

## **Хмарні технології як засіб переходу на вільне програмне забезпечення**

Владислав Євгенович Величко  
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,  
пл. Гоголя, 1, м. Старобільськ, 92703, Україна  
vladislav.velichko@gmail.com

**Анотація.** Глобальна інформатизація суспільства сприяла розвитку інформаційних технологій в навчальному процесі. Хмарні технології, що надають для освітнього простору великі можливості, потребують дослідження як у методах їх використання, так і у взаємодії з іншими засобами навчання. Не виключенням є вільне програмне забезпечення, що намагається зайняти своє місце у освітньому середовищі. *Метою дослідження* є аналіз можливостей переходу до використання вільного програмного забезпечення через впровадження хмарних технологій в інформаційно-освітнє середовище сучасного університету. Для вирішення поставленої мети були поставлені *задачі* з аналізу можливостей хмарних технологій та їх порівняння з можливостями вільного програмного забезпечення. *Об'єкт дослідження* – процес переходу до використання вільного програмного забезпечення через застосування хмарних технологій. *Предмет дослідження* – використання хмарних технологій для переходу до вільного програмного забезпечення. При порівняльному аналізі було виявлено спільні та відмінні риси хмарних технологій та вільного програмного забезпечення в контексті побудови інформаційно-освітнього середовища. Питання використання вільного програмного забезпечення докорінно ще не вивчено, адже це не стільки новий напрямок у забезпеченні освітньої діяльності, скільки психологічний та соціальний фактор. Перепонами до використання вільного програмного забезпечення в освіті є насамперед недовіра користувачів до великих можливостей вільного програмного забезпечення та нерозуміння того, чому добротне програмне забезпечення може бути вільним. Всі ці фактори разом стримують просування вільного програмного забезпечення в освітній простір, що на даному етапі розвитку освіти вже не припустимо. Існує сподівання на те, що використання хмарних технологій зробить великий крок в психологічний та соціальний підготовці користувачів програмного забезпечення до використання вільного програмного забезпечення.

**Ключові слова:** хмарні технології; вільне програмне забезпечення.

## **V. E. Velichko. Cloud technology as a means of transition to free software**

**Abstract.** Global information society contributed to the development of information technology in the classroom. Cloud technology providers for educational space great features require investigation as to how to use them, and in conjunction with other teaching aids. No exception is free software that tries to take its place in the educational environment. The *study aims* to analyze the possibilities of switching to the use of free software through the implementation of cloud technologies in information and educational environment of the modern university. To solve this *goal* were problems with the analysis capabilities of cloud technologies and compare them with the possibilities of free software. *Object of study* – the transition to the use of free software through the use of cloud technology. *Purpose of the study* – the use of cloud technology to switch to free software. A comparative analysis was revealed common features of cloud technologies and free software in the context of information and educational environment. The use of open source software is fundamentally has not been studied, it's not so much a new trend in the educational activity as psychological and social factors. Barriers to the use of free software in education is primarily distrust people to great opportunities of free software and understanding why well made software can be free. All these factors together hinder the promotion of free software in the educational community that at this stage of education is no longer acceptable. There is hope that the use of cloud technologies will make a major step in the psychological and social preparation software users to use free software.

**Keywords:** cloud technology; free software.

**Affiliation:** Luhansk Taras Shevchenko National University, Hoholia Sq., 1, Starobilsk, 92703, Ukraine.

**E-mail:** vladislav.velichko@gmail.com.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Сучасні методики навчання передбачають використання високих технологій безпосередньо в навчальному процесі [3]. Величезні мультимедійні та обчислювальні можливості сучасної комп'ютерної техніки роблять її незамінним помічником для будь-якого навчального предмету. Єдність апаратного та програмного забезпечення створює платформу для різноманітних інноваційних технологій навчання, які будуть доцільними при використанні різних форм організації навчання. До цих форм слід віднести самостійну роботу та роботу в групах, у тому числі дистанційно. Для забезпечення наведених форм навчання програмне забезпечення, яке для цього використовується, повинно бути не тільки в комп'ютерних класах університетів, бібліотеках, лабораторіях, а й на домашніх

