	157 533		12 888	128 878	2 865	28 654

Примечание: суммы слагаемых могут не соответствовать итоговым результатам по причине округления.

Источник: Hallegatte (2012)

Предполагаемые затраты на модернизацию производства метеорологической/гидрологической информации и средств заблаговременных предупреждений

Улучшение метеорологического/гидрологического обслуживания и систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах потребует затрат, связанных с развитием местных систем наблюдений, повышением местного потенциала подготовки прогнозов, средств интерпретации прогнозов и их преобразования в предупреждения, разработкой инструментов коммуникации для распределения и распространения информации, данных и предупреждений, повышением институционального потенциала и обеспечением того, чтобы пользователи принимали решения, исходя из имеющейся информации.

Аллегатт обращает внимание на то, что развивающимся странам не потребуется разрабатывать наиболее дорогостоящие компоненты систем заблаговременных предупреждений и метеорологической/гидрологической информации (например, спутники наблюдений за Землей и глобальные прогнозы погоды), поскольку международное метеорологическое/гидрологическое сообщество уже создало эти системы.

На основе информации, доступной в отношении нескольких развитых стран, Аллегатт оценил затраты, связанные с внедрением надлежащих систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах, включая затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию, в размере примерно 50 млн долл. США на страну за пятилетний период³⁴. Это соответствует примерно 2 млрд долл. США за пять лет для всех развивающихся стран при ежегодных затратах в размере 800 млн долл. США для всех развивающихся стран. Далее автор оценил стоимость инвестиций в наращивание потенциала НМГС и развитие навыков, которая может составить около 200 млн долл. США в год. Таким образом, общие затраты на предоставление обслуживания во всех развивающихся странах составят примерно 1 млрд долл. США в год.

Е.5.3 Выводы/результаты

Исследование показало, что в Европе метеорологическая/гидрологическая информация и системы заблаговременных предупреждений спасают несколько сотен человеческих жизней в год, предотвращают материальных потерь в результате бедствий на сумму от 460 млн до 2,7 млрд евро в год и производят дополнительные выгоды в размере от 3,4 до 34 млрд евро в год за счет оптимизации экономического производства в секторах, зависящих от погоды. Выгоды, которые потенциально можно получить во всех развивающихся странах

³⁴ Автор признает, что затраты будут значительно различаться в странах в зависимости от местного научного потенциала, включая наличие университетских и исследовательских программ, местной инфраструктуры и транспортных возможностей, размера страны, способов распространения информации, уровня доверия людей местным производителям прогнозов и других факторов.

благодаря модернизации производства метеорологической/гидрологической информации и средств заблаговременных предупреждений до стандартов развитых стран, включают:

- предотвращение экономических убытков, вызванных стихийными бедствиями, на сумму от 300 млн до 2 млрд долл. США в год;
- сохранение в среднем 20 000 человеческих жизней в год, ценность которых составляет от 700 млн до 3,5 млрд долл. США в год в соответствии с руководящими принципами Копенгагенского консенсуса;
- дополнительные экономические выгоды в размере от 3 до 30 млрд долл. США в год.

На основе данного анализа общие выгоды для развивающихся стран составят от 4 до 36 млрд долл. США в год. Это можно сравнить с затратами в размере примерно 1 млрд долл. США в год при СВЗ в пределах от 4 до 36.

Е.5.4 Итоги и рекомендации для адаптации методов к обстоятельствам НМГС

Анализ, проведенный Аллегаттом, выявил наличие большого потенциала для инвестиций развивающихся стран в метеорологическое/гидрологическое обслуживание, а также системы заблаговременных предупреждений и эвакуации в целях сокращения человеческих и экономических потерь в результате стихийных бедствий. В исследовании также проведена оценка величины других СЭВ, которые можно извлечь из метеорологического/гидрологического обслуживания тогда, когда суровых погодных явлений не наблюдается.

При анализе данного исследования мы отметили ряд элементов:

- предположения автора не всегда основаны на существующих данных или анализах. Например, для оценки количества жизней, которые можно было бы спасти благодаря улучшению систем заблаговременных предупреждений в развивающихся странах, автор применил сокращение на 46 % потерь человеческих жизней во время явлений, связанных с погодой. Это значение представляется произвольным, но оно служит точкой отсчета для оценки потенциальных выгод. Это значение может быть выше или ниже в зависимости от частоты и типа явлений, которые происходят в развивающихся странах;
- некоторые методы, использованные автором, были непоследовательны. Например, автор применил группы стран для оценки предотвращенных материальных убытков, тем не менее он не использовал данный подход, оценивая затраты на развитие метеорологического/гидрологического обслуживания;

- складывается впечатление, что методология исследования не учитывает различия между типом, частотой и интенсивностью экстремальных явлений в Европе и развивающихся странах. Однако автор признал важность этих факторов;
- как отмечено автором, данное исследование не учитывает увеличение числа спасенных жизней или предотвращенных материальных потерь, которое, вероятно, может иметь место на фоне демографического и экономического роста.

Несмотря на эти проблемы, данное исследование дает приблизительные оценки ценности метеорологического/гидрологического обслуживания — оценки, которые могут использоваться в помощь развивающимся странам как первый аргумент для увеличения инвестиций в системы заблаговременных предупреждений и другие виды метеорологического/гидрологического обслуживания. Аллегатт провел данный анализ в глобальном масштабе, используя простые гипотезы, которые дают представление о порядках величин, а не об оценках проектного уровня. По причине этих упрощенных предположений мы бы рекомендовали НМГС, заинтересованным в применении данного подхода, прежде всего провести местный и ориентированный на конкретный контекст анализ до того, как будут сделаны реальные инвестиции. Например, Всемирный банк использовал результаты Аллегатта при проведении кредитной оценки для метеорологического/гидрологического проекта в Непале. Сотрудники Всемирного банка применили подход на основе переноса выгод для оценки выгод от предотвращенных материальных потерь и экономических выгод с использованием методологии Аллегатта, сделав поправки в отношении наблюдаемой смертности, связанной с погодой, а также объемов секторов в стране. Затем они сравнили эти выгоды с проектными затратами. Анализ Всемирного банка занял примерно два дня. Всемирный банк также применил методологию Аллегатта в проведении анализа выгод и затрат в Эфиопии, Нигерии и Йемене.

ССЫЛКИ

- Barredo, J.I., 2009: Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Science*, 9(1):97–104.
- Carsell, K.M., N.D. Pingel and D.T. Ford, 2004: Quantifying the benefit of a flood warning system. *Natural Hazards Review*, 5(3):131–140.
- Hallegatte, S., 2012: *A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation*. Policy research working paper 6058. Washington, D.C., World Bank.
- République Française, 2005: *Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport*. May 27.
- Swiss Re, 2006: The effect of climate change: Storm damage in Europe on the rise. Zurich, Swiss Reinsurance Company, http://www.preventionweb.net/files/20629_publ06klimaveraenderungen1.pdf.
- Viscusi, W.K. and J. Aldy, 2003: The value of a statistical life: A critical review of market estimates throughout the world. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 27(1):5–76.

Е.6 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 5: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И АНАЛИЗА РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ СЕЗОННЫХ ПРОГНОЗОВ ДОЖДЕВЫХ ОСАДКОВ, ОСНОВАННЫХ НА МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ, ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КЕНИИ

Е.6.1 Введение и справочная информация

В рамках многих исследований модели роста сельскохозяйственных культур сочетают с моделями принятия экономических решений для определения ценности прогностической информации на уровне фермерских хозяйств. Эти исследования, как правило, показывают, что заблаговременная информация в форме сезонных климатических прогнозов может потенциально улучшить управление фермерскими хозяйствами, что ведет к как минимум умеренному, а иногда и значительному увеличению ожидаемой прибыли фермерских хозяйств.

Данное тематическое исследование представляет собой академическую работу, в которой используются модель роста сельскохозяйственных культур и модель принятия решений для оценки потенциальной ценности сезонных прогнозов дождевых осадков, полученных на основе МОЦ посредством даунскейлинга, для фермеров, расположенных в двух полусухих районах Кении. В частности, авторы оценили то, как решения по вопросам управления посадками маиса и внесения удобрений, принятые в ответ на сезонные прогнозы, могут привести к увеличению фермерских доходов по сравнению со сценарием без прогнозов, при котором фермеры полагаются на историческую климатическую информацию.

В рамках исследования были рассмотрены два района в полусухой Восточной провинции Кении: Национальный исследовательский центр богарного земледелия в Катумани, округ Мачакос, и Макинду, округ Макуэни. Производство маиса в этом регионе в значительной мере зависит от дождевых осадков, которые выпадают в сезон «коротких дождей» с октября по декабрь. Производство маиса является рискованным в этой полусухой среде отчасти в силу зависимости культуры от межгодовой изменчивости количества и сроков выпадения дождевых осадков (Hansen et al., 2009). Таким образом, фермеры могут потенциально получить значительную прибыль за счет использования улучшенной прогностической информации.

Команда, возглавляемая Международным научно-исследовательским институтом по вопросам климата и общества в Колумбийском университете, провела данное исследование, с тем чтобы улучшить понимание а) потенциальной ценности осуществимых сезонных прогнозов в контексте малых фермерских хозяйств, находящихся в группе высокого риска,

и относительно высокой предсказуемости и b) потенциальной пользы и ценности сезонных прогнозов, полученных посредством даунскейлинга на основе МОЦ³⁵.

Е.6.2 Используемые методы

В данном разделе представлен обзор основной методологии, использованной авторами. Само исследование содержит гораздо более полное описание различных компонентов методологии, а также методов, использованных для разработки сценариев прогнозов на основе МОЦ.

Структура принятия решений

Для получения оценок выгод авторы сравнили ожидаемый результат оптимальных решений, принятых в ответ на сезонные прогнозы дождей, с ожидаемым результатом оптимальных решений, принятых на основе предыдущей климатической информации (в данном случае климатологическое распределение), при этом ценность системы прогнозирования дождевых осадков V_p равна:

$$\underbrace{n^{-1} \sum_{i=1}^n (P_T y(\mathbf{x}^* | F_i; \theta_i, \mathbf{e}_T) - C_{\mathbf{x}^* | F_i})}_{\text{Ожидаемый результат с использованием сезонных прогнозов}} - \underbrace{n^{-1} \sum_{i=1}^n (P_T y(\mathbf{x}^* | \Theta; \theta_i, \mathbf{e}_T) - C_{\mathbf{x}^* | \Theta})}_{\text{Ожидаемый результат, основанный на исторической климатической информации}}$$

Где:

- P = стоимость сельскохозяйственной культуры
- y = урожайность сельскохозяйственной культуры
- \mathbf{x}^* = вектор стратегий возделывания сельскохозяйственной культуры, который максимизирует ожидаемую доходность
- $C_{\mathbf{x}^*}$ = стоимость производства, связанная со стратегиями управления \mathbf{x}^*
- F_i = сезонный прогноз дождевых осадков в год i
- Θ = климатологическое распределение
- θ_i = наблюдаемая погода в год i
- T = текущий год
- n = число выборочных прошедших лет
- \mathbf{e}_T = текущее значение других переменных окружающей среды, ограниченное в данном случае начальными условиями влажности почвы и содержания азота (характеризуют плодородие почвы)

³⁵ Публикация Hansen et al. (2009) содержит подробную информацию относительно даунскейлинга данных МОЦ.

Таким образом, ценность прогноза является функцией а) переменных управления, которые максимизируют ожидаемый валовый доход, б) стоимости производства, связанной со стратегиями управления, и с) переменных климата и окружающей среды. Для каждого года данных о погоде урожайность сельскохозяйственных культур была определена как функция наблюдаемой погоды и управления, оптимизированная либо для прогноза, либо для климатологического распределения. В рамках данной структуры фермеры извлекают выгоду, так как прогнозы больше соответствуют погоде, которая фактически наблюдается (усредненные данные за все годы), чем климатологическое распределение. Таким образом, стратегии управления, основанные на прогнозах, являются более целесообразными в контексте фактической погоды.

Моделирование урожайности и максимизирующие прибыль стратегии управления

В качестве первого шага авторы использовали модель роста сельскохозяйственных культур APSIMv4.2 в целях моделирования урожая маиса в ответ на входные данные о погоде и стратегии управления, включая изменяющиеся уровни плотности насаждения и нормы внесения азотных удобрений. В рамках модели требовались следующие входные данные:

- ежедневные данные о погоде (минимальная и максимальная температуры, осадки и солнечное излучение);
- даты посадок;
- свойства местной почвы;
- содержание влаги в почве в начале сезона;
- характеристики сорта;
- плотность насаждения/густота покрова;
- внесение азотных удобрений.

Авторы использовали наблюдаемые ежедневные данные о погоде за 34 года (с 1968 по 2002 гг.), полученные со станций, расположенных в исследуемых районах Катумани и Макинду. Они определили даты посадки для каждого года моделирования в зависимости от того, когда впервые выпадало по крайней мере 25 миллиметров дождевых осадков в течение двух дней подряд в осенний посевной период (с 15 октября по 15 ноября). Если этого не происходило, авторы предполагали, что посадка осуществлялась 15 ноября. Свойства местной почвы, начальное содержание влаги в почве и характеристики культивара были приняты за константы в годы моделирования.

Для определения оптимального управления авторы рассмотрели четыре различных значения плотности насаждений и 11 режимов внесения удобрений. Затем они отобрали комбинацию плотности насаждений и режима внесения удобрений, в результате которой наблюдалась самая высокая средняя валовая прибыль в различных климатических условиях. Авторы определили валовую прибыль посредством бюджетов сельскохозяйственных предприятий, которые они рассчитали на основе данных о местных производственных затратах и рыночных ценах на маис.

Сценарии прогнозов

Далее авторы разработали сезонные ретроспективные прогнозы, моделируя то, каким мог бы быть прогноз для каждого из 34 лет моделируемого периода. Авторы разработали ретроспективные прогнозы для двух различных типов прогнозов на базе МОЦ, которые включают общий набор граничных условий глобальной температуры поверхности моря (ТПМ):

- сезонный прогноз на основе наблюдаемых ТПМ — ансамбль из 24 членов модельных расчетов МОЦ, обусловленный «наблюдаемыми» глобальными месячными ТПМ. Это ненастоящий прогноз, поскольку он включает информацию, которая была бы доступна только после наступления даты прогноза. Авторы разработали данный ретроспективный прогноз для имитации уровня оправдываемости прогнозов, доступных сегодня;
- сезонный прогноз на основе инерционных ТПМ — ансамбль из 12 членов «предсказаний» МОЦ, полученный при помощи включения аномалий ТПМ, наблюдаемых в августе, в долгосрочные средние глобальные ТПМ в течение периода прогнозирования с октября по февраль.

Инерционный прогноз ТПМ использовался для представления самой простой возможной системы прогнозирования ТПМ и служил в качестве нижней границы с точки зрения оправдываемости прогнозов МОЦ для исследуемого региона. Прогноз на основе наблюдаемых ТПМ был использован для представления верхней границы оперативной предсказуемости данной системы сезонных прогнозов, основанной на МОЦ.

