

Программа

курса «Экономика природных ресурсов»
для магистрантов второго курса и аспирантов
Московской Школы Экономики

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Лектор: Бажанов Андрей Валентинович, исследователь, Smith School of Business, Queen's University, Kingston, Canada

Объем курса: 20 лекционных часов

Цели курса:

1. ознакомить с историческими этапами становления экономики природных ресурсов (ПР);
2. показать необходимость вмешательства государства в вопросы, связанные с использованием ПР и сложность определения степени этого вмешательства;
3. продемонстрировать на исторических примерах (а) негативные последствия игнорирования ограниченности ПР и (б) принципиальную возможность долгосрочного самоподдерживаемого развития;
4. показать связь экономики ПР с другими науками (биология, геология, экология, политическая философия, физика и др.);
5. ознакомить с основными аналитическими методами и моделями, используемыми в экономике ПР;
6. предложить актуальные направления дальнейших исследований.

Лекция 1: Введение (зачем нужна Экономика природных ресурсов). Краткая история: Мальтус; движение за сохранение природных ресурсов; нефтяные кризисы; Форрестер, Медоуз и др. Неоклассическая теория экономического роста. Модель Лотки – Вольтерры: гибель цивилизации вследствие недооценки роли ограниченного природного ресурса на примере экономики острова Пасхи. Голландская болезнь и ресурсное проклятие. Роль институтов и государственного регулирования.

Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс Й. и др. (1991). *Пределы роста: доклад по проекту Римского клуба «Сложное положение человечества»*. М.: МГУ.

Полтерович В., Попов В., Тонис А. (2007). *Экономическая политика, качество институтов и механизмы «ресурсного проклятия»*. М.: Издательский дом ГУ–ВШЭ.

Barro R.J., Sala-i-Martin X. (2003). *Economic Growth*. Cambridge: MIT Press.

Barsky R. B., Kilian L. (2004). Oil and the Macroeconomy since the 1970s. *The Journal of Economic Perspectives* Vol. 18 (4). P. 115–134.

Brander J.A., Taylor M.S. (1998). The Simple Economics of Easter Island: a Ricardo-Malthus Model of Renewable Resource Use. *American Econ. Rev.* Vol. 88(1). P. 119–138.

Darwin C. *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Available at

- http://en.wikipedia.org/wiki/File:Darwin_Online.PNG (дата обращения: 4 августа 2018).
- Evelyn, J. (1664). *Sylva, or a Discourse of Forest Trees and the Propagation of Timber in His Majesty's Dominions*. (With an essay on the life and works of the author by John Nisbet), Fourth Edition (1706), reprinted London: Doubleday & Co., 1908, V1, p. lxxv; online edn, March 2007. <http://www.gutenberg.org/files/20778/20778-h/20778-h.htm> (дата обращения: 4 августа 2018).
- Feinberg, R. (2012). *Anuta: Polynesian Lifeways for the 21st Century*. Kent, OH: Kent State University Press.
- Forrester J.W. (1971). *World dynamics*. Cambridge, Mass., Wright-Allen Press (Перевод: Фопрестер Д. (2006). *Мировая динамика*. М.: АСТ).
- Grove R.H. (1997). *Ecology, Climate and Empire: Colonialism and Global Environmental History, 1400-1940*. Cambridge : White Horse Press.
- Hamilton J.D. (1983). Oil and the Macroeconomy since World War II. *Journal of Political Economy*. Vol. 91. P. 228-248.
- Hamilton J.D. (2011). Nonlinearities and the Macroeconomic Effects of Oil Prices. *Macroeconomic Dynamics*. Vol. 15. P. 364–378.
- Homer-Dixon T.F. (1994). Environmental Scarcities and Violent Conflict: Evidence from Cases. *International Security*, Vol. 19(1). P. 5-40.
- Hotelling H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*. Vol. 39 (2). P. 137-175.
- Kilian L., Vigfusson R.J. (2011). Are the responses of the U.S. economy asymmetric in energy price increases and decreases? *Quantitative Economics*. Vol. 2. P. 419-453.
- Malthus T.R. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. Oxford World's Classics reprint (Перевод: Мальтус Т.Р. *Опыт о законе народонаселения*. Петрозаводск, Петроком, 1993 г.)
- Narayan P.K., Sharma S., Poon W.C., Westerlund J. (2014). Do oil prices predict economic growth? New global evidence. *Energy Economics* Vol. 41. P. 137–146.
- Ostrom E. (1991). *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Romer P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, Vol. 94. P. 1002-1037.
- Sachs J.D., Warner A.M. (1995). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *NBER Working Paper 5398*. Cambridge, MA.
- Smith A. (1759). *The Theory of Moral Sentiments*. (Modern edition: (1980). The Glasgow edition of the Works and Correspondence of Adam Smith. Vol. 7, Oxford University Press).
- Solow R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 70(1). P. 65-94.
- UN (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision*. New York: United Nations.