комп'ютерах студентів, мобільних пристроях тощо. Така організація навчання дозволяє в будь-якому місці виконувати як групові, так і індивідуальні завдання. Для цього необхідно мати програмне забезпечення, яке б функціонувало на будь-якій платформі, та налагодити обмін даними у відкритих форматах за допомогою відкритих протоколів. І якщо для університетів придбання пропрітарного програмного забезпечення можливе, то примушувати студентів купувати таке програмне забезпечення некоректно. На наш погляд, для вирішення цієї проблеми існує два шляхи: використання вільного програмного забезпечення [8] або використання хмарних технологій [6]. Тому постає проблема порівняння та аналізу шляхів розвитку інформаційно-освітнього середовища як на основі вільного програмного забезпечення, так і на основі хмарних технологій.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Теоретичні аспекти використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджені у працях В. Ю. Бикова, Ю. В. Горошка, М. І. Жалдака, К. К. Коліна, М. П. Лапчика, Ю. І. Машбиця, В. М. Монахова, Є. С. Полат, Ю. С. Рамського, І. В. Роберт, С. О. Семерікова, О. М. Спіріна, Н. Ф. Тализіної, Ю. В. Триуса та ін. Аналіз суті та особливостей навчання в інформаційно-освітньому середовищі висвітлено в роботах М. А. Кислової, Л. Ф. Панченко, Є. С. Полат, К. І. Словак, А. М. Стрюка та ін. Проблеми застосування хмарних технологій в освіті присвячені дослідження В. Ю. Бикова, С. Г. Литвинової, О. М. Маркової, О. В. Мерзликіна, Н. В. Морзе, Н. В. Рашевської, З. С. Сейдаметової, О. М. Спіріна, А. М. Стрюка, В. В. Ткачук, М. П. Шишкіної та ін. Загальні проблеми вільного програмного забезпечення, юридичні та філософські аспекти його існування та використання висвітлюються в роботах Дж. Гослінга, Е. Реймонда, Р. Столлмана та ін. Використанню вільного програмного забезпечення в системі освіти присвятили свої роботи В. Ю. Габрусев, Г. Г. Злобін, Л. Ф. Панченко, С. О. Семеріков, І. О. Теплицький та ін. Тим не менш, залишається невирішеним питання участі вільного програмного забезпечення та хмарних технологій в побудові інформаційно-освітнього середовища.

*Метою статті є аналіз можливостей переходу до використання вільного програмного забезпечення через упровадження хмарних технологій в інформаційно-освітнє середовище сучасного університету.*

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Останні роки інформатизації призвели до появи величезної кількості педагогічних програмних засобів та методик використання прикладного програмного забезпечення загального призначення в навчальних цілях. Розвиток комунікаційних технологій привніс в навчальне життя такі поняття як:

дистанційна освіта, масові відкриті дистанційні курси тощо. Наведені вище компоненти дають підстави говорити про інформаційно-освітнє середовище. Поняття інформаційно-освітнього середовища, не дивлячись на те, що є досить новим, приковує до себе велику кількість дослідників [6]. Базовим для поняття інформаційно-освітнє середовище є «середовище». У пошуках єдиного визначення, що описує різні підсистеми середовища, соціолог Д. Ж. Маркович відзначає, що сучасне визначення даного поняття повинне виражати «сукупність умов та впливів в одному оточенні та їх розвиток» [4, с. 41]. З точки зору філософії поняття середовище, яке відносять до теорії середовища, започаткованої І. А. Теном у 1865 році, розглядають в двох аспектах:

- як «навколишній світ», протилежний полюс природженої здатності, простір і матеріал для розвитку, за допомогою яких здібність прокладає собі шлях;

- як оточення, сукупність природних умов, в яких протікає діяльність людського суспільства й організмів і від яких залежить їх існування.