Для оценки ценности этих прогнозов авторы использовали APSIM и данные о бюджете растениеводческих хозяйств в целях определения валовой прибыли, реализованной в каждый год моделируемого периода, исходя из а) оптимальных стратегий управления, выбранных для прогноза, и б) фактических наблюдаемых погодных условий. Авторы сравнили валовую прибыль для различных сценариев прогноза с той, которую можно было бы получить с использованием климатологического подхода. Авторы также оценили валовую прибыль для сценария, при котором фермер имел точные знания о ежедневных погодных условиях. Для каждого сценария они оценили оптимальные стратегии управления и валовую прибыль с учетом и без учета трудовых затрат в качестве фактора производства. Трудовые затраты оценивались на основе полевого

эксперимента, проводившегося в период 1989–1997 гг. на местной исследовательской станции. Авторы допустили, что объем труда, необходимый для посева пропорционален плотности насаждений в рамках различных прогнозов.

Е.6.3 Результаты и ключевые выводы

Результаты анализа посредством APSIM показали, что оптимальные нормы внесения удобрений и плотность насаждений значительно варьировались в зависимости от изменчивости дождевых осадков. Во влажные годы валовая прибыль была наилучшей при больших дозах удобрений и более высокой плотности насаждений, в сухие годы, по оценкам авторов, оптимальная норма внесения удобрений и плотность насаждений были значительно ниже. Данная положительная динамика, существующая между количеством осадков и оптимальными уровнями обработки говорит о том, что фермерам следует одновременно корректировать количество удобрения и плотность насаждений для извлечения наибольшей ценности из сезонной прогностической информации о дождевых осадках.

В таблице Е.8 кратко представлена предполагаемая ценность для трех сценариев прогностической информации: точные знания о ежедневной погоде, модельные расчеты МОЦ, полученные с наблюдаемыми значениями ТПМ, и прогнозы МОЦ, полученные с инерционными значениями ТПМ. Как показано, предполагаемая ценность полной информации составляет 24–69 % валовой прибыли в зависимости от местоположения, а также от того, учитывались или нет затраты на труд. Эти результаты свидетельствуют о том, что фермеры могли бы существенно

Таблица Е.8. Прогнозируемая ценность сезонных прогнозов осадков

	Ценность (кенийский шиллинг на гектар в год)		% валовой прибыли	
	Катумани	Макинду	Катумани	Макинду
Включая затраты на труд				
Полная информация	9 333	6 851	68,7	43,6
МОЦ, наблюдаемые ТПМ	3 277	1 383	24,1	8,8
МОЦ, инерционные ТПМ	-794	-1 289	-5,8	-8,2
Не включая затраты на труд				
Полная информация	11 657	7 268	44,2	23,6
МОЦ, наблюдаемые ТПМ	4 295	734	16,3	2,4
МОЦ, инерционные ТПМ	31	-1 066	0,1	-3,5

Примечание: на момент проведения исследования 1 кенийский шиллинг был равен 0,01319 долл. США и 0,00997 евро.

увеличить свой средний доход от разведения маиса, если бы они могли точно предвидеть погоду на предстоящий период роста.

Как и ожидалось, расчетная ценность сезонных предсказаний на основе прогноза наблюдаемых ТПМ оказалась ниже, чем ценность полной информации. Тем не менее использование данного прогноза увеличило среднюю валовую прибыль на 24 % в Катумани и примерно на 10 % в Макинду. Для обоих районов исключение трудовых расходов из бюджета предприятий повысило среднюю оптимальную плотность насаждений и внесение удобрений в ответ на прогноз с использованием наблюдаемых ТПМ. Это увеличило урожай в достаточной мере для того, чтобы компенсировать повышенные затраты на семена и удобрения и, следовательно, повысило ценность прогноза в абсолютном выражении в Катумани, но не в Макинду. Авторы отметили, что прогнозы на основе инерционных ТПМ показали отрицательную или близкую к нулю ценность главным образом потому, что они не продемонстрировали значительной положительной оправдываемости. Однако авторы утверждают, что прогноз с использованием инерционных ТПМ, вероятно, недостаточно полно представляет качество сезонных прогнозов дождевых осадков, доступных в настоящее время в исследуемом регионе (см. Hansen et al., 2009).

Е.6.4 Итоги и рекомендации для адаптации методов к обстоятельствам НМГС

Как отмечалось ранее, потенциальная ценность сезонных прогнозов для управления фермерскими хозяйствами с использованием моделей роста сельскохозяйственных культур и принципов максимизации прибыли рассматривалась в рамках ряда исследований. Они различаются по сложности, но, как правило, требуют значительного экспертного опыта в области местного сельскохозяйственного производства, роста сельскохозяйственных культур и моделей оптимизации экономической деятельности. Многие НМГС не располагают такими специалистами, и им может потребоваться привлечь внешнего консультанта для проведения подобного анализа.

Несмотря на то, что эти типы исследований могут потребовать большого количества времени и ресурсов, они могут служить в качестве важных инструментов для оказания помощи НМГС и их партнерам внутри страны (например, учреждениям по распространению сельскохозяйственных знаний и организациям по продовольственной безопасности) в определении стратегий управления, которые могут привести к наибольшим выгодам для фермеров при различных сценариях прогнозов. Результаты таких исследований могут использоваться НМГС для того, чтобы поощрять фермеров к применению сезонных прогнозов и альтернативных стратегий, когда это оправдано.

Как отмечают Хансен и др., основное ограничение данного исследования заключается в том, что оно направлено на изучение действия только двух стратегий управления, игнорируя при этом многие другие факторы, определяющие ценность прогноза. Авторы отметили, например, что фермеры,

участвовавшие в двухдневных учебно-практических семинарах в каждом из мест проведения проекта в 2004 г., вместе определили широкий спектр потенциальных ответных мер на уровне управления в отношении: сроков и метода подготовки земли, отбора сельскохозяйственных культур и сортов, стратегии посадки, прополки, управления плодородием почвы, борьбы с вредителями, возделываемой площади, эксплуатации террас, найма и распределения трудовой силы, ограждений и укрытий для домашнего скота, управления кормами и хранения зерна и фуража. Однако доступные варианты значительно различаются между фермами и особенно между товарными фермами и небольшими фермерскими хозяйствами; последним, как правило, свойственны большая степень диверсификации и больше ресурсных ограничений. Более реалистичная и надежная картина потенциальной ценности сезонных прогнозов для фермеров может быть получена за счет проведения анализа на уровне фермерских хозяйств, который учитывал бы неоднородный характер ферм и включал дополнительные варианты управления.

Как подробно описано в главах основного руководства данной публикации, исследования, в которых использован анализ решений для определения ценности метеорологического/гидрологического обслуживания для отдельных лиц, принимающих решения, не учитывают потенциальных ценовых последствий широкого применения сезонных прогнозов. Так, например, если один человек, принимающий решение в области сельского хозяйства, начнет использовать сезонные прогнозы, это несильно повлияет на спрос или предложение в рамках местного региона. Однако широкое использование сезонных прогнозов может вызвать изменения общего объема предложения, что скажется на цене на конкурентном рынке. Изменения цен могут влиять как на потребителей, так и на поставщиков по мере того, как рынок обретает новое равновесие.

ССЫЛКИ

Hansen, J.W., A. Mishra, K.P.C. Rao, M. Indeje and R.K. Ngugi, 2009: Potential value of GCM-based seasonal rainfall forecasts for maize management in semi-arid Kenya. *Agricultural Systems*, 101(1–2):80–90.

Е.7 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 6: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ/ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СЕКТОРА АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА В ШВЕЙЦАРИИ**

Е.7.1 **Справочная информация**

В 2009 г. служба МетеоСвисс поручила провести экспериментальное исследование для оценки выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, для различных секторов экономики Швейцарии. Данное исследование (Frei, 2010) вписывалось в решение более масштабной задачи: понять то, каким образом метеорологическое/гидрологическое обслуживание используется для принятия решений в зависящих от погоды секторах, и определить, как данное обслуживание можно улучшить в целях получения дополнительных общественных и экономических выгод. Цель данного пилотного исследования заключалась в том, чтобы предоставить начальные оценки выгод, определив их порядок величины, так как на момент его проведения о ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в Швейцарии было известно крайне мало.

Автор исследования, проведенного в 2010 г., применил подход, предполагающий перенос выгод, для получения приблизительных оценок экономических выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием домохозяйств, а также секторов сельского хозяйства и энергетики Швейцарии. Результаты показали, что выгоды от метеорологического/гидрологического обслуживания (за исключением долгосрочного климатического обслуживания) в Швейцарии составляют сотни миллионов швейцарских франков с вероятным СВЗ 5 к 1. Данная оценка не включает выгоды для ключевых секторов экономики, таких как страхование, телекоммуникации, туризм, транспорт и логистика, оценка которых не проводилась в рамках данного исследования.

На основе результатов этого исследования МетеоСвисс пришла к выводу о необходимости проведения более детального анализа на отраслевом уровне в целях лучшего понимания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в швейцарских условиях и оценки того, как метеорологическое/гидрологическое обслуживание может быть улучшено для максимизации общественных и экономических выгод. С этой целью Фрай (Frei, T.) и его коллеги Штефан фон Грюниген (von Grünigen, S.) и Саския Виллемс (Willemse, S.) провели два дополнительных исследования, посвященных экономической ценности метеорологического/гидрологического обслуживания для секторов дорожного и авиационного транспорта (Frei et al., 2014, и von Grünigen et al., 2014, соответственно).

В тематическом исследовании 6, посвященном исследованию авиационного транспорта (von Grünigen et al., 2014), использована простая модель принятия решений для анализа экономических выгод, связанных с использованием сводок TAF, для швейцарских внутренних авиалиний в аэропорту Цюриха.

Е.7.2 **Используемые методы**

Фон Грюниген и др. использовали модель принятия решений для оценки выгод, связанных со сводками TAF, с точки зрения предотвращенных затрат для швейцарских внутренних авиалиний в аэропорту Цюриха. Ниже представлено описание модели принятия решений и данных, которые авторы использовали для количественной оценки выгод.

Структура принятия решений

В секторах, чувствительных к погоде, метеорологическая/гидрологическая информация вносит важный вклад в процесс принятия решений и производственный процесс. Таким образом, использование метеорологических/гидрологических прогнозов ведет к принятию более обоснованных решений по сравнению со сценариями, в которых лица, принимающие решения, не пользуются прогностической информацией или полагаются только на климатические данные. Такое использование, как правило, способствует росту экономических выгод за счет снижения затрат на производство и/или повышения качества или количества выходной продукции. Поэтому можно оценить экономические выгоды, связанные с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, сравнив результаты, полученные с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания лицами, принимающими решения, с результатами, полученными без его использования.

Применив данную теорию к сектору авиации в Швейцарии, фон Грюниген и др. разработали модель принятия решений для анализа того, как использование сводок TAF может сократить затраты авиалиний на топливо и отклонения от траекторий полетов. Модель исходит из того, что решение авиакомпании о перевозке дополнительного топлива на конкретном рейсе основано на прогнозе погодных условий. Если в аэропорту назначения ожидаются неблагоприятные погодные условия, пилоты и авиадиспетчеры перевозят дополнительный запас топлива на случай увеличения времени полета в связи с метеорологическими условиями. Без этого дополнительного запаса топлива повышается риск того, что воздушному судну придется отклониться от траектории полета и приземлиться в альтернативном аэропорту. Отклонение от плана полета ведет к дополнительным затратам на компенсацию пассажирам, трансфер, сбор за посадку, топливо и расходам, связанным с репутацией, среди прочего. Таким образом, дополнительное топливо служит в качестве страховки от риска затрат, связанных с отклонениями, которые можно предотвратить. Стоимость данного страхования равна стоимости горючего, сжигаемого для перевозки дополнительного топлива. Другими словами, авиакомпании сталкиваются с необходимостью выбора между страховым взносом (т. е. затратами на перевозку дополнительного топлива) и риском убытков (т. е. стоимостью отклонения от маршрута).

Модель принятия решений

Вопрос о том, может или не может воздушное судно приземлиться в аэропорту назначения, зависит от а) фактических погодных условий в пункте назначения и б) решения о перевозке дополнительного топлива.

Для целей данного исследования авторы рассмотрели два различных типа погодных условий: «благоприятные» и «неблагоприятные». Модель принятия решений допускает, что в условиях благоприятной погоды посадка возможна всегда. При неблагоприятных погодных условиях посадка возможна с вероятностью p , если дополнительное топливо имеется на борту, и с вероятностью q , если дополнительное топливо не перевозится. Таким образом, отклонение от плана полета до другого аэропорта происходит с вероятностью $1 - p$, если дополнительное топливо имеется на борту, и с вероятностью $1 - q$, если дополнительное топливо не перевозится. На рисунке Е.1 представлена иллюстрация данного процесса принятия решений.

Авторы смоделировали процесс принятия решений по двум сценариям: в одном из сценариев авиалинии используют сводки TAF для принятия решений,

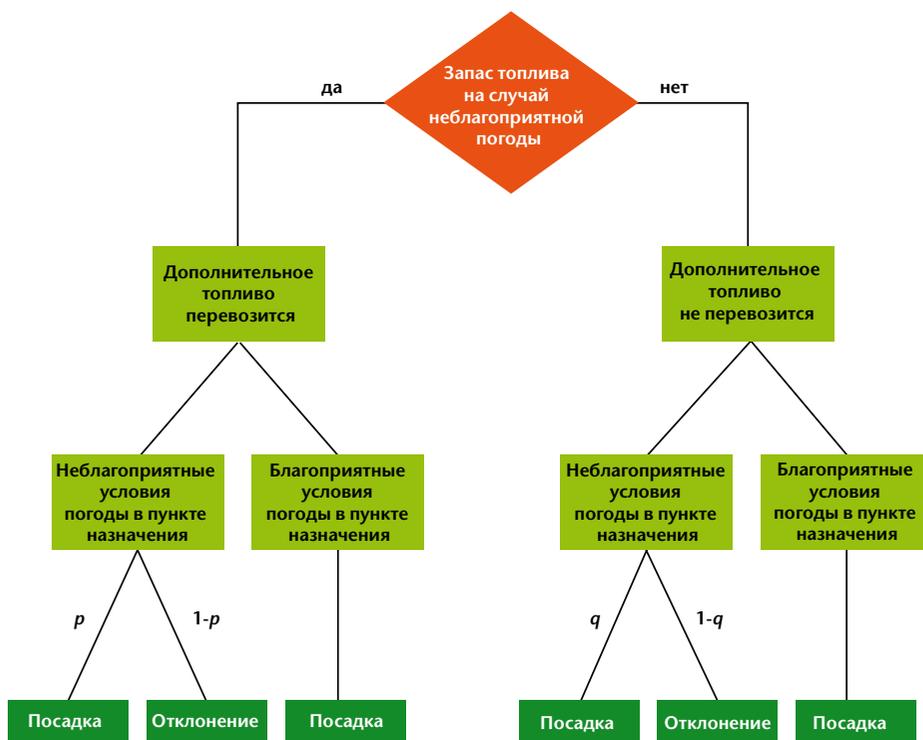


Рисунок Е.1. Схема принятия решений, использованная в модели

Таблица Е.9. Затраты, связанные с различными комбинациями прогнозируемых и фактических погодных условий

		Прогнозируемые погодные условия	
		Неблагоприятные	Благоприятные
Фактические погодные условия	Неблагоприятные	$C1$	L
	Благоприятные	$C2$	0

Источник: Von Grünigen et al. (2014)

а в другом не используют. Затем они сравнили ожидаемые затраты по каждому сценарию, как описано ниже, для определения экономических выгод, связанных со сводками TAF.