Verhulst P. F. (1845). *Recherches Mathématiques sur La Loi D'Accroissement de la Population, Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 18, Art. 1, 1-45, (Mathematical Researches into the Law of Population Growth Increase)

Лекция 2: Модель Дасгупты-Хила-Солоу (ДХС). Мотивация. Предположения о форме технического прогресса. Негативные последствия переоценки будущего технического прогресса. Обзор основных результатов с моделью ДХС. Самоподдерживаемое (sustainable) развитие. Асимптотическое поведение потребления вдоль произвольной траектории исчерпания. Сильная логарифмическая выпуклость траектории темпов добычи как необходимое условие самоподдерживаемости экономики ДХС. Примеры: теория «нефтяного пика», кривая Хабберта и др. Неадекватность отображения эмпирических данных кривой Хабберта (данные России и США). Невыживаемость экономики ДХС вдоль кривых Хабберта и Гаусса.

Андреева А.А., Бажанов А.В. (2007). Сценарии Перехода к Устойчивым Темпам Добычи Нефти в России. *MPRA Paper* No. 5343 (Открытый доступ: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/5343/>).

Бажанов А.В. (2006). Вариационные Принципы Моделирования в Ресурсной Экономике. *Вестник ДВО РАН*, № 6. С. 5-13 (Открытый доступ: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/1309/>).

Бажанов А.В., Выскребенцев А.С. (2008). Адекватность Кривых Хабберта для Предсказания Темпов Добычи Нефти. *Известия ВУЗов: Нефть и Газ*, № 2. С. 41-48 (Открытый доступ: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/15117/>).

МЭ (1977). *Математическая Энциклопедия*. Т. 1. Ред. коллегия: И. М. Виноградов (глав. ред.). М.: Советская Энциклопедия.

Поляков Г.А., Полякова Т.В. (2004). *Модели и прогнозныe оценки перспектив добычи нефти*. М.: РОССПЭН.

Щелкачев В.Н. (2001). *Отечественная и мировая нефтедобыча*. М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа.

Arrow K.J., Dasgupta P., Mäler K.G. (2003). Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies. *Environmental and Resource Econ.* Vol. 26. P. 647–685.

Asheim G.B., Buchholz W., Hartwick J.M., Mitra T., Withagen C. (2007). Constant Savings Rates and Quasi-Arithmetic Population Growth under Exhaustible Resource Constraints. *J Environ Econ Manage.* Vol. 53. P. 213-229.

Bazhanov A.V. (2007a). The Peak of Oil Extraction and Consistency of the Government's Short- and Long-Run Policies. *MPRA Paper* No. 2507. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/2507/>