Середовище характеризується множинністю, якісною різноманітністю, суперечністю формуючих дій. За визначенням В. Ю. Бикова, навчальне середовище – це штучно побудована система, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу [1]. У формуванні навчального середовища приймають участь не тільки педагоги, а й педагогічні колективи та держава. Разом із привнесенням в навчальний процес інформатизації, з'являється нове середовище – інформаційно-освітнє. І хоча багато авторів вкладають в цей термін різні поняття, базуючись або на технічному аспекті, або на педагогічному, для нас буде корисним означення, дане Л. Ф. Панченко: «під інформаційно-освітнім середовищем університету розуміється цілісна, відкрита, багатовимірна педагогічна реальність, що включає психолого-педагогічні умови, сучасні інформаційно-комунікаційні технології та засоби навчання, і забезпечує супровід і розвиток особистості викладачів і студентів в процесі вирішення освітніх завдань» [5, с. 61]. Виходячи з останнього, можна зробити висновок про те, що супровід процесу вирішення освітніх завдань повинен бути постійним, адже освітні завдання не закінчуються разом із закінченням аудиторних занять. Отже, необхідно так організувати інформаційно-освітнє середовище, щоб і студенти і викладачі мали можливість знаходитись в ньому в будь-який час і в будь-якому географічному місці [2]. Одним із варіантів технічного рішення наведеної проблеми є використання хмарних технологій.

Хмарні технології – це не тільки популярний комп'ютерний термін, а поєднання різноаспектних компонентів. Використання хмарних

технологій привносить в наше життя новий філософський сенс, адже використання ресурсів віддалених комп'ютерних систем як послуги, як платформи або як обчислювальної системи наближає нас до віртуальної реальності.

Об'єднання користувачів хмарних технологій є цікавим соціальним феноменом, адже відомі всім соціальні сервіси, що побудовані на основі хмарних технологій, привнесли зміни в інформаційну культуру великої кількості людей. Дослідження показують, що авторитет співучасників тематичних груп в соціальних мережах інколи на порядок вищий, ніж авторитет педагога, а тому доцільним є використовувати соціальні мережі як одну із форм навчальної діяльності.

Із технологічної точки зору хмарні технології побудовані в залежності від типу використання ресурсу за принципом «клієнт-сервер». У варіанті використання програмного забезпечення як послуги (SaaS – Software as a Service), що придатний для освітніх цілей, достатнім буде використання Інтернет-браузера, адже майже всі обчислювальні операції виконуються на боці серверу. Такий спосіб доступу надає можливість використовувати освітній ресурс у будь-якому географічному місці та на будь-якій платформі, тому що практично на всіх платформах реалізований клієнт-браузер із стандартними функціями. А, отже, будь-який документ буде відображатись однаково як на платформах персональних комп'ютерів, так й на платформах мобільних пристроїв.

Лише частина навчальної роботи полягає у перегляді та опрацюванні даних – часто необхідно вносити певні зміни в існуючу інформаційну частину або навіть створювати авторський матеріал. У цьому напрямку необхідно виконання певних умов для того, щоб спільна робота була вдалою. А саме:

- використання відкритих форматів файлів для того, щоб будь-яке програмне забезпечення мало можливість виконувати операції з документами;
- поширеність прикладного програмного забезпечення для різних платформ, за допомогою якого можна виконувати операції з документами;
- ліцензійна чистота використовуваного прикладного програмного забезпечення.

Такі сервіси як Google Drive, Autodesk Pixlr, Wolfram|Alpha, CircuitLab, Chitram, Soundation Studio, YouTube Editor надають своїм користувачам певні можливості для виконання перетворень даних. Хмарні технології допомагають опрацьовувати текстові, табличні, графічні дані, створювати презентації, виконувати математичні обчислення, будувати діаграми, схеми та графіки, створювати та

редагувати звукові та відео файли тощо. Отже, за допомогою хмарних технологій можна виконувати велику кількість базових операцій. Тим не менш, майже кожен з цих сервісів пропонує встановити спеціалізований клієнт для вашої системи, що прискорить роботу зі хмарою [7].

