

# Управление в сфере промышленности

УДК 338:27

DOI: 10.17073/2072-1633-2017-4-316-321

## Шестой технологический уклад и экономический механизм управления рисками непрерывных отраслей

© 2017 г. В. В. Силакова\*

Эволюция систем представляет определенный интерес при рассмотрении экономических механизмов управления рисками предприятий непрерывных производств. Экономические механизмы, которые обуславливают внедрение мероприятий, инноваций и инвестиций, направлены на управление технологическими рисками предприятий непрерывного типа можно свести к механизму воспроизводства факторов производства и акционерному механизму. При изменении технологических укладов меняется парадигма общественных отношений, что и находит свое отражение в используемых методах и процессах управления. Генезис концепции риск-ориентированного управления тесно переплетается с чередованием этапов технологического развития мировой экономики. Усложнение техники и технологии, увеличение инвестиционных затрат в процессе НТП, усиление неопределенности и нестабильности внешнего окружения стали ведущими факторами становления и эволюции методов риск-менеджмента непрерывных производств в отличие от ранее применявшегося прямого нормативно-технического регулирования. В статье рассмотрены вопросы эволюции систем управления, применяемых для отраслей непрерывных производств, включая металлургию и производство композитных материалов, где основные производственные фонды доминируют в структуре активов компании. В качестве предлагаемого экономического механизма управления предприятием рассмотрен механизм расширенного воспроизводства производственного капитала, который формирует механизм обеспечения прироста его акционерной стоимости. Построение системы управления предприятиями непрерывного типа связано со значительными производственными рисками. Для условий функционирования предприятий непрерывного типа в рамках пятого и шестого технологического уклада с учетом необходимости внедрения в систему управления элементов управления по процессам и автоматизированных систем предлагается методический подход.

**Ключевые слова:** непрерывные производства, непрерывные отрасли, производственные риски, экономический механизм, управленческий инструментарий, экономические уклады, бизнес-структуры, комплаенс-риски, контроллинг рисков

### Введение

При рассмотрении экономических механизмов управления рисками предприятий непрерывных производств определенным интересом представляет эволюция систем управления предприятий непрерывного типа, а также систем управления риском в связи с изменением текущих технологических укладов в экономике.

В качестве «технологического уклада» принято рассматривать «совокупность сопряженных производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Смену доминирующих

в экономике технологических укладов предопределяет не только ход научно-технического прогресса, но и инерция мышления общества: новые технологии появляются значительно раньше их массового освоения» [1].

Протекание и смена технологических укладов связаны с долгосрочными экономическими процессами, например, как известно, с циклами Кондратьева. Таким образом, при изменении технологических укладов меняется парадигма общественных отношений, что находит отражение в используемых методах и процессах управления [2–5].

### Эволюция систем управления

Рассмотрим эволюцию систем управления, применяемых для отраслей непрерывных производств.

\* Канд. экон. наук, доцент, vvsilakova@mail.ru  
НИТУ «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4.

<b>Эволюция систем управления и риск-менеджмента отраслей непрерывных производств</b> [Evolution of management systems and risk management of continuous industries]					
Стадия развития технологий непрерывных производств	Технологический уклад. Годы формирования	Управленческая технология	Управленческий инструментарий		
			Структура	Методы	Подход к управлению риском
Развитие базовых технологий, занятие лидирующего положения в экономике	Третий («Эпоха стали» – 1890–1930)	Командная система управления – управление по структуре	Иерархическая: линейная, линейно-штабная	Техническое нормирование, планирование, оптимизация планов производства, автоматизированные системы управления	Нормативный
	Четвертый («Эпоха нефти» – 1930–1970)				
Модернизация бизнес-процессов к условиям информационного общества и автоматизированных гибких систем управления	Пятый («Эпоха микроэлектроники / Научно-техническая революция» – 1970–2010)	Гибкие системы управления – управление по процессам	Внедрение элементов функциональных структур, линейно-функциональные структуры	Управление по целям (КПЭ), управление по процессам, сбалансированная система показателей, реинжиниринг бизнес-процессов, сквозная автоматизация бизнес-процессов: ERP, CRM	Риск-ориентированный (контроллинг рисков)
	Шестой («Эпоха нанотехнологий», после 2010 года)				

Под данными отраслями в качестве наиболее репрезентативных в данном случае мы будем рассматривать: металлургию, химическую и нефтехимическую отрасли, нефте- и газопереработку, производство пластмасс и композитных материалов. Этапы эволюции систем управления непрерывных отраслей представлены в **таблице**.