- Bazhanov A.V. (2008). Sustainable Growth in a Resource-Based Economy: the Extraction-Saving Relationship. *MPRA Paper № 23299*. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/23299/>
- Bazhanov A.V. (2012). A Closed-Form Solution to Stollery's Problem with Damage in Utility. *Computational Econ.* Vol. 39. P. 365–386.
- Bazhanov A.V. (2013). Constant-Utility Paths in a Resource-Based Economy. *Resource and Energy Econ.* Vol. 35. P. 342–355.
- Brander J.A. (2010). Presidential Address: Innovation in Retrospect and Prospect. *Canadian J. of Econ.* Vol. 43(4). P. 1087–1121.
- Buchholz W., Dasgupta S., Mitra T. (2005). Intertemporal Equity and Hartwick's Rule in an Exhaustible Resource Model. *Scand J Econ.* Vol. 107. P. 547-561.
- Dasgupta P., Heal G. (1974). The Optimal Depletion of Exhaustible Resources. *Rev. of Econ Studies.* Vol. 41. P. 3–28.
- Dasgupta P., Heal G. (1979). *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Dixit A. (1976). *The Theory of Equilibrium Growth*. Oxford University Press, London.
- Fuss M.A. (1977). The Demand for Energy in Canadian Manufacturing. *J Econometrics.* Vol. 5(1). P. 89-116.
- Griffin J.M., Gregory P.R. (1976). An Intercountry Translog Model of Energy Substitution Responses. *Amer Econ Rev* Vol. 66(5). P. 845-857.
- Grimaud A., Rouge L. (2005). Polluting Non-Renewable Resources, Innovation, and Growth: Welfare and Environmental Policy. *Resource Energy Econ* Vol. 27. P. 109-129.
- Halvorsen R., Ford J. (1979). Substitution among energy, capital and labor inputs in American manufacturing. In: *Advances in the Economics of Energy and Resources*. Vol. 1. Ed.: R. Pindyck. Greenwich, Conn.: JAI Press.
- Hartwick J.M. (1977). Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible resources // *American Econ. Rev.* Vol. 67 (5). P. 972–974. (Перевод: <http://imcs.dvfu.ru/struc/kkt/inform/Hartwick77Rus21Nov07.pdf>; дата обращения: 9 марта 2017).
- Hoel M. (1977). Naturressurser og økonomisk vekst, *Memorandum*, Department of Economics, University of Oslo, 1977.
- Hubbert M.K. (1956). Nuclear Energy and the Fossil Fuels. In: *Proc. Spring Meeting, Amer Petrol Inst Drilling & Production Practice*. San Antonio, Texas, 7-25.
- Laherrere J.H. (2000). Learn Strengths, Weaknesses to Understand Hubbert Curve. *Oil & Gas J.* Vol. 98(16). P. 63-73.
- Lecomber R. (1979). *The Economics of Natural Resources*. New York: John Wiley & Sons.
- Lipsey R.G., Carlaw K.I. (2004). Total Factor Productivity and the Measurement of Technological Change. *Canadian J. of Econ.* Vol. 37(4). P. 1118–1150.

- Magnus J.R. (1979). Substitution between Energy and Non-Energy Inputs in the Netherlands 1950-1976. *Int Econ Rev.* Vol. 20(2). P. 465-484.
- Martinet V. (2007). A Step Beside the Maximin Path: Can We Sustain the Economy by Following Hartwick's Investment Rule? *Ecological Economics* Vol. 64. P. 103-108.
- Neumayer E. (2000): Scarce or Abundant? The Economics of Natural Resource Availability. *J. of Econ. Surveys.* Vol. 14(3). P. 307–329.
- Nordhaus W.D. (2007a). *The Challenge of Global Warming: Economic Models and Environmental Policy.* New Haven, Connecticut USA: Yale University. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.128.808&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 4 августа 2018).
- Nordhaus W.D., Boyer J. (2000). *Warming the World: Economic Models of Global Warming.* Massachusetts, USA: MIT Press.
- Nordhaus W.D., Tobin J. (1972). Is economic growth obsolete? In: *Economic Growth, 5th Anniversary Colloquium*, V, National Bureau of Economic Research, New York.
- OGJ (2007). Worldwide look at reserves and production. *Oil & Gas J.* Vol. 105(48). P. 24-25.
- Pezzey J.C.V. (1992). Sustainable Development Concepts: an Economic Analysis. *World Bank Environment Paper* № 2. Washington: The World Bank.
- Pezzey J.C.V. (2004). Exact Measures of Income in a Hyperbolic Economy. *Environment and Development Econ.* Vol. 9. P. 473–484.
- Pezzey J.C.V., Withagen C. (1998). The Rise, Fall and Sustainability of Capital-Resource Economies. *Scand J Econ.* Vol. 100(2). P. 513-527.
- Phelps E.S. (1966). Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research. *Rev Econ Stud.* Vol. 33(2). P. 133-145.
- Pindyck R.S. (1979). Interfuel substitution and the demand for energy: an international comparison. *Rev Econ Stat.* Vol. 61(2). P. 169-179.
- Solow R.M. (1974). Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *Rev. of Econ. Studies.* Vol. 41. P. 29–45.
- Solow R.M. (1986). On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. *Scand J Econ.* Vol. 88(1). P. 141-149.
- Stiglitz J. (1974). Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths. *Rev. of Econ. Studies.* Vol. 41. P. 123–137.
- Stollery K.R. (1998). Constant Utility Paths and Irreversible Global Warming. *Canadian J. of Econ.* Vol. 31. P. 730–742.
- Suzuki H. (1976). On the Possibility of Steadily Growing per Capita Consumption in an Economy with a Wasting and Non-Replenishable Resource. *Rev Econ Stud.* Vol. 43. P. 527-535.
- Takayama A. (1980). Optimal Technical Progress with Exhaustible Resources. In: Kemp M., Long N.V. (eds). *Exhaustible Resources, Optimality and Trade*, New York: North-Holland. P. 95-110.