Інший напрямок забезпечення можливості участі студентів і викладачів в інформаційно-освітньому середовищі полягає у використанні повноцінного програмного забезпечення. Створюючи навчальний курс, де одним із видів роботи є спільна робота над документами, необхідно надати студентам не тільки доступ до загальних або власних документів, а й надати їм відповідне програмне забезпечення. Враховуючи, що не всі університети в змозі надати студентам необхідне пропрієтарне програмне забезпечення для будь-якої платформи, доцільним є використання вільного програмного забезпечення. Відомі недоліки вільного програмного забезпечення будуть не такими й суттєвими в обмін на можливість виконувати редагування документів в будь-якому місці та на будь-якій платформі.

Використання вільного програмного забезпечення дозволить задовольнити всі поставлені умови функціонування інформаційно-освітнього середовища за наведеними критеріями. По-перше, це повноцінна робота з відкритими форматами файлів, та навіть робота із пропрієтарними форматами файлів при виконанні базових операцій. По-друге, це поширеність вільного програмного забезпечення, яке доступне в будь-який час, не маючи обмежень як на кількість копій, так і на термін використання. По-третє, це виконання ліцензійних умов для вільного програмного забезпечення. Ступені свободи вільного програмного забезпечення, які було започатковано Р. М. Столлманом [9], дозволяють використовувати його в навчальних цілях без будь-яких обмежень. А саме:

- програму можна використовувати з будь-якою метою;
- можна вивчати, як програма працює і адаптувати її до власних навчальних потреб;
- можна вільно розповсюджувати програмне забезпечення;
- можна вільно покращувати та оприлюднювати свою покращену версію.

Перехід на вільне програмне забезпечення за своєю суттю складається з двох аспектів – технічного та соціального. Технічний аспект не потребує специфічних знань в галузі інформаційних технологій, адже на сучасному етапі розвитку вільного системного програмного забезпечення процеси, які пов'язані з обслуговуванням обчислювальної системи, доведені або до автоматизму, або до досить простих кроків. Наприклад, встановити нову програму для системи Android за допомогою

системи PlayMarket або нову програму для iOS за допомогою AppStore може будь-який користувач, хоча перша з них побудована на ОС Linux, а друга сумісна із стандартом POSIX для UNIX-подібних операційних систем.

Соціальний аспект можна розглядати як сучасний суспільний тренд розповсюдження вільного програмного забезпечення серед різних груп користувачів. При цьому важливим є сам факт вибору на користь вільного програмного забезпечення та відмови від використання пропрієтарного програмного забезпечення, а не технічні деталі встановлення та налаштування конкретного програмного забезпечення. У різних країнах цей перехід сприймають по-різному. У розвинених країнах з низьким рівнем комп'ютерного піратства користувачі роблять акцент на якості програмного забезпечення, аспектах ліцензування та можливості безперешкодної реалізації громадянських прав і свобод. Підкреслюється, наприклад, той факт, що, якщо програмний код є відкритим, це не завжди означає, що користувач має право вносити до нього зміни та т. ін. У країнах, де на пропрієтарне програмне забезпечення коштів не вистачає, зазвичай основним аргументом ставиться безкоштовність вільного програмного забезпечення, хоча поняття безкоштовного та вільного програмного забезпечення не тотожні. Зокрема, технічний персонал, що обслуговує вільне програмне забезпечення, часто має більш високу заробітну платню порівняно з тими, хто обслуговує пропрієтарне програмне забезпечення без відповідного кваліфікаційного рівня.

Порівняння деяких характеристик хмарних технологій та вільного програмного забезпечення за компонентами інформаційно-освітнього середовища (див. [5]) подано у таблиці 1. З таблиці бачимо, що можливості як хмарних технологій, так і вільного програмного забезпечення в своїй більшості співпадають. Отже, цілком можливі взаємозаміна, спільне використання та інтеграція вільного програмного забезпечення та хмарних технологій у розвитку інформаційно-освітнього середовища університету.

Таблиця 1

### Характеристики хмарних технологій та вільного програмного забезпечення

Характеристика	Хмарні технології	Вільне програмне забезпечення
<i>Просторово-семантичний компонент</i>		
гетерогенності і складності середовища	достатнє різноманіття ресурсів; різні групи користувачів; можливість створення власного ресурсу	достатнє різноманіття програм; підтримка користувачів; можливість створення власної версії

<b>Характеристика</b>	<b>Хмарні технології</b>	<b>Вільне програмне забезпечення</b>
		програми
зв'язності різних функціональних зон	взаємодія між компонентами одного ресурсу; єдина система навігації в рамках ресурсу; доступ до будь-яких компонентів одного ресурсу	взаємодія між всіма компонентами; взаємодія між програмами за допомогою відкритих форматів файлів; доступ до будь-якого компоненту
гнучкості і керуваності середовища	можливість часткового налаштування компонентів системи на власні потреби; часткова можливість вибору мовного інтерфейсу	можливість налаштування програм за власним уподобанням; можливість вибору або створення мовного інтерфейсу
середовище як носій символічного повідомлення	повноцінні можливості	повноцінні можливості
персоніфікації	реєстрація користувачів; обмеження прав доступу; авторизований доступ до документів	облік користувачів; обмеження прав доступу; авторизований доступ до документів
автентичність	урахування вікових, статевих, індивідуальних особливостей користувачів	налаштування пошукових параметрів, уподобань, збереження історії операцій
<i>Технологічний компонент</i>		
змістовний компонент	вільні навчальні матеріали	вільні навчальні матеріали
методичний компонент	відкрите навчання, дистанційне навчання, самостійна робота, аудиторна робота	відкрите навчання, дистанційне навчання, самостійна робота, аудиторна робота
організаційний компонент	посилання, наслідування, кураторство	посилання, наслідування, кураторство
<i>Інформаційний компонент</i>		
інформаційний компонент суб'єктів	достатньо високий через обмеженість можливих операцій	посередній через психологічне ставлення до вільного програмного забезпечення
<i>Комунікативний компонент</i>		



Характеристика	Хмарні технології	Вільне програмне забезпечення
педагогічне спілкування	дуже високий через комунікативну спрямованість хмарних технологій	за допомогою комунікаційних або хмарних технологій

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Хмарні технології при використанні в освітній діяльності повинні відповідати певним критеріям. Цим критеріям відповідає також і вільне програмне забезпечення. Питання використання вільного програмного забезпечення до кінця ще не вивчено, адже це не стільки новий напрямок у забезпеченні освітньої діяльності, скільки психологічний та соціальний фактор. Перепонами до використання вільного програмного забезпечення в освіті є насамперед не стільки технічні проблеми, скільки недовіра користувачів до великих можливостей вільного програмного забезпечення та незрозуміння того, чому добротне програмне забезпечення може бути вільним. Всі ці фактори разом стримують просування вільного програмного забезпечення в освітній простір, що на даному етапі розвитку освіти вже не припустимо. Існує сподівання на те, що використання хмарних технологій, які за своєю суттю майже вільні, зробить великий крок в психологічний та соціальний підготовці користувачів програмного забезпечення до використання вільного програмного забезпечення.

До подальших досліджень слід віднести питання забезпечення інтеграції вільного програмного забезпечення та хмарних технологій, розробку методичної лінії спільного використання вільного програмного забезпечення та хмарних технологій.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем / В. Ю. Биков // Професійна освіта: педагогіка і психологія. – Київ-Ченстохова, 2004. – Випуск IV. – С. 59-80.
2. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища як проблема теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Кислова Марія Алімівна, Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 42, № 4. – С. 1-19. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1104/823>.
3. Кулагин В. П. Информационные технологии в сфере образования / В. П. Кулагин, В. В. Найханов, Б. Б. Овезов, И. В. Роберт, Г. В. Кольцова, В. Г. Юрасов ; М-во образования и науки Рос. Федерации,

Гос. НИИ информ. образоват. технологий. – М. : Янус-К, 2004. – 248 с.

4. Маркович Д. Ж. Социальная экология / Д. Ж. Маркович. – М. : Просвещение, 1991. – 176 с.

5. Панченко Л. Ф. Інформаційно-освітнє середовище сучасного університету / Л. Ф. Панченко ; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 280 с.