Для авиакомпаний компоненты затрат включают затраты на отклонение от плана полета (D) в случае, если воздушное судно не может приземлиться, и стоимость страхования (I) в случае, если авиакомпания перевозит дополнительное топливо. Для определения суммы ожидаемых затрат, связанных с использованием сводок TAF, авторы определили специальную переменную затрат для каждой комбинации прогноза и фактических условий погоды, как показано в таблице Е.9.

Например, $C2$ представляет собой затраты, которые понесет авиакомпания в случае, если прогнозируются неблагоприятные погодные условия, но действительная погода оказывается благоприятной; значение $C2$ равно стоимости страхования I , поскольку в данном случае авиакомпания приняла решение о перевозке дополнительного топлива на основании неблагоприятного прогноза и не понесет затраты в связи с отклонением от маршрута. Затраты $C1$ и L рассчитаны на основе стоимости страхования I , затрат на отклонение от плана полета D и вероятностей p и q (см. рисунок Е.2) следующим образом:

$$C1 = C2 + [(1 - p) \times D]$$

Следовательно, в случае если прогнозируются неблагоприятные условия и фактические условия оказываются неблагоприятными, затраты ($C1$), которые несут авиалинии, равны сумме затрат на перевозку дополнительного топлива ($C2$) и вероятности отклонения от траектории полета при перевозке дополнительного топлива $(1 - p)$, умноженной на стоимость отклонения от плана полета (D).

Затраты (L), которые несут авиалинии, в случае если при прогнозе благоприятных условий фактические условия оказываются неблагоприятными, равны вероятности отклонения от траектории полета, когда на борту не имеется дополнительного топлива $(1 - q)$, умноженной на стоимость отклонения от плана полета (D):

$$L = [(1 - q) \times D]$$

Таблица Е.10. Относительная частота прогнозируемых и фактических погодных условий

		Прогнозируемые погодные условия		Отсутствие прогноза
		Неблагоприятные	Благоприятные	
Фактические погодные условия	Неблагоприятные	$F11$	$F21$	$F01$
	Благоприятные	$F12$	$F22$	$F02$

Для расчета затрат, которые авиакомпании несут при использовании сводок TAF, авторам пришлось определить частоту, с которой прогнозируемые условия точно соответствовали фактическим условиям погоды. Для сценария «без прогноза» авторам было необходимо определить процент времени, когда погода рассматривалась как неблагоприятная, и процент времени, когда погода рассматривалась как благоприятная. Данные о частоте представлены в таблице Е.10.

Далее ожидаемые затраты, связанные с использованием прогнозов TAF (EC_T), были рассчитаны путем перекрестного умножения таблиц Е.9 и Е.10 следующим образом:

$$EC_T = F11C1 + F12C2 + F21L$$

В большинстве случаев авиалиниям приходится перевозить достаточное количество топлива для того, чтобы долететь до одного из альтернативных аэропортов (например, Базель или Женева, если осуществляется рейс до Цюриха) в случае чрезвычайной ситуации. Когда сводки TAF не используются, правила требуют от авиакомпаний перевозить достаточное количество дополнительного топлива для того, чтобы иметь возможность долететь до двух альтернативных аэропортов вместо одного. Эти дополнительные затраты (A) учтены в расчете ожидаемых затрат, связанных с неиспользованием сводок TAF (EC_{NT}), следующим образом:

$$EC_{NT} = F01C1 + F02C2 + A$$

На основе данных расчетов авторы смогли рассчитать экономическую ценность (EV) сводок TAF следующим образом:

$$EV = EC_{NT} - EC_T$$

Данные

Для оценки EV авторы ввели экономические, авиационные и метеорологические данные в модель, описанную выше. Экономические и авиационные данные они получили от двух различных компаний внутренних авиалиний, сетевого

перевозчика и перевозчика «от точки до точки», а также аэропорта Цюриха. Метеорологические данные были предоставлены МетеоСвисс.

Авиакомпания предоставили оценки компонентов затрат, связанных с воздушным судном, цены на топливо и вероятности p и q , а аэропорт Цюриха предоставил подробную информацию о планах полетов и частоте посадок. На основе данной информации авторы классифицировали полеты по категориям в зависимости от продолжительности полета. Для каждой категории авторы определили типичные воздушные суда и распределили соответствующим образом затраты.

Авторы использовали данные верификации сводок TAF за период с апреля 2008 г. по март 2010 г. Процесс верификации основан на сравнении прогноза и фактических метеорологических параметров видимости, нижней границы облачности, скорости и направления ветра, а также текущей погоды. Авторы использовали видимость для определения двух необходимых для модели метеорологических ситуаций. Погодные условия, при которых видимость составляла 5 000 метров и более, они определили как «благоприятные», а условия с видимостью менее 5 000 метров — как «неблагоприятные». Авторы использовали видимость в качестве главного параметра, поскольку различные погодные условия влияют на видимость, и качество прогнозов видимости хуже, чем для других параметров, что позволяет не переоценить экономические выгоды, связанные с использованием сводок TAF. Кроме того, существуют четкие правила в отношении видимости и работы аэропорта (время между посадками, закрытие взлетно-посадочных полос и т. п.), чего нельзя сказать о других имеющихся параметрах. На основе верификации прогнозов TAF в период с апреля 2008 г. по март 2010 г. авторы рассчитали относительную частоту прогнозируемых и фактических погодных условий.

Е.7.3 Ключевые выводы и результаты

Данная работа демонстрирует, что использование сводок TAF в аэропорту Цюриха обеспечивает значительные выгоды для внутренних авиалиний. Результаты анализа показывают, что экономические выгоды, связанные со сводками TAF, составляют от 73 до 1 780 шв. фр. (78–1 906 долл. США)³⁷ за посадку в зависимости от продолжительности полета. В 2009 г. в аэропорту Цюриха было зарегистрировано примерно 110 000 посадок, 60 % которых пришлось на долю внутренних авиалиний. Вместе две авиакомпании, включенные в данное исследование, выполнили более 95 % всех посадок, совершенных внутренними авиалиниями. Таким образом, авторы оценили общие экономические выгоды в связи с использованием сводок TAF для швейцарских внутренних авиалиний в аэропорту Цюриха путем сложения выгод, связанных с посадками, выполненными двумя авиакомпаниями, и экстраполирования средних выгод за посадку на оставшиеся 5 % посадок. На основе данной методологии авторы оценили общие экономические выгоды,

³⁷ Курс обмена валют, используемый в данном докладе.

связанные со сводками TAF, которые составили примерно 14 млн шв. фр. (15 млн долл. США) в год. Авторы не включили в доклад информацию о затратах на внедрение и использование сводок TAF.

Эти результаты исходят из предполагаемых затрат, определенных авиалиниями, участвующими в исследовании. Для того, чтобы учесть неопределенность в данных расчетах, авторы оценили общие выгоды на основе оценок максимальных и минимальных выгод, предоставленных авиалиниями (для дополнительной информации по этим сценариям см. издание von Grünigen et al. (2014)). В результате данных расчетов был получен диапазон значений экономических выгод для внутренних авиалиний в аэропорту Цюриха от 11 до 17 млн шв. фр. (12–18 млн долл. США) в год.

Авторы экстраполировали полученные результаты на аэропорт Женевы, исходя из средней выгоды за полет, в целях оценки общих экономических выгод, связанных со сводками TAF, для швейцарских внутренних авиалиний в двух основных аэропортах. Данный анализ показал, что общие экономические выгоды в связи с использованием сводок TAF составляют от 13 до 21 млн шв. фр. (14–22 млн долл. США) в год. Однако эта оценка не учитывает отличные экономические и аэронавигационные условия в женевском аэропорту. Кроме того, все результаты очень сильно зависят от колебаний цен на топливо, поскольку авторы определили, что именно топливо является наиболее важным фактором стоимости в контексте данного исследования.

Е.7.4 Адаптация исследования к обстоятельствам НМГС

Данное исследование проводилось консультантом в сотрудничестве с МетеоСвисс примерно в течение девяти месяцев. Стоимость исследования составила приблизительно 91 000 шв. фр. (100 000 долл. США), включая затраты на проведение интервью с представителями авиакомпаний для оказания помощи в разработке модели принятия решений и сбора важных сведений. Используемая модель принятия решений относительно проста и может быть потенциально дополнена в самой организации при наличии надлежащего экспертного опыта и ресурсов.

По мнению авторов, для проведения аналогичных исследований полезным может быть один важный урок, который они вынесли из своей работы: компании довольно хорошо знают, где и почему они используют метеорологическую информацию, однако они часто не могут с легкостью определить количественные выгоды, связанные с таким использованием. Таким образом, НМГС не должны полагаться на опросы или интервью для того, чтобы узнать о финансовых выгодах метеорологической информации. Вместо этого им следует проводить исследовательские интервью, с тем чтобы понять процесс принятия решений в компаниях. Затем на основе этих знаний учреждения должны разработать, проверить и использовать модель принятия решений для оценки финансовых выгод.

Интервью с менеджерами авиакомпаний и авиадиспетчерами, проведенные в рамках более широкого исследования (Bade et al., 2011) экономических выгод, связанных с метеорологическим обслуживанием, в транспортном секторе Швейцарии, подтвердили данное наблюдение. Согласно фон Грюнигену и др., интервью показали, что метеорологическая информация крайне важна для безопасности и рентабельности авиационной промышленности. Однако в большинстве случаев опрошиваемые не могли отделить вклад метеорологической информации в безопасность и рентабельность от других функций (например, организационных мер).

В данном контексте использование модели принятия решений для анализа экономических выгод, связанных со сводками TAF, позволило авторам *ceteris paribus* (т. е. при прочих равных условиях) сделать выводы в отношении влияния сводок TAF на рентабельность авиалиний. Эта простая модель позволяет получить (как минимум) оценки порядка величины экономических выгод, которых можно ожидать от использования метеорологического/ гидрологического обслуживания.

ССЫЛКИ

- Bade, S., S. von Grünigen, W. Ott, N. Kaiser, M. Häcki, T. Frei, S. Willemse and Y. Abrahamsen, 2011: *Der volkswirtschaftliche Nutzen von Meteorologie in der Schweiz – Verkehr und Energie*. Report prepared for MeteoSwiss, <https://www.yumpu.com/de/document/view/6028139/der-volkswirtschaftliche-nutzen-von-meteorologie-in-meteoschweiz>.
- Frei, T., 2010: Economic and social benefits of meteorology and climatology in Switzerland. *Meteorological Applications*, 17:39–44.
- Frei, T., S. von Grünigen and S. Willemse, 2014: Economic benefit of meteorology in the Swiss road transportation sector. *Meteorological Applications*, 21:294–300.
- von Grünigen, S., S. Willemse and T. Frei, 2014: Economic value of meteorological services to Switzerland's airlines: The case of TAF at Zurich airport. *Weather, Climate and Society*, 6:264–272.

Е.8 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 7: ОЦЕНКА ЗАТРАТ, КОТОРЫХ УДАЛОСЬ ИЗБЕЖАТЬ БЛАГОДАРЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМУ/ГИДРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМОМУ ФИНСКИМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ

Тематическое исследование 7 посвящено экономической оценке, подготовленной ЦТИ для оценки выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, предоставляемым ФМИ (опубликовано как часть Hautala and Leviäkangas (2007) и Leviäkangas and Hautala (2009)).

Е.8.1 Справочная информация

Финский метеорологический институт был одной из первых НМГС в Европе, которая провела экономическую оценку своего обслуживания. Институт начал эту работу в 2006 г., опережая даже Мадридский план действий и предстоящие изменения модели обслуживания, связанные с директивой Европейского союза INSPIRE. Цель института в рамках данного исследования заключалась в определении ценности, которую обеспечивает метеорологическое/гидрологическое обслуживание на каждый вкладываемый евро из бюджета ФМИ.

В тот момент, когда ФМИ приступил к своему анализу, ЦТИ находился в процессе разработки EVASERVE (www.EVASERVE.fi) — набора инструментов оценки, предназначенных для поддержки развития и внедрения различных типов информационного обслуживания в Финляндии. Центр технических исследований запустил EVASERVE в 2006 г., полагая, что информационное обслуживание не проникло на рынок настолько, насколько это возможно при современных информационных и коммуникационных технологиях.

Мобилизовав ресурсы обоих учреждений, ФМИ и ЦТИ провели совместную работу в целях включения экономической оценки обслуживания ФМИ в проект EVASERVE, при этом ФМИ отметил, что партнерство с ЦТИ позволило обеспечить в разумной степени независимость оценки, повысив, таким образом, достоверность результатов. Сотрудники ЦТИ Райне Хаутала (Hautala, R.) и Пекка Левиакангас (Leviäkangas, P.) выступили в качестве ведущих аналитиков и ведущих авторов оценки.

Следуя структуре EVASERVE, авторы сосредоточились на разработке оценок финансовых выгод для различных секторов и групп пользователей. В частности, экономическая оценка включила анализ воздействий и выгод, связанных с предоставляемым ФМИ метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, для секторов транспорта, строительства и управления инфраструктурой, логистики, энергетики и сельскохозяйственного производства. Для большинства секторов анализ авторов дает начальные оценки, определение порядка величины. Финский метеорологический институт продолжает разрабатывать более глубокий оценочный анализ выгод для проведения оценки специализированной продукции метеорологического обслуживания.

Так, например, были проведены дополнительные оценки в отношении обслуживания дорожного транспорта и железнодорожного сообщения (Nurmi et al., 2012; Nurmi et al., 2013).

Исследование проводилось в 2006 г. и 2007 г. и продолжалось примерно 12 месяцев. Помимо двух вышеупомянутых старших научных сотрудников девять других исследователей из ЦТИ внесли свой вклад. Руководящая группа Финского метеорологического института состояла из восьми членов, главным образом руководителей высшего звена, включая Генерального директора ФМИ на тот момент. Были опрошены 52 человека, пятеро из которых являлись экспертами ФМИ. Два эксперта ФМИ внесли вклад в основной отчет ЦТИ. Общий объем работы ФМИ составил примерно 2,5 человеко-месяца. Ряд экспертов ФМИ отметили, что в год после завершения исследования несколько рабочих дней были также выделены для мероприятий по распространению информации, например посещения родственных организаций за рубежом. Работа ЦТИ вписывалась в программу EVASERVE, поэтому по прошествии времени трудно выделить конкретные усилия, направленные на оценку обслуживания, предоставляемого ФМИ; вероятно, на них потребовалось от 15 до 20 человеко-месяцев. Следует понимать, что оценка социально-экономических воздействий (как она была названа) обслуживания ФМИ в то время была первой оценкой такого рода для ЦТИ. Программа EVASERVE финансировалась в основном Финским агентством по финансированию инноваций, тем не менее другие заинтересованные стороны, такие как ФМИ, также внесли свой посильный вклад.

Е.8.2 Методы

В данном разделе описаны общие методы, использованные авторами для оценки выгод, связанных с обслуживанием ФМИ, включая обзор структуры оценки, входных данных и методов оценки.