Как показано в таблице, отрасли непрерывных производств основываются на базовых технологиях третьего и четвертого технологических укладов. При этом экономической особенностью бизнес-структуры предприятий в отраслях непрерывного производства является наличие сильного доминирования в структуре активов компании материальных активов в виде основных производственных фондов. Они жестко привязаны к осуществляемым производственным бизнес-процессам и номенклатуре выпускаемой продукции по сравнению с нематериальными активами в форме компетенций, ноу-хау, которые в случае непрерывных производств носят вторичный, обслуживающий характер по отношению к производственным мощностям и средствам производства. Данная ситуация объясняется высокой как абсолютной, так и относительной капиталоемкостью непрерывных производств, а также крайне низкой как предметной (номенклатура выпуска определяется базовой лицензией процесса, а необходимость ее изменения, например в рамках НПЗ, связана с инвестициями до млрд долл. США в новые установки), так и по процессной технологической гибкостью (жесткая последовательность переделов, например в черной металлургии: доменное производство – конвертерное – прокат и т. д.), что сильно отличает непрерывные производства от дискретных и особенно более современных сервисных производств и видов бизнеса. Кроме того непрерывные производства обладают наиболее высоким уровнем производственных рисков, в том числе для внешней среды.

Подобная ситуация (назовем ее жесткой привязанностью бизнес-процессов к основным производственным фондам и технологическому процессу) определяет достаточно высокую консервативность структур и методов управления, применяемых в

отраслях непрерывного типа, где в отличие от других (например, дискретных) не происходит принципиальной замены управленческих технологий третьего–четвертого укладов при переходе к пятому–шестому, а происходит лишь их эволюционная адаптация с учетом возможностей, появляющихся в связи с развитием прежде всего электронной техники и компьютерных систем управления новейших технологических укладов.

Тем не менее главными чертами модернизации систем управления предприятий непрерывных производств в рамках пятого и шестого укладов становятся:

- переход на управление по процессам и автоматизацию (до какой степени это возможно в рамках негибких процессов и технологий производства – реинжиниринг) бизнес-процессов,
- интеграция управляемых бизнес-процессов через системы ключевых показателей эффективности. В частности в качестве наиболее успешной системы – систему сбалансированных показателей Хортона и Каплана,
- переход от жесткого технического нормирования и регулирования рисков к риск-ориентированному управлению с созданием системы контроллинга рисков, формируемой с учетом экономического механизма управления предприятиями.

#### **Экономический механизм управления**

В качестве основного экономического механизма управления предприятием следует рассматривать механизм воспроизводства (расширенного воспроизводства) производственного капитала, а также связанный с ним акционерный механизм (механизм обеспечения прироста акционерной стоимости).

Экономические механизмы, которые обуславливают внедрение мероприятий, инноваций и в конечном счете инвестиций, направленных на управление технологическими рисками предприятий непрерывного типа, можно свести к механизму воспроизводства факторов производства и акционерному механизму (в зависимости от характера владения ком-

панией: публичного или непубличного). Реализация обоих названных механизмов обеспечивается через механизмы формирования прибыли компании, в конечном итоге – через механизмы обеспечения роста доходов компании. Конкретизируя данное заключение, можно сказать, что в рамках экономического механизма следует рассматривать возврат на инвестиции в систему управления технологическими рисками.

Следует отметить, что существует большое количество подходов к оценке и моделированию роста компаний, однако в целом их можно свести к двум типам:

- подходы, ориентированные на показатели, связанные с капитализацией бизнеса, например на показатель экономической добавленной стоимости [6–9];

- подходы, ориентированные на показатели роста выручки от реализации продукции, наиболее распространенным среди которых является подход на основе модели достижимого роста Ван Хорна [6].