van der Ploeg F. (2011). Rapacious Resource Depletion, Excessive Investment and Insecure Property Rights: a Puzzle. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 48. P. 105-128.

Лекция 3: Устойчивая (стационарная – steady-state) экономика. Критика модели ДХС. Дискуссия (Georgescu-Roegen/Daly vs. Solow/Stiglitz) в журнале Ecological Economics (1997). Модель МВФ (2003, 2006) для нефтедобывающих стран. Сравнительный анализ самоподдерживаемости нефтедобывающей экономики на примере российской нефтедобычи, используя модели МВФ и ДХС.

Бажанов А.В. (2011). Зависимость долгосрочного роста ресурсной экономики от начального состояния: сравнение моделей на примере российской нефтедобычи. *Журнал Новой Экономической Ассоциации* № 12. С. 77–100.

Джафаров Э., Такизава Х., Зебрегс Х. и др. (2006). *Российская Федерация. Отдельные вопросы*. Доклад МВФ по стране № 06/430. Вашингтон: Международный валютный фонд.

Росстат (2010). *Социально-экономические показатели Российской Федерации в 1991–2009 гг.* Приложение к статистическому сборнику «Российский статистический ежегодник. 2010».

Barnett S., Ossowski R.J. (2003). Operational Aspects of Fiscal Policy in Oil-Producing Countries. In *Fiscal Policy Formulation and Implementation in Oil-Producing Countries* / Davis J. M., Ossowski R. J., Fedelino A. (eds.) Washington: International Monetary Fund.

Common M. (1997). Is Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz the important point? *Ecological Economics*. Vol. 22 (3). P. 277-279.

Daly H. (1997). Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. *Ecological Economics*. Vol. 22 (3). P. 261-266.

Daly H. (2008). A Steady-State Economy. Sustainable Development Commission, UK (July 23, 2008). <http://www.sd-commission.org.uk/publications.php?id=775> (дата обращения: 9 марта 2017).

Georgescu-Roegen N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Georgescu-Roegen N. (1975). Energy and Economic Myths, *Southern Economic Journal*. Vol. 41(3). P. 347-381.

Homer S., Sylla R. E. (1996). *A History of Interest Rates*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Pezzey J.C.V. (2004b). One-Sided Sustainability Tests with Amenities, and Changes in Technology, Trade and Population. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 48. P. 613-631.

Solow R.M. (1974b). The Economics of Resources or the Resources of Economics. *American Economic Review*. Vol. 64(2). P. 1-14.

Solow R.M. (1997). Reply: Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. *Ecological Economics*. Vol. 22 (3). P. 267-268.

Stiglitz J. (1997). Reply: Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. *Ecological Economics*. Vol. 22 (3). P. 269-270.

Лекция 4: Стандартное и модифицированное правило Хотеллинга (ПХ). Эмпирические проверки ПХ. Прогнозирование цен на невозобновляемые ресурсы. Вывод ПХ как необходимого условия динамической эффективности исчерпания ресурса. Примеры явлений, модифицирующих ПХ: переменные затраты на добычу; побочные эффекты, вредные для производства и социальной полезности, возникающие при добыче и использовании ресурса; незащищенные права на собственность (трагедия общин).

Arrow K.J., Dasgupta P., Mäler K.G. (2003). Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies. *Environmental and Resource Econ.* Vol. 26. P. 647–685.

Barnett, H.J., Morse C. (1963). *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press for Resources for the Future.

Bazhanov A.V. (2008). Sustainable Growth in a Resource-Based Economy: the Extraction-Saving Relationship. *MPRA Paper* № 23299. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/23299/>

Bazhanov A.V. (2018). Difficulties in the Forecasting of Iron Ore Price: a Review. *MPRA Paper* № 88572. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/88572/>

Gaudet G. (2007). Natural Resource Economics under the Rule of Hotelling. *Canadian Journal of Economics*. Vol. 40(4). P. 1033–1059.

Hotelling H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*. Vol. 39 (2). P. 137-175.

Лекция 5: Критерии оптимального исчерпания природных ресурсов. Справедливость между поколениями и ограниченность природных ресурсов. Утилитарный критерий. Максимум. Этическая дилемма между эффективностью и равноправием (Аксиомы Парето-оптимальности и слабой анонимности).

Asheim G.B. (2005). Intergenerational Ethics under Resource Constraints. *Swiss J. of Econ. and Statistics*. Vol. 141(3). P. 313–330.

Atkinson A.B. (2001). The Strange Disappearance of Welfare Economics. *Kyklos*. Vol. 54. P. 193–206.

Bentham J. (1776). *A Fragment on Governmen*. London: printed for T. Payne and Son, (http://www.constitution.org/jb/frag_gov.htm) (дата обращения: 4 августа 2018).

- Dasgupta P., Heal G. (1979). *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Konow J. (2003). Which Is the Fairest One of All? A Positive Analysis of Justice Theories. *Journal of Economic Literature*. Vol. 41(4). P. 1188-1239.
- Koopmans T.C. (1960). Stationary Ordinal Utility and Impatience. *Econometrica*. Vol. 28. P. 287–309.
- Nordhaus W.D. (2007b). A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change, *Journal of Economic Literature*. Vol. 45(3). P. 686-702.
- Nordhaus W.D. (2008). *A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies*. New Haven & London: Yale University Press.
- Ramsey F.P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*. Vol. 38(152). P. 543-559.
- Rawls J. (1971). *Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Stern N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press. Available online at http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf (дата обращения: 4 августа 2018).

Лекция 6: Несепарабельность социальных предпочтений. Роль социального прогресса в функции полезности. Максимум-оптимальное исчерпание невозобновляемого ресурса с учетом социального прогресса. Неадекватность процентного изменения ВВП как меры самоподдерживаемого развития в условиях ограниченности природных ресурсов.

- Маркс К., Энгельс Ф. (1891). *Наемный Труд и Капитал. Избранные Произведения*. Том 1. С. 144-180. М.: Политиздат. 1966.
- Bazhanov A.V. (2013). Constant-Utility Paths in a Resource-Based Economy. *Resource and Energy Econ*. Vol. 35. P. 342–355.
- Böhm-Bawerk E. (1891). *The Positive Theory of Capital*. London: Macmillan and Co.
- Davies J.S. (1962). Towards a Theory of Revolution. *American Sociological Review*. Vol. 27(1). P. 5-19.
- Duesenberry J.S. (1949). *Income, Saving, and the Theory of Consumer Behavior*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Fisher I. (1930). *The Theory of Interest as Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It*. New York: The Macmillan Company.
- Friedman M. (1962). *Price Theory*. Chicago: Aldine.
- Hicks J.R. (1965). *Capital and Growth*. Oxford: Clarendon Press.

- Kahneman D., Varey C. (1991). Notes on the psychology of utility. In: Elster, J., Roemer, J.E. (Eds.), *Interpersonal Comparisons of Well-being*. Cambridge University Press, New York. P. 127–163.
- Keynes J.M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Harcourt, Brace.
- Lecomber R. (1979). *The Economics of Natural Resources*. New York: John Wiley & Sons.
- Marshall A. (1890). *Principles of Economics*. Vol. 1. New York: The Macmillan Company.
- Pigou A.C. (1903). Some Remarks on Utility. *Economic Journal*. Vol. 13(49). P. 58-68.
- Ryder H.E., Heal G.M. (1973). Optimal Growth with Intertemporally Dependent Preferences. *Review of Economic Studies*. Vol. 40(1). P. 1-31.
- Samuelson P.A. (1971). Turnpike Theorems Even Though Tastes are Intertemporally Dependent. *Western Economic Journal*. Vol. 9(1). P. 21-25.
- Solow R.M. (1974). Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *Rev. of Econ. Studies*. Vol. 41. P. 29–45.
- de Tocqueville A. (1858). *The Old Regime and the French Revolution*. Transl. of the 4th French ed. by S. Gilbert. Garden City, NY: Doubleday&Company Inc. 1955.
- Wan H.Y. (1970). Optimal Saving Programs under Intertemporally Dependent Preferences. *International Economic Review*. Vol. 11(3). P. 521-547.
- WCED (1987). *World Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Oxford/New York: Oxford University Press.
- Weizsäcker C.C. (1971). Notes on Endogenous Changes of Tastes. *Journal of Economic Theory*. Vol. 3(4). P. 345-372.