Структура оценки

Авторы применили общую структуру для оценки выгод от метеорологического/гидрологического обслуживания в каждом секторе (рисунок Е.2). Во-первых, они определили «механизмы воздействия», связанные с различными видами метеорологического/гидрологического обслуживания. Механизмы воздействия представляют собой решения или поведение, которые могут быть изменены в ответ на метеорологическую/гидрологическую информацию. Например, в секторе дорожного транспорта водители могут принять решение остаться дома или избежать конкретных районов в ответ на информацию о неблагоприятных погодных и дорожных условиях. В данном случае поведение водителя является механизмом воздействия.

Во-вторых, авторы выявили и количественно определили фактические результаты воздействия (часто именуемые итогами), вызванные изменениями



Рисунок Е.2. Процесс оценки, воспроизведенный для каждого сектора

Источник: Leviäkangas and Hautala (2009)

определенных решений или поведения. Так, на основе вышеупомянутого примера можно сказать, что изменения в поведении водителей в ответ на соответствующую информацию о погоде, вероятно, снизят количество и тяжесть дорожных аварий. Данное сокращение является результатом воздействия информации о погоде.

Наконец, по мере возможности авторы соотнесли выявленные результаты воздействия с ценами за единицу продукции, с тем чтобы получить оценки выгод с точки зрения предотвращенных затрат. Для примера дорожного транспорта авторы оценили выгоды на основе предотвращенных затрат, связанных с сокращением количества и тяжести автомобильных аварий.

Затем авторы применили данную структуру для оценки результатов воздействия и выгод, связанных с а) текущим обслуживанием, предоставляемым ФМИ, и б) обслуживанием, обеспечивающим полную информацию.

С тем чтобы определить ценность текущего обслуживания, авторы использовали данные и интервью для анализа текущего уровня пользования метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, того, как отдельные лица и организации меняют свои решения в ответ на данную информацию, а также того, какую пользу это приносит лицу, принимающему решения, или другим субъектам. Далее авторы оценили обслуживание ФМИ в рамках сценария предоставления полной информации, в котором они допустили, что прогнозы являются совершенно точными и все потенциальные пользователи

метеорологической/гидрологической информации имеют к ней доступ, используют ее и корректируют свое поведение и решения соответствующим образом. Авторы использовали концепцию полной информации для того, чтобы ФМИ имел точку отсчета для определения максимальных выгод, которых можно достичь посредством распространения метеорологической/гидрологической информации.

Как отмечено выше, авторы оценили результаты воздействия и выгоды, связанные с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, предоставляемым ФМИ, только для секторов транспорта, строительства и управления инфраструктурой, логистики, энергетики и сельского хозяйства Финляндии. Однако вполне вероятно, что многие другие секторы экономики также пользуются важными преимуществами обслуживания, предоставляемого ФМИ. Авторы исключили эти секторы из анализа в связи с нехваткой доступных данных или сложностью выражения выгод в денежной форме. Кроме того, ЦТИ не располагал экспертным опытом или ресурсами для проведения исчерпывающего анализа. Авторы предположили, что секторы, включенные в анализ, представляют наиболее крупных получателей обслуживания ФМИ. Тем не менее данное исследование представляет собой лишь частичный анализ общих выгод, связанных с обслуживанием, предоставляемым ФМИ.

Входные данные и методы оценки

Определение результатов воздействия и выгод, связанных с обслуживанием ФМИ, для каждого сектора авторы начали с проведения обширного обзора существующей литературы, посвященной экономической оценке метеорологического/гидрологического обслуживания. За исключением сельскохозяйственного сектора, в отношении которого они опирались на данные, полученные в ходе предыдущего исследования, авторы также провели серию интервью с отраслевыми экспертами и представителями ФМИ.

Там, где это было возможно, авторы использовали доступные данные, статистику и модели для количественной оценки воздействий, связанных с использованием метеорологического/гидрологического обслуживания в каждом секторе. Они полагались на литературу, данные собеседований, данные о рыночных ценах и другую имеющуюся информацию для определения денежного выражения количественных результатов воздействий. Во вставке Е.2 представлено краткое описание режимов ценообразования, использованных в данной оценке.

ФМИ представил информацию о стоимости производства отдельных видов обслуживания. Кроме того, так как ФМИ делит национальный рынок метеорологической информации с другим крупным поставщиком метеорологического/гидрологического обслуживания, компанией Foreca Ltd., авторам пришлось оценивать процент общих выгод, полученных исключительно благодаря обслуживанию ФМИ. Авторы определили это процентное соотношение на основе оценочной доли рынка каждого из двух поставщиков. С использованием информации, полученной в ходе интервью, данных клиентов

Вставка Е.2. Удельные затраты, использованные для получения оценок выгод

Затраты вследствие аварий: Для того, чтобы оценить выгоды с точки зрения предотвращенных затрат вследствие аварий, авторы использовали официальные данные об удельных затратах, связанных с авариями, опубликованные Дорожной администрацией Финляндии. Эти оценки включают затраты, связанные с личными травмами (включая больничные расходы и затраты на медицинское обслуживание, а также производственные потери), потерей благосостояния и человеческим страданием (на основе исследований, проводимых в северных странах в отношении готовности платить), а также материальным ущербом. Дорожная администрация и Министерство транспорта и связи Финляндии ежегодно обновляют информацию об удельных затратах. За исключением материального ущерба авторы применили одни и те же показатели затрат к числу аварий, предотвращенных в результате использования метеорологического/гидрологического обслуживания, в секторах дорожного, железнодорожного, водного или авиационного транспорта.

Временные издержки: Метеорологическая/гидрологическая информация может также сократить время поездок и перевозок. Для денежного выражения данной выгоды авторы применили стандартные значения ценности времени, установленные Министерством транспорта и связи для использования в расчетах инвестиций в сфере транспорта в Финляндии. Эти значения основаны на а) средней заработной плате работников транспортных операторов (например, водителей автобусов, водителей грузовиков и машинистов) и участников деловых поездок, определенной в соответствии с национальной статистикой занятости, и б) ценности времени регулярных пассажиров и туристов на основе исследований готовности платить, проведенных в северных странах.

Экономия операционных затрат и другие выгоды: Для оценки экономии операционных затрат, связанных с использованием метеорологической/гидрологической информации, авторы в основном полагались на собеседования и конфиденциальную статистику, которую предоставляли опрашиваемые лица. Авторы провели в общей сложности 60 углубленных интервью с руководителями и экспертами из различных областей. Они использовали информацию о затратах, полученную в ходе этих бесед, для оценки затрат для всей Финляндии. В случае когда при расширении масштаба неопределенности были слишком велики, авторы не использовали оценок в денежном выражении.

и заключения экспертов ЦТИ авторы оценили общую рыночную долю ФМИ в размере примерно 70 %. Таким образом, они допустили, что обслуживание, предоставляемое ФМИ, дает 70 % общих выгод, которые являются результатом использования метеорологического/гидрологического обслуживания в Финляндии.

Поскольку авторы использовали различные методы и различные уровни анализа для оценки воздействий и выгод для разных секторов, они считают некоторые оценки более надежными, чем другие. Например, при оценке выгод для сектора дорожного транспорта авторы использовали существующую модель воздействия, в которой применяются стандартные методы и данные. Авторы и опрашиваемые лица также имели всестороннее представление об использовании и выгодах, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в транспортном секторе. Поэтому авторы посчитали оценки для данного сектора довольно надежными. С другой стороны, несмотря на то, что ценность метеорологической/гидрологической информации недвусмысленно признавалась руководителями железнодорожных сообщений, количество

данных и существующих исследований в поддержку оценок выгод для сектора железнодорожного транспорта очень незначительно. Аналогичным образом очень мало данных имелось в отношении использования и ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в секторах логистики и системы снабжения. Поэтому авторы анализировали выгоды для этих секторов на основе интервью и субъективного масштабирования воздействий на национальном уровне и признали надежность этих оценок как относительно низкую.

Е.8.3 Результаты и ключевые выводы

Как показано в таблице Е.11, по оценкам авторов, ежегодные выгоды, связанные с текущим обслуживанием ФМИ, для отобранных секторов составляют от 262 до 285 млн евро (курс евро 2006 г.) в год (от 359 до 390 млн долл. США)³⁸. Годовой бюджет ФМИ составляет от 50 до 60 млн евро (от 68,5 до 82,2 млн долл. США). Таким образом, годовое СВЗ для текущего обслуживания составляет как минимум 5 к 1 и, возможно, достигает 10 к 1. В случае полной информации выгоды, связанные с обслуживанием ФМИ, могут вырасти на 65–100 %.

Для сектора дорожного транспорта, по оценкам авторов, затраты, которых удалось избежать благодаря сокращению аварий, составляют от 9 до 18 млн евро в год, а наличие полной информации может удвоить эти выгоды. Кроме того, метеорологическое/гидрологическое обслуживание может дать дополнительные годовые выгоды в размере 2 млн евро в связи с предотвращением затрат на эксплуатационное обслуживание дорог. В секторах авиации, водных путей и морского транспорта выгоды, связанные с сокращением аварий, составили примерно от 14 до 46 млн евро в год за счет предотвращенных затрат. Авторы оценили общие выгоды текущего метеорологического/гидрологического обслуживания для сельского хозяйства в размере примерно 34 млн евро в год. Эта цифра включает как стоимость предотвращенного ущерба, так и повышение производительности.

Отчасти неожиданным результатом исследования стало то, что предупреждения о скользких дорогах для пешеходов и велосипедистов оказались самым выгодным видом обслуживания. Стоимость сокращения медицинских затрат, потерянных рабочих часов, предотвращенных пожизненных травм и даже спасенных жизней была оценена на уровне 113 млн евро в год при текущем уровне обслуживания. Доступ населения к полной информации помог бы сэкономить дополнительные 120 млн евро в год. Эти цифры представляются несколько неопределенными из-за проблем установления причинных связей и меняющейся основы для оценки элементов предотвращенных затрат. Однако даже если бы выгоды для этого сектора были в два раза меньше, показатель все равно остался бы существенным. Более того, результат все равно указывал бы на то, что затраты, предотвращенные для безмоторного транспорта, значительно больше, чем в случае с моторными транспортными средствами.

³⁸ На основе среднего курса обмена валют 2007 г.: 1,37 долл. США к 1 евро.

Таблица Е.11. Оцененные выгоды, связанные с текущим обслуживанием, предоставляемым Финским метеорологическим институтом, и дополнительная ценность полной информации

<i>Сектор</i>	<i>Результат воздействия</i>
Дорожный транспорт	Сокращение аварий, более эффективное эксплуатационное обслуживание инфраструктуры
Пешеходы и велосипедисты	Сокращение несчастных случаев на скользких дорогах, более эффективное обслуживание
Водные пути и морской транспорт	Сокращение аварий и ущерба для окружающей среды, более эффективное функционирование, сокращение потребления топлива
Авиация	Сокращение аварий и выбросов, более эффективное функционирование, экономия времени для пассажиров
Железнодорожный транспорт	Более высокая точность в расписании поездов, экономия времени для пассажиров и при перевозке грузов
Логистика, система снабжения	Более высокая предсказуемость доставок, сокращение затрат на хранение и снижение рисков
Строительство, управление инфраструктурой	Предотвращение ущерба, связанного с распространением грибка и плесени, более эффективное эксплуатационное обслуживание
Производство и распределение энергии	Повышение производственных мощностей и доступности прогнозирования, сокращение ущерба, предотвращение перебоев в производстве и энергоснабжении
Сельское хозяйство	Защита сельскохозяйственных культур, борьба с вредителями и сокращение ущерба, более точные сроки сбора урожая
Итого	

<i>Ценность текущего обслуживания, предоставляемого ФМИ (млн евро)</i>	<i>Ценность дополнительных выгод в случае полной информации (млн евро)</i>
Аварии: 9–18 Обслуживание: 2	Аварии: 9–18 Обслуживание: не рассчитывалось
Несчастные случаи на скользких дорогах: 113	Несчастные случаи на скользких дорогах: 122–203
Обслуживание: не рассчитывалось Аварии: 14–28 Усилия по контролю за разливами нефти: 10 Экономия топлива на спасательные операции: 1	Не рассчитывалось
Аварии: 46 Экономия топлива: 4 Обслуживание аэропорта: 3 Ущерб для окружающей среды: 1	Итого 4
Экономия времени: 0,3	Экономия времени: 0,2
Не рассчитывалось	Итого 5
Строительство: 10 Управление инфраструктурой: 5	Строительство: 10 Управление инфраструктурой: 5
Предотвращение сбоев: 2 Прогнозирование производства: 3 Производство торфа: 5	Предотвращение сбоев: 3–8 Прогнозирование производства: 5–15
Повышение урожайности: 12 Ущерб, наносимый сельскохозяйственным культурам: 12 Более эффективное возделывание: 8 Другие выгоды: 2	Итого 3–15
262–285	166–283

Е.8.4 Выводы Финского метеорологического института

Согласно ФМИ, оценка ЦТИ иллюстрирует потенциал для получения дополнительных выгод, в том числе за счет улучшения работы на последних этапах цепочки создания ценности, связанной с обслуживанием ФМИ. По результатам исследования ФМИ усилил свое взаимодействие со средствами массовой информации и различными группами пользователей, проводя опросы с интервалами в два-три года. Это сотрудничество способствовало неуклонному прогрессу и инновации обслуживания в области погоды и климата как в государственном, так и в коммерческом секторах. Кроме того, ФМИ также разработал новые виды услуг для государственного сектора (например, обслуживание в чрезвычайных ситуациях) в сотрудничестве с другими государственными учреждениями и министерствами.

Наконец, когда данное исследование было завершено, ФМИ также учредил исследовательскую группу для оценки социальных последствий изменения климата и адаптации к нему, а также экономической оценки обслуживания в области погоды и климата. Экономисты из данной группы оценили социально-экономические выгоды, связанные с отдельными видами обслуживания для ряда секторов. ФМИ также активизировал усилия по разработке крупной базы данных для совместных наблюдений за воздействиями и погодными или климатическими условиями в разбивке по периоду времени и районам. Такие базы данных позволяют проводить более тщательные экономические оценки воздействий и их сокращения за счет обслуживания, связанного с погодой. В последнее время группа разрабатывает концепцию, согласно которой оценка эффективности улучшенного метеорологического обслуживания может также применяться в исследованиях, посвященных адаптации к изменению климата (Perrels et al., 2013; Pilli-Sihvola et al., готовится к печати). Исследования, проводимые данной группой, вновь подтверждают важность мониторинга и улучшения работы всех звеньев цепочки создания ценности (Nurmi et al., 2013).

Е.8.5 Адаптация анализа к обстоятельствам НМГС

Исследование, которое мы кратко описали, позволяет оценить порядок величины выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, с точки зрения предотвращения затрат для секторов транспорта, управления строительством, управления инфраструктурой, энергетики и сельского хозяйства Финляндии. Оценочная структура представляет простой процесс, который может применяться НМГС для оценки выгод, связанных с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в контексте цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания.