Применительно к предметной области операционного менеджмента автор полагает, что использование в моделировании экономического механизма принятия управленческих решений подходов, ориентированных на моделирование роста через показатели операционной эффективности (продажи продукции), является более предпочтительным по сравнению с капитализационными показателями [10–12].

#### Моделирование экономического механизма

Целесообразно предложить возможность производить моделирование экономического механизма принятия управленческих решений по технологическим рискам предприятия непрерывного производства на основе модели достижимого роста Ван Хорна, приведенной для условий несбалансированных по времени показателей роста собственного капитала и роста объемов продаж [6].

$$SGR = \frac{(Eq_0 + NewEq - Div) \cdot \left(1 + \frac{\Delta}{Eq}\right) \cdot \frac{S}{A} \cdot \frac{1}{S_0}}{1 - \left[\frac{Np}{S} \cdot \left(1 + \frac{\Delta}{Eq}\right) \cdot \frac{S}{A}\right]} - 1, \quad (1)$$

где  $SGR$  – уровень достижимого роста;  $NewEq$  – объем привлеченного собственного капитала;  $Div$  – абсолютная сумма годовых дивидендов;  $S/A$  – отношение объема продаж к общей величине активов;  $Eq_0$  – начальный размер собственного капитала;  $S_0$  – начальный объем продаж;  $A/S$  – отношение общей величины активов к объему продаж;  $Np/S$  – коэффициент прибыльности (отношение чистой прибыли к объему продаж);  $\Delta/Eq$  – коэффициент, определяющий соотношения заемных и собственных средств.

Однако в условиях рисков и с учетом требований, выдвигаемых внешней средой, компании тре-

буются преобразования, которые позволяют решить следующие задачи исследования:

- оценка взаимодействия производственного потенциала с учетом рисков, отражающихся на возможности роста;

- определение основных условий, ограничений и ключевых характеристик, необходимых для обеспечения работы механизмов управления рисками;

- определение приоритетного экономического соотношения выпускаемой номенклатуры;

- регулирование и контроллинг рисков, влияющих на производственную активность;

- планирование экономического роста на основе установления пороговых значений рисков.

Конкретизация использования модели Ван Хорна в качестве инструментария моделирования действия экономического механизма принятия управленческих решений по управлению технологическими рисками в рамках обозначенных проблемных областей может быть осуществлена в рамках постановки следующих задач на основе модели Ван Хорна в постановке (1):

- 1) Обоснование инвестиций на сокращение операционных технологических рисков через модель достижимого роста и определение роста выручки и прибыли предприятия [13].

- 2) Определение лимитов операционных рисков, оцениваемых на основе компенсационных затрат по ним, входящих в расчет чистой прибыли, с учетом необходимости обеспечения целевого уровня достижимого роста [14].

- 3) Определение лимитов аварийных рисков, оцениваемых на основе общего ущерба события риска, приведенного к вероятности события, относимого на стоимость текущих активов, с учетом необходимости обеспечения целевого уровня достижимого роста [15].

- 4) Сценарное моделирование влияния событий аварийного риска на уровень достижимого роста компании путем учета в модели изменения стоимости активов, уровня продаж продукции в результате события аварийного риска [16].

На управленческом уровне реализацию названных экономических механизмов можно закладывать в качестве критериев управления, в частности построения системы управления производственными рисками предприятий непрерывного типа [17]. В качестве методологической основы данной системы управления для условий функционирования предприятий непрерывного типа в рамках пятого и шестого технологических укладов, с учетом необходимости внедрения в систему управления элементов управления по процессам и автоматизированных систем крайне целесообразным выглядит использование сбалансированной системы показателей Нортон и Каплана [18]. В таком случае построение структуры управления системы производственных рисков для предприятий непрерывного типа в рамках экономического механизма можно представить следующим образом (**рисунок**).