Лекция 7: Функция полезности в экономике природных ресурсов. Полезность запаса (amenity value), виды функций ущерба от добычи или использования природного ресурса. Пример: решение задачи Столлери.

- Arrow K.J., Dasgupta P., Mäler K.G. (2003). Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies. *Environmental and Resource Econ.* Vol. 26. P. 647–685.
- d’Autume A., Schubert K. (2008). Hartwick’s rule and maximin paths when the exhaustible resource has an amenity value. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 56. P. 260–274.
- Bazhanov A.V. (2012). A Closed-Form Solution to Stollery’s Problem with Damage in Utility. *Computational Econ.* Vol. 39. P. 365–386.
- Cairns R.D., Long N.V. (2006). Maximin: a direct approach to sustainability. *Environ. Devel. Econ.* Vol. 11. P. 275–300.
- Carpenter S. R., Ludwig D., Brock W. A. (1999). Management of Eutrophication for Lakes Subject to Potentially Irreversible Change. *Ecological Applications*, Vol. 9. P. 751–771.

- Dumas P., Ha-Duong M. (2005). An Abrupt Stochastic Damage Function to Analyze Climate Policy Benefits. In A. Haurie & L. Viguier (Eds.). *The Coupling of Climate and Economic Dynamics, Essays on Integrated Assessment* (pp. 97–111). New York: Springer.
- Gaudet G., Moreaux M., Withagen C. (2006). The Alberta Dilemma: Optimal Sharing of a Water Resource by an Agricultural and an Oil Sector. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 52. P. 548–566.
- Krautkramer J. (1985). Optimal Growth, Resource Amenities and the Preservation of Natural Environments. *Review of Economic Studies*. Vol. 52(1). P. 153–170.
- Leonard D., Long N.V. (1992). *Optimal Control Theory and Static Optimization in Economics*. New York: Cambridge University Press.
- Nordhaus W.D., Boyer J. (2000). *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Massachusetts, USA: MIT Press.
- Nordhaus W.D. (2008). *A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies*. New Haven & London: Yale University Press.
- Repetto R. (1987). The policy implications of non-convex environmental damages: A smog control case study. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 14. P. 13–29.
- Stollery K.R. (1998). Constant Utility Paths and Irreversible Global Warming. *Canadian J. of Econ.* Vol. 31. P. 730–742.
- Uzawa H. (2003). *Economic Theory and Global Warming*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Weitzman M.L. (2010). What is the “Damages Function” for Global Warming—and What Difference Might it Make? *Climate Change Economics*. Vol.1(1). P. 57–69.

Лекция 8: Правило Хартвика инвестирования ресурсной ренты. Теория истинных инвестиций/сбережений (genuine savings). Эмпирические результаты. Критика. Контрпример: крах экономики о. Науру. Расчетная или скрытая (accounting, shadow) и рыночная цена природного ресурса. Теоретические и практические сложности вычисления расчетных цен.

- Asheim G.B., Buchholz W., Withagen C. (2003). The Hartwick Rule: Myths and Facts. *Environ Resource Econ.* Vol. 25. P. 129-150.
- Cairns R.D. (2008). Value and income. *Ecological Economics*. Vol. 66. P. 417-424.
- Dasgupta P., Heal G. (1979). *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Dixit A., Hammond P., Hoel M. (1980). On Hartwick’s rule for regular maximin paths of capital accumulation and resource depletion. *Review of Economic Studies*. Vol. 47. P. 551–556.
- Gowdy J.M., McDaniel C.N. (1999). The Physical Destruction of Nauru: an Example of Weak Sustainability. *Land Economics*. 75(2). P. 333.