В завершение данного исследования авторы сделали ряд допущений относительно использования и влияния метеорологического/гидрологического обслуживания в разных секторах. Надежность таких оценок в значительной степени зависит от наличия моделей воздействия и соответствующих данных,

а также наличия у экспертов, которые вносят вклад в исследование, знаний и понимания в отношении использования и ценности метеорологического/гидрологического обслуживания.

Также в это исследование не были включены некоторые секторы экономики, которые, вероятно, могут получить значительную выгоду от обслуживания, предоставляемого ФМИ, в связи с нехваткой доступных данных, экспертного опыта и ресурсов. Авторы посчитали, что секторы, включенные в анализ, представляют наиболее крупных получателей обслуживания ФМИ. Тем не менее в центре внимания исследования находились преимущественно транспортные подсекторы.

Кроме того, несмотря на то, что исследование учитывает платное обслуживание, связанное с погодой, в конкретных секторах (авторы вычли эти затраты из оценок выгод для получения чистой выгоды), оно не учитывает затраты средств массовой информации на получение и обработку информации. Соотношение выгод и затрат для метеорологического/гидрологического обслуживания было бы чуть ниже с учетом этих издержек.

Авторы также не учли ценовые последствия, связанные с повышенной эффективностью в соответствующих секторах. Наконец, поскольку применяемые методы оценки включали как фактические затраты, так и оценки готовности платить, читателям следует осторожно относиться к некоторым общим суммам, приводимым в исследовании, и избегать прямых сравнений с ВВП или общим государственным бюджетом.

Несмотря на эти ограничения, НМГС могут использовать данный тип анализа для обоснования собственного бюджета и начального понимания цепочки создания ценности метеорологического/гидрологического обслуживания в различных секторах. Подобное начинание может привести к проведению более подробной оценки конкретных видов обслуживания и служить в качестве важного инструмента обратной связи в процессе развития.

ССЫЛКИ

- Hautala, R. and P. Leviäkangas (eds.), 2007: *Ilmatieteen Laitoksen Palveluiden Vaikuttavuus. Hyötyjen Arviointi ja Arvottaminen eri Hyödyntäjätoimialoilla* [The Effectiveness of the Services of the Finnish Meteorological Institute – Evaluation and Judgment of Benefits for Various Sectors]. VTT publications No. 665. Espoo, Technical Research Centre of Finland.
- Leviäkangas, P. and R. Hautala, 2009: Benefits and value of meteorological information services – The case of the Finnish Meteorological Institute. *Meteorological Applications*, 16:369–379.
- Nurmi, P., A. Perrels and V. Nurmi, 2013: Expected impacts and value of improvements in weather forecasting on the road transport sector. *Meteorological Applications*, 20:217–223.
- Nurmi, V., A. Perrels, P. Nurmi, D. Seitz, S. Michaelides, S. Athanasatos and M. Papadakis, 2012: Economic value of weather forecasts on transportation – Impacts of weather forecast quality developments to the economic effects of severe weather. EWENT report D5.2, http://ewent.vtt.fi/Deliverables/D5/D5_2_16_02_2012_revised_final.pdf.

Perrels, A., A. Harjanne, V. Nurmi, K. Pilli-Sihvola, C. Heyndricx and A. Stahel, 2013: Sector specific and generic impacts of enhanced weather and climate services in a changing climate. Report for deliverable 2.2. ToPDaD Consortium.

Pilli-Sihvola, K., V. Nurmi, A. Perrels, A. Harjanne, P. Bösch, F. Ciari, forthcoming: Innovations in weather services as a crucial building block for climate change adaptation in road transport. *European Journal of Transport Infrastructure Research*.

Е.9 **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 8: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ, СВЯЗАННЫЕ С УЛУЧШЕНИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В МОЗАМБИКЕ**

В данном тематическом исследовании³⁹ представлен экономический анализ, который был проведен в рамках проекта Стратегической программы по обеспечению устойчивости к изменению климата для Мозамбика для лучшего понимания затрат и выгод, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в стране. В данном анализе использовался трехсторонний подход к оценке выгод: а) перенос выгод, б) анализ экспертной информации в отношении конкретных секторов экономики и с) опрос населения с целью выяснения заявленных предпочтений. В центре внимания настоящего тематического исследования находится главным образом опрос населения о заявленных предпочтениях.

Е.9.1 **Справочная информация**

Мозамбик в последние годы пережил серию крупных наводнений. В 2000, 2001, 2007 и 2013 годах экстремальные метеорологические и гидрологические явления унесли в общей сложности более 1 200 жизней, стали причиной переселения 1,5 млн человек и разрушения физической инфраструктуры на сумму 1,5 млрд долл. США. Совсем недавно, в январе и феврале 2013 г., Мозамбик пострадал от сильного наводнения в нижней части бассейнов рек Лимпопо, Инкомати и Замбези. Более 170 000 человек были эвакуированы, 113 человек погибли, и 89 000 гектаров сельскохозяйственных культур были уничтожены. Распространение малярии и шистосомоза увеличилось с подъемом и застоем воды. Экономические издержки, связанные с материальным ущербом, составили по оценкам порядка 403 млн долл. США.

Метеорологические и гидрологические наблюдения и прогнозирование в Мозамбике поручены нескольким учреждениям в рамках двух правительственных ведомств. В составе Министерства общественных работ и жилищного строительства (Ministério das Obras Públicas e Habitação) Национальное управление по вопросам воды (Direcção Nacional de Águas) и пять региональных органов по вопросам воды (Administrações Regionais de Águas) отвечают за гидрологию. Министерство транспорта и связи (Ministério dos Transportes e Comunicações) возлагает обязанности в отношении метеорологии на Национальный институт метеорологии (НИМ) (INAM — Instituto Nacional de Meteorologia).

С середины 1990-х годов Всемирный банк и другие международные партнеры активно поддерживают сектор водного хозяйства в Мозамбике. Опираясь

³⁹ Существенным вкладом в подготовку данного тематического исследования были материалы, предоставленные Луизой Кронборг, одним из руководителей целевой группы Всемирного банка по этому проекту. Ответственность за любые имеющиеся неточности возлагается исключительно на Джеффа Лазо, возглавлявшего экономический анализ. Для более подробной информации об этом исследовании см. Lazo and Croneborg (готовится к печати).

на программу поддержки сектора водного хозяйства, в 2009 г. Всемирный банк разработал для Мозамбика Стратегию оказания помощи в сфере водных ресурсов. В рамках данной программы Всемирный банк обязался определить финансовые ресурсы для усиления метеорологических/гидрологических данных, необходимых для основной деятельности по планированию, развитию инфраструктуры и трансграничному сотрудничеству с соседними странами в области водных ресурсов.

Стратегия оказания помощи в сфере водных ресурсов Мозамбика дала импульс ряду видов деятельности и инвестиций, связанных с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания в стране. В 2011 г. в Мозамбике была запущена национальная программа развития водных ресурсов при поддержке Международной ассоциации развития Всемирного банка, которая включила целевой проект по укреплению метеорологического/гидрологического обслуживания в стране. В тот же год Климатический инвестиционный фонд Всемирного банка учредил Стратегическую программу по обеспечению устойчивости к изменению климата для Мозамбика, в рамках которой осуществлялось экспериментальное инвестирование в метеорологическое/гидрологическое обслуживание. После утверждения Стратегической программы по обеспечению устойчивости к изменению климата Совет министров Мозамбика одобрил национальную стратегию в области изменения климата, в которой отмечалась необходимость укрепить работу НИМ, Национального управления по вопросам воды и региональных органов по вопросам воды в качестве ключевого национального приоритета. В 2013 г. Всемирный банк утвердил выделение дополнительного финансирования для национальной стратегии в области изменения климата в поддержку целевого проекта по улучшению метеорологического/гидрологического обслуживания в стране. Данный проект параллельно финансируется также Северным фондом развития.

Задача экономического анализа, финансируемого Всемирным банком, заключалась в оценке и количественном анализе гипотезы о том, что улучшенное метеорологическое/гидрологическое обслуживание повысит производительность экономических секторов и устойчивость к опасным явлениям, связанным с водой и погодой. В рамках анализа производилась оценка метеорологического/гидрологического обслуживания в экономическом плане с целью улучшения диалога и процесса принятия решений в области политики, планирования и выделения бюджетных ассигнований (а также разработки и осуществления проектов). Столь же важно, что анализ был направлен на то, чтобы дать возможность ответственным правительственным учреждениям оценить свое участие, оптимизировать использование текущих ресурсов, а также направлять будущие исследования и инвестиции.

E.9.2 Методы

Оценочный анализ общественных выгод включал в себя многокомпонентный персональный опрос для а) оценки предпочтений в отношении

метеорологического/гидрологического обслуживания среди мозамбикских домохозяйств и б) оценки готовности домохозяйств платить за различные виды обслуживания. Для оценки готовности платить в анкету был включен вопрос по методу условной оценки. В последующих разделах описываются методы, которые Лазо использовал для разработки и проведения опроса, а также некоторые ключевые аспекты, связанные с подходом на основе метода УО.

Е.9.2.1 Методы проведения опроса: разработка, выборка и осуществление

Исследование было разработано на основе проделанной ранее работы с использованием метода УО преимущественно в США и в ограниченном числе развивающихся стран. Предыдущие опросы по методу УО, проведенные в других контекстах в развивающихся странах, были также приняты во внимание специально для рассмотрения вопросов ограничений доходов, которые могут сказаться на заявленной респондентами готовности платить. Ряд опросов, проведенных по другим темам в Мозамбике, были также использованы для обоснования вопросов, характерных именно для Мозамбика. Для части опроса, касающейся заявленного выбора, был определен набор качественных и количественных параметров улучшения прогнозов погоды на основе серии фокус-групп из сотрудников НИМ, а также при помощи практического семинара в Мапуту с участием заинтересованных сторон. Как только опрос был разработан и переведен на португальский язык, было проведено небольшое количество предварительных личных тестов для выявления потенциальных проблем, связанных с опросом. По итогам предварительных испытаний опрос был пересмотрен до начала заключительного этапа обследования.

Поскольку анкетирование проводилось в очном порядке, было невозможно провести опрос случайной выборки на национальном уровне. Вместо этого авторы выбрали ограниченное количество мест для проведения опроса, пытаясь получить поперечный срез населения на основе ряда страновых характеристик: городские районы по сравнению с сельскими, южный регион по сравнению с центральным и северным, различные погодные и климатические режимы. В некоторых провинциях выборка не проводилась вовсе в силу их малонаселенности, труднодоступности районов, а также по причине потенциального насилия и политических конфликтов в отдельных районах (на момент проведения исследования). В будущем работа должна быть направлена на некоторые из этих менее доступных участков, поскольку их жители с меньшей вероятностью имеют доступ к информации о погоде, воде и климате.

Опрос проводился в период с 11 по 18 июня 2013 г. Данные собирались либо на печатных письменных носителях опроса лицом, проводящим беседу, либо при помощи персональных цифровых устройств сбора данных. В некоторых районах опрашиваемого сопровождал местный государственный служащий, который при необходимости оказывал помощь в переводе. Компания, проводившая опрос, не зарегистрировала количество контактов, установленных для достижения целевого размера выборки, поэтому доля ответивших не могла быть вычислена.

Хотя опрашивающие записывали время начала интервью, компания не фиксировала время окончания или время, необходимое для завершения опроса. Устные отчеты показывают, что интервью продолжались, как правило, 30 минут или более.

Е.9.2.2 *Метод условной оценки*

Учитывая, что прогнозы погоды являются по своей природе общественным благом, экономическая ценность большей части метеорологического прогностического обслуживания не просматривается напрямую на рынке. По этой причине сложно определить экономическую ценность изменений предоставляемого обслуживания, хотя именно это и требуется для проведения АВЗ.

В исследованиях по методу заявленных предпочтений, подобных тому, что описан здесь, ценность определяется путем проведения опросов, в которых репрезентативная выборка соответствующего населения выражает заявленное предпочтение, которое может прямо или косвенно использоваться для определения готовности платить за товар или услугу. Полученная ценность товара или услуги обусловлена природой воссозданного рынка, описываемого в сценарии опроса. Методы заявленных предпочтений включают метод УО и методы заявленного выбора, оба из которых использованы в данном исследовании. Тематическое исследование 8 ориентировано на метод УО, примененный в данной работе. Использование метода УО относится к гипотетической структуре транзакции, в которой опрашиваемых напрямую просят предоставить информацию о стоимости конкретных товаров или услуг. Условную оценку часто определяют как метод с включением прямых вопросов, требующих развернутых ответов, таких как: «Сколько Вы были бы готовы заплатить за... ?».

Относительно информации, которую респондент может уже иметь о товаре, в рамках исследования по методу УО следует определить товар, подлежащий оценке, включая характеристики, такие как время предоставления, уверенность в предоставлении, а также наличие замещающих и дополняющих продуктов. В случае прогнозов погоды вполне вероятно, что у отдельных лиц уже имеется значительный опыт использования такой информации и ее разумное понимание. Это сокращает когнитивную нагрузку определения и объяснения товара по сравнению с другими товарами (такими как последствия атмосферных кислотных отложений на памятниках культуры).

Респонденты должны также быть информированы о структуре транзакции, включая метод и срок оплаты, и они должны знать об ограничениях собственного бюджета. Контекст, в котором принималось бы гипотетическое решение о платеже, четко определен с тем, чтобы поощрять респондентов давать ответы на основе своих действительных предпочтений; таким образом, они в состоянии определить свои собственные наилучшие интересы и минимизировать стратегическое поведение. Когда эти условия выполнены, более вероятно,

что заявленные предпочтения отдельных лиц будут соответствовать экономическим измерениям изменения благосостояния.

При разработке, осуществлении и анализе опроса учитываются, как правило, некоторые потенциальные погрешности или искажающие аспекты исследования по методу УО. Три фактора, которые мы рассматриваем в данном тематическом исследовании, включают: а) ограничения доходов, б) неприятие сценария и с) альтруистическую мотивацию. Рассмотрение таких потенциальных погрешностей или искажающих аспектов помогает исследователю лучше понять истинную ценность интересующего товара — в данном случае ценность улучшенной метеорологической информации.

Е.9.2.3 **Ограничения доходов**

Серьезную озабоченность при проведении исследований на основе нерыночной оценки в развивающихся странах вызывает тот факт, что многие лица не имеют денежного дохода и, следовательно, вопрос о готовности платить в денежном выражении может не принести значимых результатов в отношении ценности для респондента. Мы предприняли попытку решить данную проблему путем выявления респондентов с денежным ограничением и учетом этого при анализе ответов. Среди опрошенных 32,1 % респондентов (185 из 576) отметили, что не имеют денежного дохода (еще 4,7 % отказались отвечать на вопрос). Вместо условного начисления заработной платы на основе ценности труда или определения меры богатства мы разработали переменную «ограничен в денежных средствах», для которой ноль означает сложности с получением денежных средств, а 12 — невозможность для человека получения денежных средств. Мы полагаем, что данная шкала, таким образом, позволяет измерить проблему доступа лиц к финансовой деятельности, либо в силу ограниченного дохода, либо из-за неспособности получить доступ к денежным операциям. Значения по шкале варьировались от отсутствия ограничений (2,78 % респондентов) до чрезмерных ограничений (6,60 % респондентов).

Е.9.2.4 **Неприятие сценария**

Потенциальное неприятие сценария — давний вопрос в литературе, посвященной условной оценке. Если индивид не понимает некоторых аспектов гипотетического сценария или не верит им, она/он может не заявить истинную ценность товара. В целом, есть основания подозревать, что лица укажут нулевую готовность платить в случае, если они отклоняют сценарий. Также возможно, что они преуменьшат истинную ценность, если они не уверены в товаре или вероятности его предоставления. Некоторые исследователи полагают, что большое количество нулевых ответов в опросе по методу УО с использованием открытых вопросов или метода «платежной карты» свидетельствует о потенциальном неприятии сценария. Поскольку неприятие сценария, вероятнее всего, невозможно исключить из инструментов опроса, наиболее эффективный подход к этой проблеме заключается в том, чтобы выявить потенциальных респондентов,

отклонивших сценарий, с помощью уточняющих вопросов или анализа ответов на вопросы, которые могут указать на то, что у респондента на самом деле определена положительная ценность товара.

В целях выявления и учета потенциального неприятия сценария мы включаем уточняющие вопросы для выяснения мотивации лиц, определяющей их заявление о ценности. Для определения «уровня неприятия» используется факторный анализ этих заявлений, затем он включается в регрессионный анализ в качестве объясняющей переменной. Предполагается, что лица с высоким уровнем неприятия преуменьшат указываемую ими истинную ценность или заявят о нулевой ценности товара. Неучет этой потенциальной погрешности может привести к существенно заниженной оценке истинной готовности платить.

Е.9.2.5 **Альтруистическая ценность и ценность наследования**

Третий вопрос, который мы рассмотрели, заключается в следующем: мотивирована ли заявленная лицами готовность платить за улучшение прогноза той ценностью, которую они придают своему собственному использованию, или потенциальной ценностью для других (альтруистическая ценность) или даже для будущих поколений (ценность наследования). Было показано, что подобные виды ценности играют значительную роль в оценке нерыночных товаров, связанных с окружающей средой (например, чистый воздух или сохранение видов), но у нас не было оснований предполагать *a priori*, что такие аспекты будут важны для определения ценности метеорологической информации, которая, как нам кажется, предназначена главным образом для индивидуального пользования.

Е.9.2.6 **«Платежная карта»**

Исследование было проведено с применением метода «платежной карты», при котором отдельным лицам предлагается гипотетический сценарий, а затем их просят обвести в кружок число на карте, отражающее их максимальную готовность платить за программу (см. рисунок Е.3). Применялись две версии опроса (респонденты видели только одну из двух версий). Одна версия включала программу промежуточных улучшений по всем параметрам, а вторая версия — максимальные улучшения по всем параметрам. После заполнения «платежной карты» следовали уточняющие вопросы на предмет потенциального неприятия сценария и потенциальной альтруистической или «завещательной» мотивации.

Е.9.3 **Результаты**

На момент написания доклада сравнение выборки социально-демографических характеристик с социально-демографическими характеристиками населения не было завершено, однако его следует предпринять для оценки обобщаемости данных для населения. Исследование показало, что:

Версия: 1

ГОТОВНОСТЬ ПЛАТИТЬ ЗА ПРОГРАММУ УЛУЧШЕНИЙ

Вместо того чтобы сравнивать программы, мы предлагаем вам рассмотреть одну программу по улучшению прогнозов погоды, как указано ниже в Программе Q.

	Текущий уровень точности прогнозов ▼	Программа Q ▼
Заблаговременность предупреждений и сообщений о циклонах	Заблаговременность в настоящее время — 2 дня	Увеличивает заблаговременность до 3 дней
Заблаговременность всех остальных предупреждений и сообщений	Заблаговременность в настоящее время — 1 день	Увеличивает заблаговременность до 2 дней
Географическая разбивка	3 района страны (южный, центральный, северный)	Уровень провинций (10 + город Мапуту)
Охватываемый период времени	В настоящее время целые сутки	Информация в разбивке на день и ночь
Точность прогнозов высоких и низких температур	Точность на 1 день ± 2 °C	Увеличивает до 2 дней с той же точностью, что и для 1 дня в настоящее время
Точность информации о дождевых осадках	Правильная 75 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени
Морская информация	Правильная 70 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени
Надежность сезонных прогнозов	Надежные 65 % времени	Увеличивает надежность до 70 % времени
Точность информации о паводках и уровнях воды	Правильная 70 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени

МУО1

Какую максимальную сумму Вы были бы готовы платить каждый год за эту программу по улучшению прогнозов погоды? Пожалуйста, обведите в кружок цифру ниже, которая соответствует максимальной годовой сумме, которую Ваше домохозяйство готово платить за эту программу?

МТ 0 (я не готов платить)	МТ 15	МТ 30	МТ 60	МТ 120
МТ 240	МТ 480	МТ 720	МТ 1 440	МТ 2 160
МТ 3 240	МТ 5 400	МТ 9 000 или более	Другое (впишите сумму) _____	

Примечание: МТ = мозамбикский метикал.

Рисунок Е.3. Вопрос и варианты «платежной карты» для условной оценки, использованные в исследовании

- чуть менее половины респондентов отметили, что они одиноки (48 %), 45 % состоят в законном или гражданском браке, остальные (7 %) разведены или овдовели;
- средняя продолжительность проживания в радиусе 50 километров или в нынешнем месте жительства составляет 14,5 лет (медианное значение 13 лет);
- только 9,9 % респондентов отметили, что имеют полную занятость, еще 23,8 % указали неполную занятость, и 22,2 % были безработными; 13,9 % были самозанятыми или владельцами собственного бизнеса (что не исключает полной или частичной занятости);
- чуть менее 19 % были студентами, 24,3 % были пенсионерами, и 0,5 % занимаются домашним хозяйством.

Был разработан справочник кодов к опросу, в котором для каждого вопроса представлена информация в отношении частоты ответов, среднего, медианного и стандартного отклонения, количества ответов и количества пропущенных ответов. Первый визуальный анализ этой информации позволяет исследователю получить хорошее представление о данных, а также проверить их на случай любых ошибок кодирования и оценить возможное влияние пропущенных данных. Такое обеспечение качества/контроля качества данных следует проводить со всеми данными опроса до проведения анализа.

Е.9.3.1 *Корректировки данных, пропущенные значения и подобранная оценка дохода*

В соответствии с общепринятой практикой анализа данных, полученных в ходе опроса, мы выборочно заменили ограниченное количество пропущенных ответов либо средними, либо медианными значениями, так чтобы эти наблюдения не были потеряны в последующем многомерном анализе. Набор фиктивных и перекодированных переменных был создан на основе вопросов с множественными категорическими ответами в целях последующего анализа данных. В частности, он включал фиктивные переменные для каждого респондента для указания: а) живут ли они в городском или сельском районе, б) живут ли они в южной части Мозамбика или в северных и центральных районах, с) трудоустроены ли они (полная или частичная занятость) или нет, или d) имеют ли они какой-либо тип денежного дохода. Для анализа были скорректированы дополнительные переменные, включая вопрос о том, испытывали ли респонденты на себе какое-либо воздействие погоды или погодного явления за 10 предыдущих лет, а также об их уровне денежных ограничений, количестве лет образования и о том, как долго они живут в районе текущего местожительства. Дополнительная социально-демографическая информация включала пол, возраст, размер домохозяйства и доход. Поскольку значительная часть респондентов не указала уровень дохода (18,8 % отметили

«Я не знаю», и 17,9 % отказались отвечать), мы использовали линейный регрессионный анализ для выработки подобранных значений дохода для всех лиц.

Е.9.3.2 *Результаты «неэкономической» части опроса населения*

Важным и ценным аспектом обследования был сбор сведений в отношении источников получения респондентами информации о погоде, воде и климате, ее понимания, соответствующих предпочтений и использования этой информации. Эти данные были собраны отчасти для того, чтобы создать контекст для оценочных частей опроса и подготовить полезные данные для НМГС относительно процесса доведения гидрометеорологической информации до населения. В рамках данного раздела опроса от респондентов была получена следующая информация:

- опыт в отношении воздействий погоды;
- озабоченность в связи с будущими погодными явлениями;
- осведомленность о воздействии погодных условий и информации о них;
- источник информации о погоде.

Мы не можем предоставить подробные результаты по данному аспекту, но готовы привести пример типа информации и анализа, относящихся к двум вопросам из «неэкономической» части опроса, в частности, вопросам об источниках получения информации о погоде респондентами. Сначала мы предоставили определение того, что такое прогноз погоды, включая информацию об условиях, связанных с водой и климатом, с тем чтобы прояснить использование терминологии в остальной части опроса. Так, мы указали, что «прогнозы погоды — это предсказания будущих явлений погоды, климата и воды». В целом только 72 респондента (12,5 %) отметили, что не имеют доступа к прогнозам погоды вне зависимости от средств доступа (таких как телевидение, радио, газеты или друзья). Как и следовало ожидать, статистически значительно большая часть опрошенных не имеет доступа в сельских районах (17,5 % в сельских районах и 5,4 % в городских районах).

Затем мы задали вопрос об источниках информации о погодных явлениях, которыми располагают респонденты, а также о частоте, с которой они используют ряд потенциальных каналов связи (для результатов ответа на аналогичный вопрос в США см. Lazo et al. (2009)). Вопрос был сформулирован таким образом («Как часто Вы получаете, видите или используете прогнозы погоды из перечисленных ниже источников?»), чтобы определить все контакты с прогнозами, а не только то, как часто они сами активно ищут информацию. Варианты ответов варьировались от «никогда/редко» до «два раза в день или чаще» для каждого из восьми возможных информационных каналов. Ответы были перекодированы в форме «количество раз в год» с использованием нижней

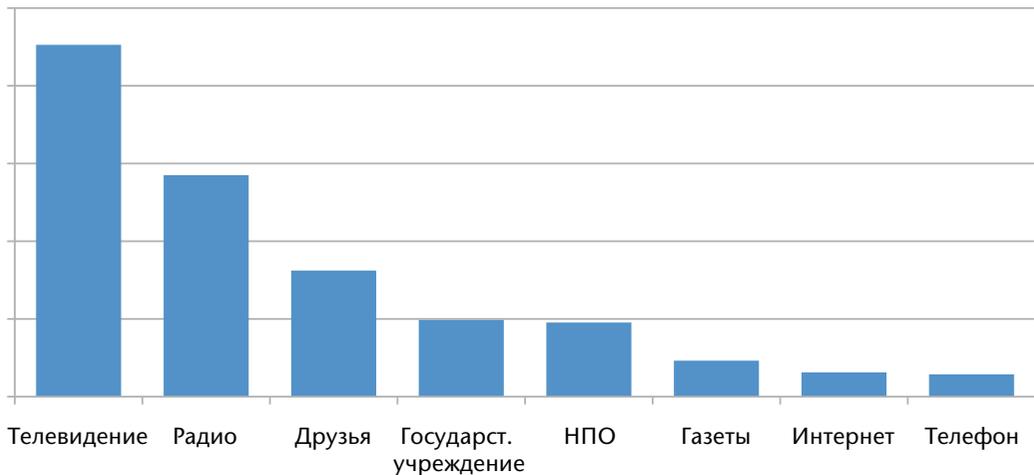


Рисунок Е.4. Годовая частота использования источников информации о погоде (n = 576)

границы значений, чтобы избежать завышенных показателей частоты. Например, значение «два раза в день или чаще» было перекодировано как 730 раз в год.

На рисунке Е.4 представлена среднегодовая частота с разбивкой по источникам (перекодированная на основе словесных ответов с указанием частоты использования). Общая средняя частота использования по всем источникам была немногим более 600 раз в год с медианным значением 365 (или один раз в день). Это явно свидетельствует о том, что информация о погоде играет роль в повседневном процессе принятия решений среднего жителя Мозамбика.

Анализ различий между сельскими и городскими районами показал, что респонденты в сельских районах интересовались информацией о погоде примерно на 60 % чаще, чем опрашиваемые из городских районов Мозамбика (почти 770 раз в год в сельских районах против 480 раз в городских районах Мозамбика). Жители сельской местности значительно чаще получали информацию о погодных явлениях с помощью телевидения, газет, телефона и Интернета. Мы также проанализировали различия в источниках, используемых респондентами в двух «зонах» (юг Мозамбика и северный и центральный регион), и оказалось, что респонденты на юге пользовались доступом к информации о погоде на 50 % чаще, чем респонденты в верхних районах Мозамбика (почти 700 раз в год на юге против 463 в остальной части Мозамбика). Жители южного региона значительно чаще получали информацию о погодных явлениях с помощью телевидения, а также государственных и негосударственных учреждений, в то время как респонденты в северной и центральной части значительно реже узнавали информацию о погоде из газет. Наконец, факторный анализ частоты использования источников выявил три фактора: а) «частые» источники, такие как радио и телевидение, б) неправительственные организации и государственные учреждения, с) «редкие» источники, такие как Интернет, газеты и телефон.

Е.9.3.3 Результаты вопроса по методу условной оценки с использованием «платежной карты»

Как отмечено выше, мы применили метод УО с использованием формата «платежной карты» для двух версий опроса с различными уровнями параметров для программных улучшений. На рисунке Е.3 представлен вопрос «платежной карты» для первой версии опроса. В таблице Е.12 приводятся параметры и уровни двух версий опроса. В таблице Е.13 показано распределение частоты

Таблица Е.12. Параметры и уровни двух версий вопроса по методу условной оценки

	<i>Текущий уровень точности прогнозов</i>	Версия 1	Версия 2
Заблаговременность предупреждений и сообщений о циклонах	Заблаговременность в настоящее время — 2 дня	Увеличивает заблаговременность до 3 дней	Увеличивает заблаговременность до 5 дней
Заблаговременность всех остальных предупреждений и сообщений	Заблаговременность в настоящее время — 1 день	Увеличивает заблаговременность до 2 дней	Увеличивает заблаговременность до 4 дней
Географическая разбивка	3 района страны (южный, центральный, северный)	Уровень провинций (10 + город Мапуту)	Уровень округов (128 округов)
Охватываемый период времени	В настоящее время целые сутки	Информация в разбивке на день и ночь	Информация в разбивке на интервалы по 3 часа
Точность прогнозов высоких и низких температур	Точность на 1 день ± 2 °C	Увеличивает до 2 дней с той же точностью, что и для 1 дня в настоящее время	Увеличивает до 5 дней с той же точностью, что и для 1 дня в настоящее время
Точность информации о дождевых осадках	Правильная 75 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени	Увеличивает правильность до 90 % времени
Морская информация	Правильная 70 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени	Увеличивает правильность до 90 % времени
Надежность сезонных прогнозов	Надежные 65 % времени	Увеличивает надежность до 70 % времени	Увеличивает надежность до 80% времени
Точность информации о паводках и уровнях воды	Правильная 70 % времени	Увеличивает правильность до 80 % времени	Увеличивает правильность до 90 % времени

Таблица Е.13. Частота ответов о готовности платить для двух версий «платежной карты» (единственный ответ, который был введен в качестве развернутого словесного ответа, был заменен медианным значением в размере 30 метикалов (МТ))

<i>Какую максимальную сумму Вы были бы готовы платить каждый год за эту программу по улучшению прогнозов погоды? Пожалуйста, обведите в кружок цифру ниже, которая соответствует максимальной годовой сумме, которую Ваше домохозяйство готово ежегодно платить за эту программу?</i>															
Версия	МТ 0	МТ 15	МТ 30	МТ 60	МТ 120	МТ 240	МТ 480	МТ 720	МТ 1 440	МТ 2 160	МТ 3 240	МТ 5 400	МТ 9 000	Другое	n
B1	52 19,4 %	56 20,9 %	33 12,3 %	50 18,7 %	36 13,4 %	19 7,1 %	3 1,1 %	0 0,0 %	0 0,0 %	3 1,1 %	0 0,0 %	0 0,0 %	2 0,7 %	14 5,2 %	268
B2	63 20,5 %	73 23,7 %	41 13,3 %	37 12,0 %	39 12,7 %	22 7,1 %	4 1,3 %	2 0,6 %	0 0,0 %	0 0,0 %	1 0,3 %	0 0,0 %	0 0,0 %	26 8,4 %	308

ответов о готовности платить для двух версий опроса, а также общее число респондентов, которые видели каждую из версий опроса.

К заявленной в «платежной карте» готовности платить была применена регрессия для изучения вопросов денежных ограничений, неприятия сценария, альтруистической ценности и ценности наследования. Эти результаты представлены в таблице Е.14. Кроме того, посредством регрессии анализируются и другие факторы, влияющие на заявленную готовность платить, такие как социально-демографические характеристики респондентов, а также восприятие информации о погоде, ее использование и источники получения. Приводятся стандартизированные коэффициенты регрессии, основанные на независимых переменных, нормализованных таким образом, что их среднеквадратическое отклонение равно единице. Указанные коэффициенты, таким образом, показывают относительное влияние различных объясняющих переменных на независимую переменную. Столбец $Pr > |t|$ указывает уровень значимости оценок параметров. Значения меньше 0,10 (или 10 %) говорят о том, что параметры в значительной степени связаны с заявленной готовностью платить и, следовательно, влияют на ценность, которую представляет для лиц улучшение прогнозов погоды. Факторы инфляции дисперсии также приводятся для анализа потенциальной коллинеарности между независимыми переменными. Поскольку все факторы инфляции дисперсии меньше трех, мы делаем вывод о том, что коллинеарность не является проблемой в данной регрессии.

Проживающие в городе более образованные респонденты с более высоким уровнем дохода, лица, продемонстрировавшие положительную мотивацию

Таблица Е.14. Регрессия, примененная к заявленной в «платежной карте» готовности платить (n = 576, скорректированный R-квадрат = 0,108)

<i>Переменная</i>	<i>Стандартизи- рованная оценка</i>	<i>Pr > t </i>	<i>Фактор инфляции дисперсии</i>
Intercept	0,00	0,75	0,00
Urban_Rural_Dummy	0,11	0,02	1,34
Zone_South_Dummy_Vbl	-0,01	0,80	1,44
<i>Социально-демографические характеристики</i>			
Age	-0,04	0,35	1,04
Education_Continuous	0,13	0,01	1,38
Gender_Male_Dummy_Vbl	0,00	0,95	1,06
Income_Continuous_Final	0,12	0,01	1,35
Monetary_Constraint	-0,01	0,85	1,30
Employed_Dummy	-0,03	0,52	1,12
Married_Dummy_Vbl	0,00	0,94	1,12
HH_Size	0,00	0,90	1,06
Length_of_residency	0,01	0,88	1,11
<i>Удовлетворенность прогнозами и их использование</i>			
PartB_Q18_satis_fcst	0,03	0,46	1,13
PartB_Q10_freq_imm_area	0,00	0,94	1,26
Use_Total_Freq	0,05	0,29	1,47
<i>Источники прогностической информации — факторная оценка</i>			
Sources_Factor1_Agencies	-0,09	0,03	1,19
Sources_Factor2_Infrequent_Sourc	0,02	0,72	1,19
Sources_Factor3_Frequent_Sources	-0,01	0,87	1,38
<i>Озабоченность в связи с воздействиями погоды — факторная оценка</i>			
Wx_Concern_Factor1_Lower_Concern	-0,02	0,70	1,23
Wx_Concern_Factor1_Higher_Concer	0,07	0,14	1,25
<i>Неприятие сценария и мотивация ответов</i>			
CVM1_Rejection	-0,11	0,01	1,12
CVM1_Valid_Positive	0,07	0,10	1,17
CVM1_Factor3	0,02	0,71	1,90
<i>Альтруистическая ценность и ценность наследования</i>			
CVM2_Benefit_Me	0,11	0,09	2,68
CVM2_Benefit_Family	-0,06	0,38	3,05
CVM2_Benefit_Future_Gen	0,11	0,06	2,28

относительно улучшения прогнозов (измеряется посредством переменной CVM1_Valid_Positive), лица, указавшие бóльшую ценность с точки зрения использования (измеряется посредством переменной CVM2_Benefit_Me), и лица, продемонстрировавшие бóльшую ценность наследования (измеряется посредством переменной CVM2_Benefit_Future_Gen), были готовы платить больше за улучшение прогностической информации (на что указывают положительные и значительные оценки параметров).

Как и ожидалось, респонденты, которые не раскрыли свою истинную готовность платить в связи с некой формой неприятия сценария (измеряется посредством переменной CVM1_Rejection), заявили о более низкой готовности платить. Неучет этой потенциальной погрешности мог бы привести к заниженному значению истинной готовности населения платить за улучшение прогнозов погоды.

Интересно, что респонденты, которые чаще интересовались прогнозами, предоставляемыми государственными учреждениями, такими как НИМ или Национальное управление по вопросам воды (измеряется посредством переменной Sources_Factor1_Agencies), были готовы платить меньше за улучшенные прогнозы, чем другие. Это парадоксальный результат, который требует более глубокого изучения в будущих исследованиях.

Используя результаты регрессионного анализа, мы рассчитали подобранные значения для каждого индивида в отношении сценария улучшения прогнозов, который они оценили. В таблице E.15 приводится сводная статистика подобранных значений для двух уровней улучшения. Средние и медианные значения для программ очень похожи (или значения даже чуть меньше для программы с большими улучшениями), что поднимает вопрос «охвата» применительно к результатам данного анализа. Испытание на определение охвата обычно требует более высокого значения для большего улучшения прогнозов. В ходе будущего анализа вопросы, связанные с потенциальным охватом, будут изучены более глубоко.

E.9.4 **Распространение информации о результатах и итогах**

Предварительные результаты были широко представлены на различных профессиональных мероприятиях, включая совещания Американского

Таблица E.15. Сводная статистика в отношении прогнозируемой максимальной готовности платить в разбивке по версиям

<i>Версия опроса</i>	<i>Кол-во наблюдений</i>	<i>Среднее</i>	<i>Стд. отклон.</i>	<i>Медианное</i>
Версия 1 МУО	268	2,97	1,26	2,86
Версия 2 МУО	308	2,87	1,27	2,84

метеорологического общества, Открытую научную конференцию по мировой погоде и международное совещание Западной экономической ассоциации 2014 г. На момент написания работы исследователи завершали процесс анализа и подготовки отчета о проведенном опросе. Заключительный отчет будет представлен Всемирному банку и предоставлен в распоряжение соответствующих учреждений в Мозамбике. Отчет по проекту будет также доступен в библиотечной системе открытого доступа Корпорации университетов для исследований атмосферы (<https://opensky.library.ucar.edu/>). Информация, включая инструмент опроса, справочники кодов и отчет, будет доступна всем заинтересованным сторонам для адаптации инструмента опроса и методов проведения и анализа в других контекстах (например, в других странах). По итогам дальнейшего анализа результаты также будут представлены в рецензируемых публикациях для более широкого распространения.

Е.9.5 Трудности и ограничения

При проведении данного исследования авторы столкнулись с множеством проблем и ограничений, характерных, как правило, для наименее развитых стран. В связи с низким уровнем использования Интернета и ограниченным доступом к телефонной или почтовой связи, а также ограничением времени и ресурсов опрос проводился с использованием неслучайной выборки. Хотя, по мнению авторов, итоговая выборка была достаточно диверсифицированной и охватила некоторые уязвимые группы населения, ее вряд ли можно обобщить до всего населения Мозамбика. Несмотря на это ограничение, общая ценность улучшенных прогнозов, которая может быть отнесена на счет выборки населения, вероятно, по-прежнему будет значительно выше, чем затраты программы Всемирного банка, и, таким образом, выполнит базовые критерии выгод-затрат для оценки программы.

Другой трудностью в осуществлении опроса было количество основных языков, на которых говорят в Мозамбике. При том, что португальский является официальным языком, значительная часть населения говорит на одном из 43 или более других языков. Возможности проводить опрос на всех потенциальных языках не было, поэтому некоторые общины, возможно, были исключены по причине языкового барьера.

Учитывая, что значительная часть населения Мозамбика — это фермеры, ведущие натуральное хозяйство в сельских районах, в исследовании, вероятно, недостаточно полно представлена эта часть населения. Строго говоря, с точки зрения выгод и затрат готовность платить таких фермеров будет крайне низкой или равной нулю в связи с серьезными или абсолютными ограничениями доходов. В более широком социальном плане очень важно представить их источники, режимы использования, предпочтения и потребности в отношении информации о погоде, воде и климате. Дополнительная работа могла бы быть посвящена охвату этой потенциально более уязвимой группы населения для достижения общественных целей, которые выходят за пределы стандартной экономической структуры выгоды-затраты.

ССЫЛКИ

Lazo, J.K. and L. Croneborg, forthcoming: *Survey of Mozambique Public on Weather, Water, and Climate Information*. Final report to the World Bank, to be available at <https://opensky.library.ucar.edu/>.

Lazo, J.K., R.E. Morss and J.L. Demuth, 2009: 300 billion served: Sources, perceptions, uses and values of weather forecasts. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(6):785–798.

Е.10 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 9: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЛУЧШЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО/ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В БУТАНЕ

В данном резюме⁴⁰ представлены основные особенности подпроекта «Социально-экономическое исследование в отношении улучшения метеорологического/гидрологического обслуживания в Королевстве Бутан», который являлся частью проекта под названием «Укрепление гидрометеорологического обслуживания Бутана», финансируемого Министерством иностранных дел Финляндии. Исследование СЭВ было проведено в 2013 г. Итоговый одобренный доклад был опубликован в феврале 2014 г. (Pilli-Sihvola et al., 2014).

Исследование СЭВ служило трем целям:

- a) обеспечить качественный обзор потенциальных выгод для секторов экономики Бутана в связи с улучшением метеорологического/гидрологического обслуживания;
- b) предоставить Департаменту гидрометеорологического обслуживания Бутана (ДГМО) отзывы относительно потребностей нынешних и потенциальных будущих заинтересованных сторон и обслуживания;
- c) провести оценку затрат и по мере возможности выгод в денежном выражении, связанных с будущим обслуживанием, предоставляемым ДГМО бутанской экономике и обществу.

В исследовании изучается влияние прогнозов климата и погоды и обслуживания заблаговременными предупреждениями. Исследование проводится с расчетом на будущее, то есть в нем оцениваются виды обслуживания, которые еще не предоставляются или во всяком случае предоставляются не так, как предполагается в социально-экономическом исследовании. Поэтому оно дает оценку чистых социально-экономических выгод, которые появятся, когда системы наблюдений, обработки данных и прогнозирования будут внедрены и введены в эксплуатацию, а полученные в результате новые виды обслуживания будут доступны в полной мере.

Ожидается, что воздействия изменения климата будут весьма значительными в Бутане, что требует развития адекватного климатического обслуживания, которое может в свою очередь служить целям планирования адаптации в различных секторах. В дополнение к изменению климата Бутан подвержен изменчивости текущей погоды и экстремальным метеорологическим и гидрологическим явлениям. Более того, важнейшие секторы экономики, а именно производство электроэнергии на основе возобновляемых источников (воды, солнца и ветра), сельское и лесное хозяйство, а также туризм, весьма

⁴⁰ Авторы резюме: Адриаан Перрелс (Adriaan Perrels) и Каролиина Пилли-Сихвола (Karoliina Pilli-Sihvola) (оба из ФМИ)

чувствительны к погодным и климатическим условиям. Учитывая совокупность задач, которые предстоит выполнить, улучшение некоторых видов обслуживания начнет приносить выгоды вскоре после его введения (например, в случае систем заблаговременных предупреждений), в то время как другие будут наращиваться со временем (в частности, климатическое обслуживание, которое зависит от долгосрочных рядов наблюдений).

Е.10.1 Общий подход и используемые методы

Оценка была проведена для четырех типов метеорологического/гидрологического обслуживания, а выгоды были оценены для 15 секторов/категорий. Широкая сфера охвата предназначалась для оценки макроэкономической чувствительности общей модернизации метеорологического/гидрологического обслуживания в Бутане, а не подробной оценки конкретных инвестиций. Как следствие, многие части исследования носят характер так называемого «экспресс-анализа». По прагматическим соображениям, таким как ограничения в доступности и качестве данных, различные методы использовались параллельно.

Ключевым отличием данного исследования является то, как будет развиваться внедрение обслуживания, оценка которого производится, поскольку именно внедрение в значительной степени определяет то, как со временем развиваются получаемые социально-экономические выгоды. Эта особенность также демонстрирует то, каким образом цель исследования определяет структуру анализа, подобно формуле промышленного дизайна «форма следует за функцией».

На основе одиннадцатого пятилетнего плана ДГМО были определены четыре категории обслуживания для социально-экономической оценки:

- a) компиляция и распространение информации о прошлых погодных и гидрологических условиях, т. е. базовое обслуживание, основанное на исторических данных, особенно наблюдениях;
- b) предоставление информации о текущем состоянии рек (уровень воды), информации о паводках и атмосферных условиях, т. е. услуги метеорологического и гидрологического мониторинга;
- c) предоставление прогнозов, в особенности общих прогнозов для населения в целом и специализированных прогнозов для ряда пользователей — прогнозы погоды с заблаговременностью в три дня, сезонные прогнозы осадков и прогнозы паводков;
- d) выпуск предупреждений о суровых погодных, климатических или гидрологических условиях для населения в целом и специализированных предупреждений для ряда пользователей.

Социально-экономические последствия были оценены для секторов возобновляемой энергии, сельского хозяйства, строительства зданий и инфраструктуры, деятельности по обеспечению готовности и ликвидации последствий бедствий, дорожного транспорта и технического обслуживания дорог, общественного здравоохранения и гражданской авиации. Для каждого сектора в рамках исследования производится оценка того, как четыре планируемых вида обслуживания могут повлиять на оперативную деятельность (обслуживание, представленное в пунктах b), c) и d)) и инвестиции (пункт a)). Выгоды формируются в результате как предотвращения ущерба (для сельскохозяйственных культур, инфраструктуры и т. п.), так и за счет лучшего использования возможностей (например, выбор оптимальных размеров и местоположения установок для производства гидро-, ветровой и солнечной энергии, а также оптимальный выбор сельскохозяйственных культур). Оценка потенциальных выгод основана на простом анализе затраты-потери (например, изменения вероятности ущерба в связи с использованием прогностической информации) или на оценке изменений производительности, связанных с использованием прогнозов (например, изменения среднегодового производства энергии в связи с оптимальным выбором размеров и местоположения на основе климатических данных и данных текущих наблюдений). Для каждого вида обслуживания и сектора затем была произведена качественная оценка выгод с применением подхода, предполагающего фильтрацию этапов в цепочке связанного с погодой обслуживания (Nurmi et al., 2013), с упором на необходимость уделять внимание остальным звеньям цепочки создания ценности, помимо производства информации.