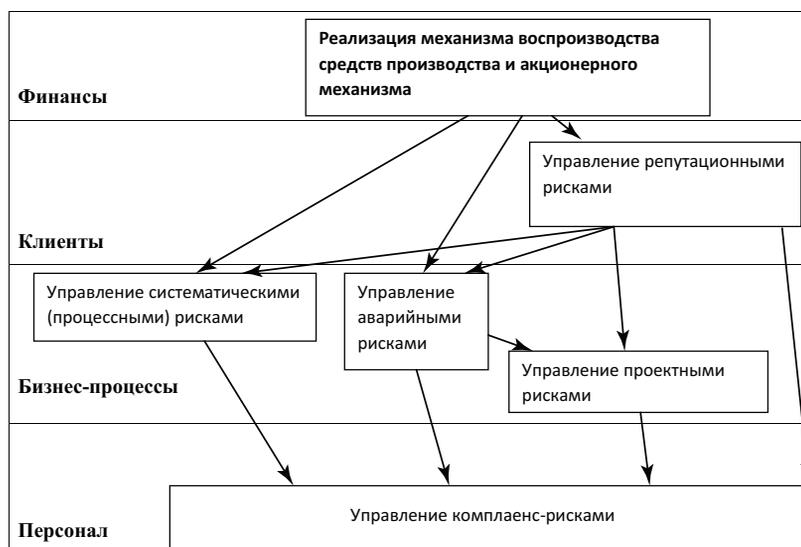
На рисунке показано, что совокупность рисков реализации экономического механизма в структуре управления производственными рисками предприятий непрерывного типа шестого поколения сосредоточивается в четвертом квартале «Персонал» на совокупности комплаенс-рисков. Эти риски связаны с применением юридических санкций или санкций регулирующих органов, формирующих существенный финансовый убыток или потерю репутации акционерного общества (АО) в результате несоблюдения АО законов, инструкций, правил, стандартов саморегулирующих организаций или кодексов поведения, касающихся финансовой деятельности, в конечном итоге понижающих стоимость акционерного капитала. Требуется внедрение на предприятиях комплаенс-контроля политики конфиденциальности в формировании культуры работы с данными клиентов и в создании условий для хранения персональной информации с соблюдением комплаенс-стандартов. Наиболее эффективный вариант комплаенс-контроля для коммерческих предприятий – это введение обособленной контролирующей комплаенс-единицы [20].

### Заключение

Каскадирование системы управления рисками, отраженное на рисунке, характеризует от уровня реализации экономического, который соотносится с уровнем «финансы» ССП, до нижеследующих уровней: «клиенты», «бизнес-процессы» и «персонал». С использованием данной системы все показатели управления риском могут быть в конечном итоге сведены к показателям реализации экономического механизма управления, а именно механизма воспроизводства средств производства и акционерного механизма. Таким образом, система контроллинга рисков может быть построена на основе расчета лимитов рисков, определенных на основе экономического механизма по критерию обеспечения воспроизводства средств производства (прироста капитала компании) и/или прироста акционерного капитала, или сводимых к данным условиям частных критериев: прибыли, возврата на инвестиции, денежного потока и т. п.

### Библиографический список

1. Глазьев С.Ю., Львов Д.С., Фетисов Г.Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука, 1992. 207 с.
2. Авербух В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Вестник



### Реализация экономического механизма в структуре управления производственными рисками предприятий непрерывного типа

[Implementation of the economic mechanism in the structure of management of production risks of enterprises of a continuous type]

Ставропольского государственного университета. 2010. № 71. С. 159–166.

3. Гуриева Л.К. Концепция технологических укладов // Инновации. 2004. № 10. С. 70–75.

4. Механик А. Пузыри, порождающие прогресс // Эксперт. 2011. № 37 (770). С. 25–30. URL: <http://expert.ru/expert/2011/37/puzyni-porozhdayuschie-progress/> (дата обращения: 19.12.2017).

5. Садовничий В.А., Акаев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики. М.: ИСПИ РАН, 2012. 359 с.

6. Ван Хорн Дж.К. Основы управления финансами. М.: Финансы и статистика, 1999. 800 с.

7. Тютюкина Е.Б., Молибоженко В.Ю. Экономический рост компании: моделирование и оценка // Молодой ученый. 2009. № 6. С. 68–78.

8. Рассказова А.Н. Финансовые аспекты корпоративного управления. Расчет добавленной стоимости собственного капитала // Финансовый менеджмент. 2002. № 5. С. 13–26.