- Hamilton K., Clemens M. (1999). Genuine Savings Rates in Developing Countries. *World Bank Econ. Rev.* Vol. 13(2). P. 333–356.
- Hamilton K., Hartwick J.M. (2005). Investing Exhaustible Resource Rents and the Path of Consumption. *Canadian J. of Econ.* Vol. 38(2). P. 615–621.
- Hamilton K., Ruta G, Tajibaeva L (2006). Capital accumulation and resource depletion: a Hartwick Rule counterfactual. *Environ Resource Econ.* Vol. 34. P. 517-533.
- Hartwick J.M. (1977). Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible resources. *American Econ. Rev.* Vol. 67(5). P. 972–974. (Перевод: <http://imcs.dvfu.ru/struc/kkt/inform/Hartwick77Rus21Nov07.pdf>; дата обращения: 9 марта 2017).
- Hartwick, J. M. (2003). “Net Investment” and Sustainability. *Natural Resource Modeling.* Vol. 16(2). P. 145–160.
- Pearce D.W., Atkinson G.D. (1993). Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: an Indicator of «Weak» Sustainability. *Ecological Econ.* Vol. 8(2). P. 103–108.
- Proops J.L.R., Atkinson G., Schlotheim B.Fv, Simon S. (1999). International Trade and the Sustainability Footprint: a Practical Criterion for its Assessment. *Ecol Econ.* Vol. 28. P. 75-97.
- Victor P.A. (1991). Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory. *Ecological Economics.* Vol. 4. P. 191-213.

Лекция 9: Влияние динамической неэффективности на текущее изменение полезности, индикаторы самоподдерживаемого развития и адекватность долгосрочной политики в экономике с природными ресурсами. Модель, примеры.

- Aronsson T., K.-G. Löfgren (2010). An Introduction to the Theory of Social Accounting. In: T. Aronsson and K.-G. Löfgren (eds.), *Handbook of Environmental Accounting*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 1-27.
- Asheim G. (2010). The Relationship between Welfare Measures and Indicators of Sustainable Development. In: T. Aronsson and K.-G. Löfgren (eds.), *Handbook of Environmental Accounting*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 237-56.
- Bazhanov A.V. (2015). Inefficiency and Sustainability. *Resources Policy*, Vol. 45. P. 210-216.
- EU (2011). Regulation (EU) No 691/2011 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2011 on European Environmental Economic Accounts. *Official Journal of the European Union* L 192 Vol. 54: 1-16.
- Hamilton K., Hartwick J.M. (2005). Investing Exhaustible Resource Rents and the Path of Consumption. *Canadian J. of Econ.* Vol. 38(2). P. 615–621.
- Stiglitz J.E. (1991). The Invisible Hand and Modern Welfare Economics. *NBER Working Paper* No. 3641.

UN (1993). *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*. Series F, No. 61, New York: United Nations.

van der Ploeg F. (2011). Rapacious Resource Depletion, Excessive Investment and Insecure Property Rights: a Puzzle,' *Environmental and Resource Economics*. Vol. 48. P. 105-128.

Лекция 10: Гипотеза о существовании общих законов развития материи. Вариационный принцип Гамильтона в ресурсной экономике. Инерция процесса добычи природного ресурса как мера зависимости экономики от ресурса.

Бажанов А.В. (2006). Вариационные принципы моделирования в ресурсной экономике. *Вестник ДВО РАН*, № 6. С. 5-13 (Открытый доступ: <http://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/1309/>).

Вернадский В.И. (1988). *Философские мысли натуралиста*. М.: Наука.

Ергин Д. (2011). *Добыча: Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть* (The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power). М.: «Альпина Паблишер».

Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. (1973). *Механика*. М.: Наука.

Моисеев Н.Н. (1987). *Алгоритмы развития*. М.: Наука. 304 с.

Щелкачев В.Н. (2001). Отечественная и мировая нефтедобыча. М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа.

Эльсгольц Л.Э. (1958). *Вариационное исчисление*. М.: Гостехиздат.

Vazhanov A.V. (2010). Sustainable Growth: Compatibility between a Plausible Growth Criterion and the Initial State. *Resources Policy*. Vol. 35(2). P. 116–125.

Pigou A.C. (1952). *The Economics of Welfare*. 4th ed. London.