Источники информации включали: а) статистику (климатическую и секторов экономики), б) интервью (как источник дополнительной подробной отраслевой информации) и с) два практических семинара (для начального определения значимости планируемого обслуживания, воздействий и получения отзывов относительно первых результатов). Оценка выгод часто основана на их переносе (результаты или моделируемые параметры, взятые из других исследований). В некоторых случаях производятся более низкие и высокие оценки, например применительно к ожидаемому росту сектора (такого как производство гидроэлектроэнергии). Поскольку из-за нехватки данных часто сложно формально и явно учесть неопределенности, применяется общий принцип предосторожности, то есть для представления изменений в качестве обслуживания и обращении пользователей к услугам используются консервативные цифры.

Оценка выгод учитывает изменение роста экономики и/или населения в различных секторах, но косвенное и индуцированное экономическое (т. е. макроэкономическое) действие не принято во внимание. Например, предполагается, что повышение производительности в различных секторах не повлияет на цены на продукцию в этих секторах. Также сделано допущение о том, что только ДГМО будет предоставлять рассматриваемые виды обслуживания в Бутане, что в данном случае является справедливым допущением.

После оценки производимых выгод были рассмотрены затраты, необходимые для повышения уровня обслуживания. Они включали следующее:

- a) установка и обслуживание системы обнаружения молний;
- b) измеритель высоты облачности для международного аэропорта Паро;
- c) система аэрологического зондирования: приобретение и обслуживание;
- d) потенциал управления данными (включая персонал);
- e) обслуживание и калибровка станций наблюдений;
- f) персонал и оборудование для расширения прогностического обслуживания.

Различные рассмотренные инвестиции, включая потребности в дополнительных сотрудниках, были запланированы на первые несколько лет рассматриваемых периодов оценки.

Применительно к пунктам a), d), e) и f) в исследовании предполагается постепенное наращивание потенциала с обеспечением возможности для обучения и поэтапной модернизации до уровня более передовых систем (например, в случае системы обнаружения молний), должное внимание также уделяется техническому обслуживанию и адекватному укомплектованию кадрами.

E.10.2 **Результаты**

В отношении выгод, связанных с текущими наблюдениями, оказалось, что только сектор авиации является значительным пользователем таких данных. Другие группы пользователей могут заинтересоваться ими, если данные наблюдений с должной степенью разрешения и в соответствующих областях станут доступными. В том, что касается аспекта инвестирования и развития данного исследования, то усилия по количественному определению были сосредоточены на трех других категориях обслуживания, а именно на крупномасштабной гидроэнергетике, туризме и дорожном транспорте. В таблице E.16 представлены выгоды, связанные с исторической метеорологической/гидрологической информацией, а в таблице E.17 выгоды от обслуживания прогнозами. Кроме того, с учетом различного качества имеющейся информации результаты представлены в первую очередь посредством метода количественного рейтинга с указанием знака плюс (+) по шкале от одного до пяти, присваиваемого в зависимости от предполагаемой важности выгоды. Предварительные представленные таким образом результаты были рассмотрены с заинтересованными сторонами и другими экспертами на практическом семинаре в Бутане. Для некоторых секторов указаны более точные результаты в денежном выражении.

Таблица Е.16. Выгоды, связанные с исторической метеорологической/ гидрологической информацией (основное климатическое обслуживание)

Сектор	<i>Существующая сеть, данные, прошедшие контроль качества, выгоды на 2015–2030 гг.</i>	<i>Расширенная сеть, 2015–2030 гг.</i>	<i>Расширенная сеть, 2020/2025–2030 гг.</i>
Маломасштабное производство энергии	Улучшенное проектирование малых гидроэлектростанций +	Улучшенное проектирование малых гидроэлектростанций +	Улучшенное проектирование ветровых, солнечных и гидроэлектростанций ++++
Крупномасштабная гидроэнергетика	Улучшенное проектирование гидроэлектростанций ++	Улучшенное проектирование гидроэлектростанций ++	Предполагаемая годовая ценность составляет 67 млн нгултрумов (около 790 000 евро) за станцию +++++
Сельское хозяйство	Долгосрочное планирование в отношении наиболее пригодных сельскохозяйственных культур, схема страхования на базе индекса погодных условий ++	Долгосрочное планирование в отношении наиболее пригодных сельскохозяйственных культур, схема страхования на базе индекса погодных условий +++	Долгосрочное планирование в отношении наиболее пригодных сельскохозяйственных культур, схема страхования на базе индекса погодных условий +++++
Туризм	Маркетинг для увеличения числа туристов, особенно в неурожайные сезоны ++	Маркетинг для увеличения числа туристов, особенно в неурожайные сезоны ++	Предполагаемая годовая ценность составляет примерно 1,4 млн долл. США (начиная с 2020 г.) ++++
Уменьшение опасности бедствий	Картирование опасных явлений, землепользование и территориально-пространственное планирование +++	Картирование опасных явлений, землепользование и территориально-пространственное планирование ++++	Картирование опасных явлений, землепользование и территориально-пространственное планирование +++++
Общественное здравоохранение	Прогнозирование и оценка вспышек заболеваний ++	Прогнозирование и оценка вспышек заболеваний ++	Прогнозирование и оценка вспышек заболеваний +++

Таблица Е.16. Выгоды, связанные с исторической метеорологической/ гидрологической информацией (основное климатическое обслуживание) (продолжение)

Сектор	Существующая сеть, данные, прошедшие контроль качества, выгоды на 2015–2030 гг.	Расширенная сеть, 2015–2030 гг.	Расширенная сеть, 2020/2025–2030 гг.
Управление водными ресурсами	Инвентаризация национальных водных ресурсов +++	Управление водными ресурсами +++	Управление водными ресурсами ++++
Изменение климата	Мониторинг изменения климата +++	Мониторинг изменения климата +++	Мониторинг изменения климата ++++

Е.10.3 **Выгоды, связанные с обслуживанием заблаговременными предупреждениями**

Существенные неопределенности, связанные с выгодами от обслуживания заблаговременными предупреждениями, сделали численную оценку на этом этапе менее значимой. Кроме того, постепенное развитие эффективности и специфики прогностического обслуживания повлияют на потенциал образования ценности обслуживания предупреждениями. Также важными для получения значительных выгод являются усилия на дальнейших этапах цепочки создания ценности, направленные на то, чтобы по-настоящему донести до пользователей своевременные и доступные для понимания сообщения. Очевидно, однако, что потенциал выгод становится весьма высоким, как только качество различных компонентов цепочки создания ценности существенно повышается. Коэффициент выгоды-затраты в таких условиях с легкостью превышает 10 (Perrels et al., 2013).

В отчете также представлена общая оценка динамики (измеримых) выгод и затрат на период 2015–2030 гг. Резюме приводится на рисунке Е.5. Соотношение выгод и затрат, основанное на ЧПС этих денежных потоков (см. раздел 8.3.1), составляет примерно 3,1 при учете высоких начальных затрат на модернизацию ДГМО. Исключение начальных затрат увеличивает СВЗ ЧПС до 5,5. Годовое соотношение выгод и затрат значительно увеличивается в 2025 г. — до 8–9, когда исторические данные начинают приносить выгоды.

Предварительные результаты оценки были представлены заинтересованным сторонам из ДГМО на втором практическом семинаре, состоявшемся в Тхимпху в январе 2014 г. Итоговый отчет был передан в распоряжение всех государственных министерств в Бутане в целях информирования других секторов о ценности метеорологического/гидрологического обслуживания

Таблица Е.17. Выгоды, связанные с обслуживанием прогнозами

<i>Сектор</i>	<i>72-часовой прогноз — временное разрешение 3 часа, 2015/2020–2030 гг.</i>	<i>Сезонные прогнозы, 2015–2030 гг.</i>
Маломасштабное производство энергии	Оценки потребления и производства, надежное энергоснабжение (начиная с 2020 г.), помощь в эксплуатации ++	Оценки производства +
Крупномасштабная гидроэнергетика	Оценка производства, улучшенное функционирование и техническое обслуживание, годовая ценность 65,8 млн нгултрумов (примерно 771 445 евро) ++	Оценки производства +
Распределение электроэнергии	Обеспечение готовности к ущербу, информирование потребителей ++	
Сельское хозяйство	Улучшение сельскохозяйственной практики ++++	Адаптация к годовой изменчивости режимов дождевых осадков +++++
Туризм	Расширение туризма до районов, в настоящее время не охваченных прогнозами, информация «для справки» +	Увеличение числа туристов, улучшение планирования и обеспечения готовности +
Авиация	Выгоды прогнозов текущей погоды +++	
Общественное здравоохранение	Выгоды, связанные с предупреждениями об экстремальных температурах, волнах тепла и холода ++	Обеспечение готовности к вспышкам заболеваний, информирование населения ++
Дорожный транспорт	Подготовка к дорожным заграждениям и ранняя мобилизация рабочей силы, информирование населения ++	Улучшение планирования и обеспечения готовности +
Природопользование	Оптимизация операций на каменоломнях и в лесах ++	Оптимизация операций на каменоломнях и в лесах ++

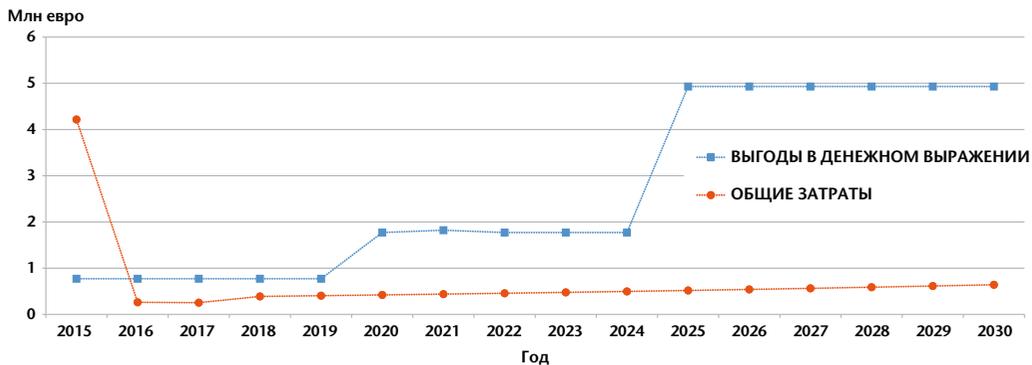


Рисунок Е.5. Годовые измеримые прямые выгоды и затраты, связанные с улучшением метеорологического, гидрологического и климатического обслуживания в Бутане

Источник: Pilli-Sihvola et al. (2014)

в стране. Однако оценить долгосрочную ценность исследования непросто, поскольку на то, чтобы начать получать выгоды, обычно требуется много времени.

Исследование СЭВ послужило в качестве эффективного обоснования потребности в развитии обслуживания и соответствующих инвестициях в современные системы наблюдений, обработки данных и потенциал прогнозирования. Оно также способствовало определению приоритетов и повышению осведомленности среди потенциальных конечных пользователей благодаря проведению двух практических семинаров с заинтересованными сторонами и в особенности благодаря проведению расширенных собеседований с заинтересованными субъектами, организованных в ходе исследования.

Проведение полномасштабного АВЗ может потребовать значительного объема данных из различных секторов, которые были недоступны для данного исследования, а также усилий в сфере отраслевого и макроэкономического моделирования, которые были невозможны в связи с ограничениями исследования. Действительно, для относительно молодого метеорологического/гидрологического обслуживания экспресс-анализ затрат и выгод, связанных с улучшением обслуживания, подобный предпринятому в рамках данного исследования, является хорошей отправной точкой для будущего развития обслуживания и взаимодействия с потенциальными заинтересованными сторонами и группами пользователей. Практические семинары и интервью в Бутане были исключительно успешными, так как они сделали НМГС более заметной среди основных будущих заинтересованных сторон.

Исследование включает две рекомендации относительно изучения СЭВ:

- а) ДГМО следует регулярно привлекать заинтересованные стороны к процессу разработки обслуживания, а также развивать систематическое взаимодействие с заинтересованными субъектами для обеспечения сбора регулярных отзывов о качестве обслуживания и указаний для будущего развития обслуживания;
- б) ДГМО рекомендовано провести последующую экономическую оценку в 2020 г., с тем чтобы понять, в частности, в какой степени результаты отклоняются от проекций и по какой причине.

ДГМО планирует обновить и расширить данное исследование для того, чтобы обеспечить устойчивую поддержку со стороны государства и партнеров в процессе развития системы обслуживания с целью повышения его ценности и полезности для бутанского общества.

Социально-экономические выгоды, связанные с метеорологическим/гидрологическим обслуживанием, в значительной степени зависят от контекста и места. Поэтому, если исследование проводится внешним иностранным консультантом, исследователь должен иметь хорошее понимание социального, экономического и культурного контекста страны при определении того, как используется информация и где она создает ценность. Однако преимущество привлечения иностранного консультанта — это большая объективность результатов исследования. Поэтому каждое исследование должно проектироваться для определенного контекста. В развивающихся странах, где данных в отношении экономических, социальных и производственных факторов часто недостает, проведение тщательного качественного анализа может также использоваться для демонстрации выгод для общества. Зачастую лучше провести хороший качественный анализ, чем плохой и во многом неопределенный количественный анализ. Поэтому контекст и место проведения часто определяют метод, используемый для исследования СЭВ. В связи с нехваткой данных и неопределенностью в отношении будущего развития общества, например в секторе сельского хозяйства, описанное исследование СЭВ в Бутане было в основном качественным анализом, основанным на интервью. Тем не менее для политиков количественные результаты в денежном выражении являются, как правило, более ценными. Поэтому следует стремиться включать в исследования и те, и другие элементы.

ССЫЛКИ

- Nurmi, P., A. Perrels and V. Nurmi, 2013: Expected impacts and value of improvements in weather forecasting on the road transport sector. *Meteorological Applications*, 20:217–223.
- Perrels, A., T. Frei, F. Espejo, L. Jamin and A. Thomalla, 2013: Socio-economic benefits of weather and climate services in Europe. *Advances in Science and Research*, 1:1–6.
- Pilli-Sihvola, K., P. Namgyal and C. Dorji, 2014: *Socio-Economic Study on Improved Hydro-Meteorological Services in the Kingdom of Bhutan*. Report prepared for the Strengthening Hydro-Meteorological Services for Bhutan (SHSB) project. Bhutan, Finnish Meteorological Institute and Department of Hydro-Met Services.



Всемирная
метеорологическая
организация
Погода · Климат · Вода



WORLD BANK GROUP



GFDRR
Global Facility for Disaster Reduction and Recovery



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



**Climate Services
Partnership**

За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

Communication and Public Affairs Office

Тел.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Факс: +41 (0) 22 730 80 27

Э-почта: cpa@wmo.int

public.wmo.int