9. Коупленд Т., Колер Т., Мури Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 569 с.

10. Лещинская А.Ф., Подлена В.А. Использование элементов дисперсионного анализа в задачах оценки качества группирования финансово-экономической информации // Финансовый менеджмент. 2016. № 2. С. 77–85.

11. Лещинская А.Ф. Методология финансирования разработок наукоемких технологий. М.: РГТЭУ, 2012. 277 с.

12. Silakova V. Technological Compliance-Management System for the Production of Chemical Fibers // Fibre Chemistry. 2014. V. 46. Iss. 4. P. 266–272.

13. Technical risk assessment handbook. Version 1.1. Australian Government: Department of defence. Defence Science and Technology organization. URL: [https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/basic\\_pages/documents/Technical-Risk-Assessment-Handbook\\_2.pdf](https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/basic_pages/documents/Technical-Risk-Assessment-Handbook_2.pdf) (дата обращения: 19.12.2017).

14. Zimmer J.F. Fukusima disaster factors breakdown analyses. URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/159311/adbi-disaster-risk-management-asia-pacific.pdf> (дата обращения: 19.12.2017).

15. Lerner E., Carleton W. A Theory of Financial Analysis. New York: Harcourt; Brace & World, 1966.

16. Mahajan V., Muller E., Bass F.M. New product diffusion models in marketing: a review and directions

for research // The Journal of Marketing. 1990. V. 54. N 1. P. 1–26.

17. Makeev S., Romenets V., Valavin V., Pokhvisnev Y., Zaytsev A. Romelt technology: new possibilities for recycling of wastes // Conference proceedings. V. 2. International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM-2014). Albena (Bulgaria), 2014. P. 203–209.

18. Frank H. Knight: Risk, Uncertainty & Profit. Chicago: Chicago Press, 1971. 119 p.

19. Gulati D., Zantout Z. Infaltion, capital structure, and immunization of the firm's growth potential // Journal of Financial and Strategic Decisions. 1997. V. 10. N 1. P. 77–90. URL: <http://www.financialdecisionsonline.org/archive/pdf/v10n1/gulati.pdf> (дата обращения: 19.12.2017).

*Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry*  
2017, vol. 10, no. 4, pp. 316–321

ISSN 2072-1633 (print)

ISSN 2413-662X (online)

#### Industry 4.0 and economic mechanism of the risk-management of enterprises of continuous type

V.V. Silakova – vsilakova@mail.ru

National University of Science and Technology MISiS,  
4 Leninsky Prospect, Moscow 119049, Russia

**Abstract.** Evolution of systems is of some interest in considering economic risk management mechanisms for enterprises in continuous production. The economic mechanisms that determine the introduction of measures, innovations and investments, aimed at managing technological risks of enterprises of a continuous type, can be reduced to a mechanism for the reproduction of production factors and a joint-stock mechanism. When the technological structures change, the paradigm of public relations changes, which is reflected in the methods and processes used in management

The genesis of the concept of risk-oriented management is closely intertwined with the alternation of the stages of technological development of the world economy. Complicating of technique and technology, increasing investment costs in the R&D process, increasing uncertainty and instability of the external environment have become the leading factors in the formation and evolution of risk management methods for continuous production, as opposed to the previously applied direct regulatory and technical regulation. The article deals with the evolution of control systems applied to industries continuous industries, including metallurgy and production of composite materials, where the basic production assets dominate the asset structure of the company tangible assets in the form as the main economic mechanism of enterprise management, the mechanism of expanded reproduction of productive capital, which forms the mechanism to ensure the growth

of its shareholder value. The building management systems of enterprises continuous type is connected with considerable production risks. For the conditions of functioning of the enterprises of the continuous type in part of the fifth and the sixth technological structure, taking into account the need of introducing a system of management controls, processes and automated systems a methodical approach.

**Keywords:** continuous production, continuous industry, production risks, economic mechanism, administrative tools, economic structures, business structures, compliance risks, controlling risks

#### References

1. Glazyev S.Yu., Lvov D.S., Fetisov G. *Ehvolutsiya tekhniko-ehkonomicheskikh sistem, vozmozhnosti i granitsy tsentralizovannogo regulirovaniya* [Evolution of technical and economic systems: the possibilities and limits of centralized regulation]. Moscow: Nauka, 1992. 207 p. (In Russ.)