6. Стрюк А. М. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ [Електронний ресурс] / Стрюк Андрій Миколайович, Рассовицька Марина Віталіївна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 42, № 4. – С. 150-158. – Режим доступу : <https://goo.gl/mjrh5x>.

7. Стрюк М. І. Розробка вільного програмного забезпечення для мобільного доступу до Wolfram|Alpha / М. І. Стрюк, Н. В. Моїсеєнко, О. І. Теплицький // Новітні комп'ютерні технології. – К. : Мінрегіон України. – 2012. – Том X. – С. 132-136.

8. Теплицький І. О. З досвіду використання Вільного програмного забезпечення у підготовці майбутнього вчителя / Теплицький І. О., Семеріков С. О. // Рідна школа. – 2003. – № 5. – С. 40-41.

9. Stallman R. M. Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman [Electronic resource] / Richard M. Stallman ; Edited by Joshua Gay. – Boston : GNU Press, 2002. – [2], IV, 224 p. – Access mode : <https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>.

### References (translated and transliterated)

1. Bykov V. Yu. Navchal'ne seredovyshche suchasnyh pedagogichnyh system [Learning environment of modern educational systems] / V. Yu. Bykov // Profesiina osvita: pedahohika i psykhohiia. – Kyiv-Chenstokhova, 2004. – Vydannia IV. – S. 59-80. (In Ukrainian)

2. Kyslova M. A. Development of mobile learning environment as a problem of the theory and methods of use of information and communication technologies in education [Electronic resource] / Kyslova Mariia Alimivna, Semerikov Serhii Oleksiiovych, Slovak Kateryna Ivanivna // Information Technologies and Learning Tools. – 2014. – Vol. 42, No 4. – P. 1-19. – Access mode : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1104/823>. (In Ukrainian)

3. Kulagin V. P. Informatsionnyye tekhnologii v sfere obrazovaniya [Information technology in education] / V. P. Kulahyn, V. V. Naikhanov, B. B. Ovezov, Y. V. Robert, H. V. Koltsova, V. H. Yurasov ; M-vo obrazovaniya y nauky Ros. Federatsyy, Hos. NYY ynform. obrazovat. tekhnolohyi. – М. : Yanus-K, 2004. – 248 s. (In Russian)

4. Markovic D. Zh. Social'naya ekologiya [Social ecology] / D. Zh. Markovich. – М. : Prosveshchenie, 1991. (In Russian)

5. Panchenko L. F. Informacijno-osvitne seredovyshche suchasnogo universytetu [Information and educational environment of the modern university] / L. F. Panchenko ; Derzh. zakl. «Lugan. nat. Univ of Taras Shevchenko». – Luhansk : Vyd-vo DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka», 2010. – 280 s. (In Ukrainian)

6. Striuk A. M. The system of cloud oriented learning tools as an element of educational and scientific environment of high school [Electronic resource] / Striuk Andrii Mykolaiovych, Rassovytska Maryna Vitaliivna // Information Technologies and Learning Tools. – 2014. – Vol. 42, No 4. – P. 150-158. – Access mode : <https://goo.gl/mjrh5x>. (In Ukrainian)

7. Striuk M. I. Free software development for mobile access to Wolfram|Alpha / M. I. Striuk, N. V. Moiseienko, O. I. Teplytskyi // New computer technology. – К. : Minrehion Ukrainy. – 2012. – Vol. X. – P. 132-136. (In Ukrainian)

8. Teplytskyi I. O. Z dosvidu vykorystannia Vilnoho prohramnoho zabezpechennia u pidhotovtsi maibutnoho vchytelia [The experience of the use of Free Software in training future teachers] / Teplytskyi I. O., Semerikov S. O. // Ridna shkola. – 2003. – # 5. – S. 40-41. (In Ukrainian)

9. Stallman R. M. Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman [Electronic resource] / Richard M. Stallman ; Edited by Joshua Gay. – Boston : GNU Press, 2002. – [2], IV, 224 p. – Access mode : <https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>.