2. Averbuh V.M. The sixth technological setup and perspectives of Russia (abstract). *Vestnik Stavropol State University's*. 2010. No. 71. Pp. 159–166. (In Russ.)

3. Gurieva L.K. The concept of technological structures. *Innovations*. 2004. No. 10. Pp. 70–75. (In Russ.)

4. Mekhanik A. Bubbles that generate progress. *Ekspert=Expert*. 2011. No. 37 (770). Pp. 25–30. Available at: <http://expert.ru/expert/2011/37/puzyiriporozhdayuschie-progress/> (accessed: 19.12.2017). (In Russ.)

5. Sadovnichiy V.A., Akaev A.A., Korotaev A.V., Malkov S.Y. *Modelirovanie i prognozirovanie mirovoy dinamiki* [Modeling and forecasting of world dynamics]. Moscow: ISPI RAN, 2012. 359 p. (In Russ.)

6. Van Horn D.K. *Osnovy upravleniya finansami* [Fundamentals of financial management]. Moscow: Finansy i statistika, 1999. 800 p. (In Russ.)
7. Tyutyukina E.B., Molibozhenko V.Yu. Economic growth: modeling and evaluation. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*. 2009. No. 6. Pp. 68–78. (In Russ.)
8. Rasskazova A.N. Financial aspects of corporate governance. Calculation of the added value of equity capital. *Financial management*. 2002. No. 5. Pp. 13–26. (In Russ.)
9. Kouplend T., Koler T., Murin D. *Stoimost' kompanii otsenka i upravlenie* [Value of companies evaluation and management]. Moscow: Olimp-Biznes, 1999. 576 p. (In Russ.)
10. Leszczynski A.F., Podlepa V.A. Use of elements of the analysis of variance in problems of assessing the quality of the grouping of financial and economic information. *Financial management*. 2016. No. 2. Pp. 77–85. (In Russ.)
11. Leshchinskaya A.F. *Metodologiya finansirovaniya razrabotok naukoemkikh tekhnologii* [Methodology for financing the development of high technology]. Moscow: RGTEU, 2012. 277 p. (In Russ.)
12. Silakova V. Technological Compliance-Management System for the Production of Chemical Fibers. *Fibre Chemistry*. 2014. Vol. 46. No. 4. Pp. 266–272.
13. Technical risk assessment handbook: Version 1.1. Australian Government: Department of defence. Defence Science and Technology organization. Available at: [https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/basic\\_pages/documents/Technical-Risk-Assessment-Handbook\\_2.pdf](https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/basic_pages/documents/Technical-Risk-Assessment-Handbook_2.pdf) (accessed: 19.12.2017).
14. Zimmer J.F. Fukushima disaster factors breakdown analyses. Available at: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/159311/adbi-disaster-risk-management-asia-pacific.pdf> (accessed: 19.12.2017).
15. Lerner E., Carleton W. *A Theory of Financial Analysis*. New York: Harcourt; Brace & World, 1966.
16. Mahajan V., Muller E., Bass F.M. New product diffusion models in marketing: a review and directions for research. *The Journal of Marketing*. 1990. Vol. 54. No. 1. Pp. 1–26.
17. Makeev S., Romenets V., Valavin V., Pokhvisnev Y., Zaytsev A. Romelt technology: new possibilities for recycling of wastes. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference*. Albena (Bulgaria), 2014. Vol. 2. Pp. 203–209.
18. Frank H. *Knight: Risk, Uncertainty & Profit*. Chicago: Chicago Press, 1971. 119 p.
19. Gulati, D., Zantout, Z. Infaltion, capital structure, and immunization of the firm's growth potential. *Journal of Financial and Strategic Decisions*. 1997. Vol. 10. No. 1. Pp. 77–90. Available at: <http://www.financialdecision-online.org/archive/pdf/files/v10n1/gulati.pdf> (accessed: 19.12.2017).

**Information about the author:** Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor.