

ВЕСТНИК

**ТУЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Серия

**ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

2018



Российская академия наук
Федеральная целевая программа «Интеграция»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный университет»

Учебно-научный центр рационального природопользования
в Тульской области

Вестник
Тульского государственного
университета

Серия

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. В.М. Панарина

Тула
Издательство ТулГУ
2018

УДК 502.3: 658.567

**Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»/ под общей ред. д-ра техн. наук, проф. В.М. Панарина. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. 262 с.
ISBN 978-5-7679-4243-5**

Рассмотрены теоретические и прикладные вопросы применения безопасных технологий защиты окружающей среды, вопросы геоэкологии, математического моделирования физических процессов. Предложены способы повышения эффективности технологий очистки сточных вод, эффективности разработки полезных ископаемых, повышения надежности санитарных и энергетических систем, результаты расчетов загрязнений атмосферы, сбора, использования и переработки отходов, обсуждены вопросы естественнонаучного направления, геоэкологические аспекты загрязнения и восстановления почв.

Сборник предназначен для научных сотрудников, инженерно-технических работников и студентов, занимающихся вопросами экологии и безопасности технологий.

Редакционная коллегия

В.М. Панарин, проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой (отв. редактор); В.Д. Кухарь, проф., д-р техн. наук, проректор ТулГУ; Веслав Гворыс, проф., д-р техн. наук, ректор Высшей школы гостиничного хозяйства и туризма в Ченстохове (Польша); Иржи Клемеш, проф. института Паннония им. Марии Кюри (Венгрия); Н.И. Мелехова, проф., д-р техн. наук; В.П. Мешалкин, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой РХТУ им. Д.И. Менделеева, директор Международного института логистики; Филипп Наска, декан факультета Университета штата Нью-Йорк (SUNY) в г. Олбани (США); В.Г. Павпертов, доц., канд. техн. наук; А.Ф. Симанкин, проф., канд. техн. наук (отв. за выпуск).

ISBN 978-5-7679-4243-5

© Авторы научных статей, 2018
© Издательство ТулГУ, 2018

ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 331.45: 613.62

В.М. Панарин, д-р техн. наук, проф., panarin-tsu@yandex.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Кашинцева, канд. техн. наук, доц., tulastra@mail.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Котлеревская, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Д.В. Панин, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Обоснован принципиально новый подход к системе управления охраной труда в РФ на основе методологической концепции продления трудового долголетия. Базисным элементом её является применение единого комплексного социально-экономического показателя количественной оценки – безопасного потенциала трудового стажа. Объектом исследований являются количественные показатели трудового стажа как прямые индикаторы динамики изменения здоровья работающих во вредных условиях труда. Показана экономическая эффективность разработанных и внедренных на предприятии организационно-технических мероприятий по улучшению охраны труда.

Ключевые слова: трудовое долголетие, трудовой стаж, охрана труда, социально-экономический показатель, профессиональное здоровье.

Оценивая роль и значение производственной безопасности в современных условиях, Президент Российской Федерации В.В. Путин подчеркнул, что государственная политика России в области охраны профессионально-

го здоровья должна рассматриваться как важный компонент обеспечения национальной безопасности страны, т.к. непосредственно касается проблемы сохранения жизни и здоровья населения в ближайшей и долгосрочной перспективе [1]. «Улучшение условий труда – это политика, которая проводится, прежде всего, в интересах граждан, в интересах наших людей. Она нацелена на повышение уровня безопасности и снижение рисков на производстве, на создание современных, качественных рабочих мест» [2].

Решить эту сложную, многоплановую задачу, посредством, ныне действующей статической парадигмы охраны труда невозможно. Дело – в том, что многолетние попытки оценить профессиональное здоровье на основании данных о количестве несчастных случаев на производстве, и наличия рабочих мест с вредными условиями труда показали их полную несостоятельность. Приобретенный опыт показал, что такой подход неверен, как методически, так и с практической точки зрения.

Убедительным подтверждением тому, являются данные Доклада Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2014 году». Согласно ему, численность занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда 2014 году в целом по Российской Федерации составила 39,7 %, что на 9,2 % превышает аналогичный показатель 2011 г. При этом, на мероприятия по охране труда, работодателями, в соответствии со статьёй 226 Трудового Кодекса РФ, было израсходовано в 2014 году 207,1 млрд рублей или в среднем более 9,6 тыс. рублей на 1-го работающего (2013 г. – 189,1 млрд рублей; 2012 – 189,9 млрд рублей; 2011 – 168,5 млрд рублей) [3, 4].

Таким образом, сложилась не просто парадоксальная, но более того абсурдная ситуация: при суммарном финансировании мероприятий на охрану труда в период 2011 – 2014 гг. – 755 млрд рублей, численность работающих во вредных условиях труда увеличилась на 4 млн 410 тыс. человек [5].

Следовательно, данные о расходовании средств на мероприятия по охране труда даже косвенным образом не позволяют судить об изменении уровня профессионального риска. В этой связи, актуальной является разработка и научное обоснование комплексного социально-экономического показателя, несущего в себе объективную и всем понятную информацию о текущих и ожидаемых параметрах профессионального здоровья, в существующих условиях труда, как для индивидуума, так и для государства в целом. Такой подход позволит перейти от главенствующей сегодня в области производственной безопасности парадигмы «реагировать и выправлять» к социально ориентированной доктрине «предвидеть и предупреждать».

Нам представляется, что инструментом для реализации социально-экономической концепции продления трудового долголетия населения

должен послужить впервые разработанный учеными ТулГУ, совместно с ООО «Кирпичный завод Браер», не имеющий мировых и отечественных аналогов, научно-обоснованный показатель безопасного потенциала трудового стажа (БПТС). Данный показатель наиболее полно отвечает требованиям ВОЗ в Глобальном плане действий по здоровью работающих на 2008-2017 годы, в части разработки методов прогнозирования риска развития болезней, обусловленных действием вредных и опасных факторов производственной среды.

Методологическим базисом БПТС является дозовый принцип гигиенического нормирования, согласно которому в случае не превышения гигиенических нормативов показателей производственной среды и трудового процесса, обеспечивается сохранение приемлемого обществом здоровья работников в течение всего трудового стажа [6, 7].

Наряду с этим, достоверно установлено, что превышение гигиенических нормативов неизбежно приводит к изменению качественных показателей здоровья [8], а следовательно, к снижению БПТС, в результате «преждевременного стареющего темпа организма».

Разработанный на основании математического описания БПТС, программный продукт [9, 10] прошел практическую апробацию в ОАО «Кирпичный завод Браер», где позволил решить целый комплекс фундаментальных и прикладных задач медицины и охраны труда, а также дать монетарную оценку социально-экономического ущерба, обусловленного вредными условиями труда, и оценить эффективность разрабатываемых мероприятий, с позиций минимизации профессионального риска и экономической целесообразности.

Во-первых, с целью реализации на практике основополагающих законодательных требований охраны и гигиены труда, а так же дальнейшего развития и реализации приоритетных национальных проектов «Здоровье» и «Улучшения демографической ситуации в России», показатель БПТС позволил разработать универсальные персонифицированные электронные карты профессионального здоровья работника, сопровождающие его на протяжении всего периода трудовой деятельности.

Пластиковая карта выполняет следующие функции:

1. Идентификация работника и хранение данных о комплексных показателях его здоровья (рис. 1).
2. Расчет на текущий момент доз вредного воздействия и показателя использованного безопасного трудового стажа, учет показателей ЗВУТ (рис. 2).

Рис. 1. Интерфейс окна программы с индивидуальными данными работника

Рис. 2. Интерфейс программы расчета доз вредного воздействия шума, интегрального показателя использованного безопасного потенциала трудового стажа и частоты и продолжительности ЗВУТ

Во-вторых, для целей оперативного управления безопасностью труда ежегодно выпускаются таблицы интегральных показателей потерь безопасного трудового стажа (показатель неиспользованного стажевого потенциала здоровья) индивидуальных – $НСПЗ_i$ и популяционных – $НСПЗ^{rp}_i$, для работников, занятых в технологическом процессе изготовления кирпича (табл. 1). Оценить ущерб от вредных условий труда на уровне государства, региона, отрасли и т.п. позволяет относительный показатель $НСПЗ_o$, который измеряется в процентах по зависимости, показывающий, какую долю трудового стажа теряет работник в результате неблагоприятных условий труда (табл. 1):

$$НСПЗ_o = (1 - \sum \frac{T_{\phi}}{T_o}) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где T_{ϕ} – рассчитанный безопасный трудовой стаж, количество лет; T_o – максимальный безопасный трудовой стаж (40 лет).

Таблица 1

**Показатели потерь безопасного трудового стажа работников,
занятых в технологическом процессе изготовления кирпича,
в результате сочетанного вредного воздействия
факторов производственной среды и трудового процесса
(до внедрения мероприятий)**

Операторская № п/п	Относительная сменная доза	Допустимый стаж, годы	НСПЗ _и , годы	Количество работающих	НСПЗ _{гр.и} *, годы	НСПЗ _о *, %
1	0,39	40	0	6	0	0
2	0,39	40	0	6	0	0
3	4,35	9,2	30,8	9	277	77
4	0,34	40	0	9	0	0
5	6,9	5,8	34,2	5	171	85
5/1	7,9	5,0	35	4	140	88
6	2,74	14,6	25,4	5	127	63
7	4,65	8,6	31,4	8	251	78
8	2,18	18,3	21,7	5	109	54
Итого				57	1 075	47

*НСПЗ_и, НСПЗ_{гр.и} – индивидуальный и групповой неиспользованный стажевый потенциал здоровья

Кроме того, показатель БПТС позволяет на принципиально новом качественном уровне решать задачи, продекларированные в федеральных законах № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятием Федерального закона о специальной оценке условий труда», касающиеся регулирования вопросов охраны труда, предоставления работникам гарантий и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда, а так же в № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», а именно:

- обосновать персонифицированное назначение доплат и компенсаций за работу во вредных, опасных и тяжелых условиях труда;
- разработать альтернативную Спискам 1 и 2 социально-справедливую и экономически обоснованную методику расчета трудового стажа для досрочного выхода на пенсию за особые условия труда;

– внедрить методику дифференцированного назначения классов профессионального риска на всех производственных объектах РФ, которая по нашим экспертным оценкам, позволит увеличить наполнение ФСС в два раза.

Отдельно стоит остановиться на разработке нового алгоритма анализа социально-экономической эффективности мероприятий по охране труда, который включает в себя анализ затрат и результатов (характеризует критерии создания рабочих мест с допустимыми условиями труда).

Такой подход является обязательным условием возможности реализации на практике принципа АЛАРА (*ALARA*) - принципа рациональной оптимизации защиты от опасностей и рисков путем применения максимально возможной защиты, исходя из критерия её достижимости в технико-технологическом и социально-экономическом смыслах (рис. 3, 4; табл. 2) [11].

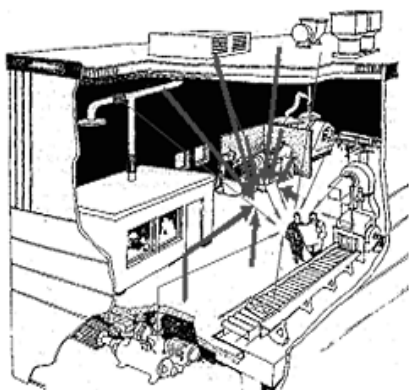


Рис. 3. Конструкция системы звукоотражающих экранов, рассчитанная методом суперпозиции и изготовленная из сотового поликарбоната, на рабочем месте оператора участка разгрузки (рабочее место № 6)

Социальная эффективность, внедренных на предприятии мероприятий по охране труда, характеризуется интегральным показателем безопасного для здоровья трудового стажа 54 работников, занятых в технологическом процессе изготовления кирпича, который удалось увеличить на 1 075 лет (табл. 1).

Суммарные затраты на изготовление коллективных средств защиты работников, обеспечивших создание допустимых условиями труда на всех рабочих мест технологического процесса изготовления кирпича, составили 6 320 рублей.

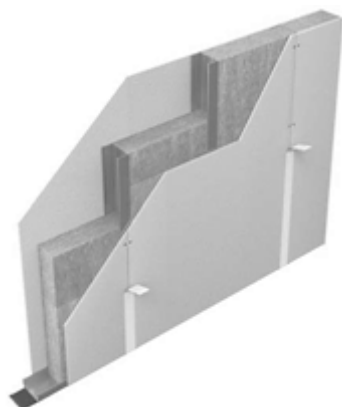


Рис. 4. Конструктивное исполнение блока защитных экранов, изготовленных из звукопоглощающих матов, и схема расположения на участке формования (рабочее место № 3)

Таблица 2

Дозостажевые показатели шумовой нагрузки на рабочих местах после установки защитных экранов

Эквивалентный уровень шума, дБА (до внедрения мероприятий)	Рабочее место	Эквивалентный уровень шума, дБА (после внедрения мероприятий)	Относительная сменная доза, %	Допустимый стаж, годы
85	№ 3	77,4	76	40
86	№ 5	78,5	97	40
84	№ 6	74,4	47	40
85	№ 7	76,1	56	40
84	№ 8	77	71	40

Организация рабочих мест с допустимыми условиями труда, позволила исключить из финансово-экономического баланса предприятия, издержки, обусловленные системой компенсаций и доплат за работу во вредных условиях труда, законодательно гарантированные работникам государством (сокращенный рабочий день, дополнительный оплачиваемый отпуск, доплаты за вредные условия труда, затраты на периодические медицинские осмотры), на сумму 8 409 000 рублей.

Соответственно, чистый экономический эффект от внедрения мероприятий по охране труда, за вычетом затрат на средства защиты, составил 8 402 680 рублей.

Срок окупаемости мероприятий по созданию допустимых условий труда не превышает 9 часов.

Затраты на создание допустимых условий труда для одного работника составили 120 рублей, против 9,6 тысяч рублей, в среднем по стране.

Нам представляется, что одним из важных критериев объективной оценки реального состояния условий труда на исследуемом объекте (участок, цех, предприятие) является уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ), а точнее, – сопоставление данного показателя с показателями других предприятий этого же профиля. Дело в том, что ЗВУТ на протяжении более чем семи десятков лет является наиболее доступной формой оперативного анализа состояния здоровья работников, необходимой для целей обоснования санитарно-гигиенических мероприятий [12]. Методика изучения ЗВУТ постоянно совершенствовалась, в частности стали использоваться методы теории статистических ансамблей, позволяющие моделировать количественные взаимосвязи между условиями труда и ЗВУТ трудового коллектива [13-15].

С учетом подтвержденной высокой надежности этих моделей, оценка уровня заболеваемости, занятых в технологическом процессе изготовления кирпича, была выполнена методом статистических ансамблей. Результаты расчетов показали, что процент потерь рабочего времени от ЗВУТ, в технологическом процессе изготовления кирпича в ООО «Кирпичный завод Браер» не превышает 2,2 % (229 дней временной нетрудоспособности, приходящиеся на 10 260 рабочих смен в год), что существенно ниже уровня заболеваемости, установленного для коллективов, имеющих допустимые условия труда, – 2,8 % [16].

Таким образом, в «ООО Кирпичный завод Браер», изготовление каждых 10 млн штук условного кирпича обходится «ценой» 16 случаев ЗВУТ, в то время как на первом кирпичном заводе г. Тулы этот показатель равен 556 случаев ЗВУТ.

Далее приведём обоснование увеличения совокупного регионального и национального продукта за счет улучшения указанных выше показателей и составляющих их компонентов (анализ полезности затрат для общества).

В настоящее время при оценке результатов финансово-экономической условий деятельности предприятий совершенно не учитывается экстернализация издержек – реально существующая экономическая ситуация, когда предприятия перекладывают свои издержки на государство. Эти виды издержек включают в себя следующие позиции:

1. Расходы органов здравоохранения на обслуживание дополнительных пациентов – работников предприятия, ЗВУТ которых, спровоцированы неблагоприятными условиями труда. Создание в ООО «Кирпичный завод Браер» допустимых условий труда для 54 работников, ранее работавших

во вредных условиях труда, позволило снизить заболеваемость на 19 случаев в год. Это, в свою очередь, дало снижение нагрузки на бюджет регионального здравоохранения в размере 34 200 рублей в год.

2. Расходы регионального отделения Фонда социального страхования (ФСС) на пособия по временной нетрудоспособности. Эта статья издержек ФСС также напрямую зависит от количества случаев ЗВУТ, т.к. в соответствии с федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством» – предприятия оплачивают первые 3 дня, остальной период подлежит возмещению из Фонда социального страхования. Как и в предыдущем случае, снижение годового числа случаев ЗВУТ, за счет улучшения условий труда, позволило уменьшить издержки регионального ФСС на 200 тысяч рублей в год.

Актуальность решения задачи по снижению данных издержек продиктована тем, что хронический дефицит бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации, в части обязательного социального страхования на случай временной нетрудоспособности, в период 2013-2016 годов в среднем составляет 30 000 000 тыс. рублей [17, 18]. В связи с этим вся система назначения выплат в ФСС требует кардинального пересмотра [19].

3. Сокращение потерь совокупного национального продукта в результате оптимизации продолжительности безопасного трудового стажа работающих. Алгоритм решения этой задачи включает в себя два последовательных этапа.

Первый этап базируется на принципе дифференциации условий труда (2, 3.1-3.4, 4) по степени отклонений параметров производственной среды в соответствии с выявленным влиянием этих отклонений на функциональное состояние и здоровье человека, который в Российской Федерации утвержден на законодательном уровне [6]. Ущерб здоровью, работающих во вредных условиях труда, измеряемый единым индексом вреда в сутках сокращения продолжительности жизни за год (СПЖ) [20, 21] был определен с применением таблицы ущерба, дифференцированного в зависимости от степени вредности условий труда (табл. 3) [22].

Таблица 3

*Величина ущерба, наносимого здоровью
при работе во вредных условиях труда*

Класс условий труда	3.1	3.2	3.3	3.4
Ущерб, суток СПЖ/год	3,0...24,0	24,1...50,0	50,1...75,0	75,1...150

В нашем случае, за счет выполненных мероприятий, условия труда на рабочих местах были улучшены: с вредных (классов 3.1 – 3.2) до допустимых (класс 2), что позволило предотвратить ущерб здоровью одного работника, равный 1 200 суток СПЖ (за весь трудовой стаж), или 3,3 года нежитой жизни. Значение группового ущерба для 54 работников соответственно уменьшилось на 180 лет.

В основу второго – результирующего этапа заложена методология экономического эквивалента человеческой жизни. В рамках её развития рабочая группа Проблемной Комиссии по оценке риска при Межведомственном Научном совете РАМН, МЗ и СР РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды рекомендует следующее значение удельных (базовых) величин экономического ущерба из-за сокращения продолжительности жизни в результате преждевременной смерти: 1 чел. в год = 600 тысяч рублей [23]. С учетом этих данных можно считать, что предприятием был предотвращен долгосрочный (отложенный) косвенный экономический ущерб государству от преждевременной смерти работающих в ООО «Кирпичный завод Браер» граждан на сумму 108 млн рублей.

В целом, экономическая эффективность комплекса разработанных и внедрённых на предприятии организационно-технических мероприятий по охране труда характеризуется следующими показателями:

1. Для продления безопасной продолжительности трудового стажа работника на 1 год потребовалось вложение 6,8 рублей капитальных затрат.

2. Каждая 1000 рублей, израсходованная предприятием на реализацию мероприятий по охране труда, обеспечила сокращение всех видов экономических издержек (для предприятия, региона и государства) в размере 17 миллионов рублей.

Интегральный показатель экономического эффекта, включающий в себя предотвращенный ущерб предприятия, региона и государства, составил 116 млн 637 тыс. рублей в год.

Итак, введение в методологию оценки экономической эффективности мероприятий по охране труда нового социально-экономического показателя

БПТС каждого работника позволило расширить диапазон экономических исследований в сфере производственной безопасности от нынешнего уровня, ограниченного рамками предприятия, до решения задач регионального и национального масштаба.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», 31.12.2015.
2. Путин В.В. Организация безопасного труда и качество жизни неразрывно связаны между собой// Промышленная экологическая безопасность и охрана труда. 2011. № 11.
3. Доклад «О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2012 году»/ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. М., 2013. 44 с.
4. Доклад «О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2014 году»/ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. М., 2015. 45 с.
5. Кирсанова Д.А. Обзор динамики развития охраны труда на фоне реализации специальной оценки условий труда// Экономика. Социология и право. № 5. 2016. С. 89-93.
6. Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
7. Руководство Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.
8. Симонова Н.И., Денисов Э.И. Отечественные и международные подходы к оценке и управлению профессиональными рисками. Законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты, касающиеся профессионального риска. Актуальные проблемы «Медицины труда»: сборник трудов НИИ медицины труда/ под ред. акад. РАМН Н.Ф. Измерова. М: ООО Фирма «Реинфор», 2010. 416 с.
9. Компьютерные технологии на службе профессионального здоровья/ А.Г. Хрупачев, А.А. Хадарцев, Л.В. Кашинцева, О.А. Седова// Фундаментальные исследования. 2013. № 9. С. 163-171.
10. Инфраструктура универсального вычислительного комплекса для количественной оценки скрытого профессионального риска/ А.Г. Хрупачев, А.А. Хадарцев, Л.В. Кашинцева, И.В. Панова// Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. XIX, № 1. С.47-49.
11. ГОСТ 12.0.002-2014. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения.
12. Родионова Г.К., Коржакова А.И. Новая методика. Здоровье с точки зрения специалистов// Охрана труда и социальное страхование. № 13. С. 33-37.
13. Федорович Г.В. Статистика ансамблей в расчетах профессиональных рисков// Безопасность и охрана труда. 2010. № 4. С. 48-52.
14. Федорович Г.В. Статистические ансамбли временной утраты трудоспособности// Человек и труд. 2011. № 3. С. 57-61.
15. Федорович Г.В. Методы статистических ансамблей в эпидемиологии профзаболеваний// Безопасность и охрана труда. 2011. № 3. С. 71-75.

16. Федорович Г.В. Внутренняя структура ансамблей временной утраты трудоспособности// Человек и труд. 2011. № 4. С. 35-38.
17. ФЗ № 219 «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов», 03.12. 2012.
18. ФЗ № 363 «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2016 год», 14.12. 2015.
19. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В. Седова О.А. Экономические аспекты охраны труда на основе количественной оценке профессионального риска// Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 19(202). С. 22-28.
20. Рекомендации МКРЗ. Количественное обоснование единого индекса вреда. М.: Энергоатомиздат, 1989. 85 с.
21. О нормировании и сравнении риска от разных источников вреда здоровью человека/ В.Ф. Демин, В.Я. Голиков, Е.В. Иванов [и др.]. М.: Международный центр по экологической безопасности Минатома России, 2001. С. 24.
22. Методика назначения доплаты за работу во вредных условиях труда/ Л.В. Кашинцева, Э.М. Соколов, А.А. Хадарцев, А.Г. Хрупачев, Л.О. Кашинцева// Безопасность жизнедеятельности. 2014. № 8. С.3–11.
23. Ревич Б.А., Сидоренко В.Н. Методика оценки экономического ущерба здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха. Пособие по региональной экологической политике. М.: Акрополь, Центр экологической политики России, 2006.

УДК 613.62: 331.45

Л.В. Кашинцева, канд. техн. наук, доц., tulastra@mail.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Котлеревская, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

Д.В. Панин, магистрант, spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ «ГУРОВО-БЕТОН» НА ПРИЛЕГАЮЩУЮ ЖИЛУЮ ЗОНУ

Источником шумового дискомфорта, который испытывают жители посёлка Новогуровский Тульской области, является горно-перерабатывающий комбинат «Гурово-бетон». Выполнен акустический расчет уровней звукового давления в районе жилой застройки, непосредственно прилегающей к комбинату. Установлено, что среднесуточная доза шума, полученная незанятым населением поселка, превышает допустимые нормы в семь раз. Разработанные средства защиты позволяют снизить уровни шума в жилой зоне до безопасных значений.

Ключевые слова: акустическая оценка, уровень шума, дробильно-сортировочные участки, экологическое состояние территорий.

В Тульской области сосредоточена богатейшая минерально-сырьевая база (строительный пильный камень, щебень, песок, гипс, известь, керами-

ческая глина и т.п.), которая составляет основу промышленности нерудных строительных материалов. В общей сложности запасы разведанных месторождений многократно превышают потребности строительной индустрии Тульской области. В последние годы в России отмечается рост производства нерудных стройматериалов (НСМ), который составляет около 10 % в год. Данная тенденция характерна и для Тульской области [1].

Добыча НСМ в Тульской области ведется, в основном, открытым способом. Несмотря на ряд преимуществ по сравнению с подземной добычей, данный способ характеризуется повышенным негативным воздействием на окружающую среду прилегающих территорий.

На всех стадиях добычи и переработки НСМ наиболее неблагоприятными факторами, ухудшающими экологическое состояние территорий, является повышенное пылеобразование и шум от работы технологического оборудования. Это объясняется спецификой данных предприятий, а именно, механизированной разработкой полезных ископаемых, дальнейшей их транспортировкой и автоматизированной переработкой на дробильно-сортировочных участках и станциях. В тех случаях, когда дробильно-сортировочные участки непосредственно примыкают к зонам жилой застройки, наибольшее воздействие испытывает местное население и дети, которые проводят основную часть времени дома или на придомовых территориях.

Многочисленными исследованиями установлено, что повышенные уровни шума приводят к дисфункции органов кровообращения, вызывают нарушение сердечной деятельности и секреции желез, повышенное артериальное давление, учащенный пульс, усиленное дыхание, ухудшение пищеварения и пр. Существует зависимость между общей заболеваемостью населения, уровнями шума и длительностью проживания в шумных городских условиях [2-6].

Целью данной работы является акустическая оценка шумового воздействия ОАО «Гурово-бетон» на незанятое население посёлка Новогуровский, проживающего в непосредственной близости от данного комбината.

Основным источником внешнего шума на территории предприятия ОАО «Гурово-бетон» является конвейер, протяженностью 25 м, транспортирующий горную породу (рис. 1). Жилые дома посёлка Новогуровский находятся на расстоянии 270 м от конвейера, поэтому проживающие в них жильцы подвергаются шумовому воздействию 5 дней в неделю по 16 часов, так как предприятие работает в 2 смены с 7⁰⁰ до 23⁰⁰ часов.



Рис. 1. Ленточный конвейер – основной источник внешнего шума на территории ОАО «Гурово-бетон»

На кафедре охраны труда и окружающей среды ТулГУ выполнен акустический расчет в жилой зоне посёлка Новогуровский, в соответствии со СНиП 23.03-03 [7]. Расчетная схема для акустической оценки показана на рис. 2.

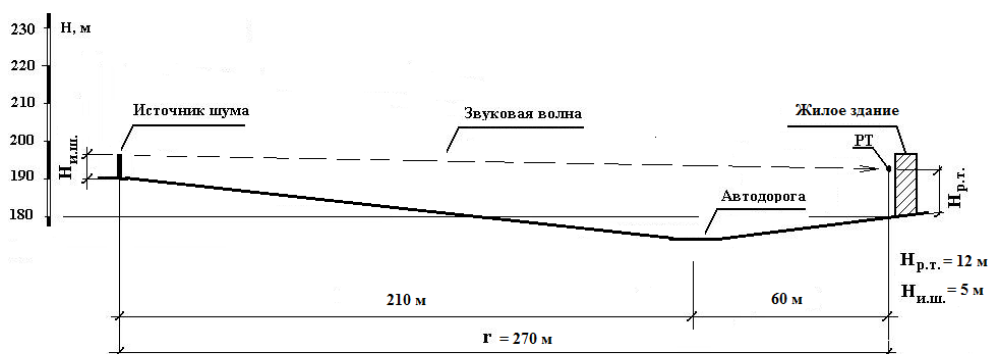


Рис. 2. Расчетная схема для акустической оценки

В результате расчета установлено, что уровни звукового давления на территории жилой застройки и в жилых комнатах квартир в дневное время в рабочие дни превышают нормативные значения на 14 дБ (таблица).

Это создает определенные риски для здоровья незанятого населения, проживающего в непосредственной от ОАО «Гурово-бетон». Показателем потенциальной опасности здоровья является относительная среднесуточная доза шума, которая состоит из трёх парциальных доз, соответствующих трём восьмичасовым периодам суток, отражающим основные виды жизнедеятельности человека – труд, деятельность и отдых в домашних условиях и сон [8].

Для расчета среднесуточной и среднегодовой доз шума была написана компьютерная программа.

Результаты акустического расчета

Среднегеометрические частоты октавных полос f , Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Октавный уровень звуковой мощности оборудования, дБ	110	110	110	110	110	105	100	100
Октавные уровни звукового давления в жилых помещениях, дБ	50,5	50,3	50,1	49,7	48,9	42,3	34	27,5
Допустимые уровни звукового давления, дБ	63	52	45	39	35	32	30	28
Превышение уровня звукового давления, дБ	—	—	5,1	10,7	13,9	10,1	4	—
Предельно-допустимые уровни звуковой мощности оборудования, дБ	110	110	104,9	99,3	96,1	94,9	96	100

В соответствии с расчетом, среднесуточная и среднегодовая дозы шума превышают допустимые значения почти в 7 раз. В связи с этим определены предельные уровни звуковой мощности для оборудования комбината (таблица), и разработаны средства защиты, позволяющие снизить уровни шума в жилой зоне посёлка Новогуровский. В качестве шумозащитного мероприятия запроектирован звукоизолирующий кожух, имеющий следующую структуру:

1 слой – вибродемпфирующий материал: резино-битумная мастика, нанесенная в несколько слоев на наружную стенку корпуса конвейера; толщина покрытия в 2-3 раза больше толщины стенки конвейера;

2 слой – звукопоглощающий рулонный материал: полужесткие плиты *INDUSTRIAL BATTS-80* толщиной 50 мм в два слоя;

3 слой – фольгоизол толщиной 1 см;

4 слой – стеклоткань или полиэтиленовая пленка толщиной 20-30 мкм.

Все технологические отверстия кожуха снабжены уплотнителями, так как герметичность кожуха – основополагающий фактор защиты от проникновения воздушного шума.

Разработанные мероприятия позволят снизить уровень шума в жилой зоне посёлка Новогуровский более, чем на 14 дБ и, соответственно, снижат среднесуточную и среднегодовую дозы шума до допустимых величин.

Библиографический список

1. Долгосрочная целевая программа «Стимулирование развития жилищного строительства в Тульской области на 2011-2015 годы». Тула, 2010.

2. *Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk. Review and epidemiological studies: dose-effect curve and risk estimation. Dessau, Umweltbundesamt. 2006.*
3. ГОСТ Р 53187-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий.
4. *Haralabidis A.S., Dimakopoulou K., Vigna-Taglianti F., Giampaolo M., Borgini A., Dudley M.-L., Pershagen G., Bluhm G., Houthuijs D., Babisch W., Velonakis M., Katsouyanni K., Jarup L. Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports// European Heart Journal, February, 2008.*
5. Кашинцева Л.В., Никихин А.С. Воздействие шума на организм человека и методы оценки риска здоровью населения// Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. С 77-85.
6. МР 2.1.10.0059-12. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидмиологии Роспотребнадзора, 2011. 40 с.
7. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. М.: Госстрой России, 2003.
8. Методические указания по гигиенической оценке производственной и вне-производственной шумовой нагрузки/ Утв. Минздравом СССР 11.11.1987. № 4435-87.

УДК 628.39: 470.312: 622.24

Е.М. Рылеева, канд. техн. наук, доц., ryleevaem_tsu@mail.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

В.А. Азарова, магистрант, azarowaval@yandex.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Рассмотрены технологии очистки высококонцентрированных сточных вод. На основе мониторинга качественных и количественных характеристик образующихся стоков даны рекомендации по схемам очистки.

Ключевые слова: загрязнение гидросферы, высококонцентрированные стоки, блочно-модульные очистные сооружения, контроль, мониторинг.

В настоящее время в результате интенсификации и развития отраслей птицеводства и животноводства возникают проблемы как технологического характера, так и проблемы, связанные с очисткой образующихся сточных вод. Вследствие этого разработка эффективных технологических приёмов обработки и утилизации сложных и специфичных отходов подобных предприятий в целях охраны природной среды приобретают всё большую актуальность.

На сегодняшний день большой объем неочищенных высококонцентрированных сточных вод сбрасывается в водные объекты, приводя к загрязнению поверхностных и подземных вод – источников питьевого водоснабжения.

Качественный и количественный состав сточных вод колеблется в широких пределах и зависит в основном от способов содержания животных (напольное, клеточное или комбинированное), их вида и возраста, технических решений (т.е. от вида оборудования, используемого для их содержания и выращивания), а так же конструктивного исполнения систем поения.

Стоки птицеводческих и животноводческих предприятий, образующиеся при обескровливании, очистке от пера и т.д. характеризуются в основном органическим и биологически разлагаемым загрязнением с высоким содержанием органоминеральных компонентов. Причем концентрации и количественные соотношения отдельных загрязняющих компонентов имеют резкие колебания в зависимости от производственного режима.

Проведенный мониторинг по качественным и количественным характеристикам сточных вод отдельно взятых предприятий Ярославской, Белгородской и Нижегородской областей (таблица) позволяет говорить о необходимости индивидуального подхода к разработке проекта очистных сооружений каждого отдельного предприятия в целом.

Введение современных технологий переработки отходов птицеводства и животноводства значительно сократит концентрацию загрязнений в сточных водах, поступающих на очистку, уменьшит их объём, а также снизит инвестиционные затраты на строительство очистных сооружений.

Существующие требования к очистке сточных вод промпредприятий предполагают следующие методы:

- механическая очистка;
- локальная физико-химическая (до норм сброса в городской канализационный коллектор);
- совместная обработка смеси бытовых и промышленных сточных вод на очистных сооружениях биологической очистки до норм сброса в водоём рыбохозяйственного назначения, одно- или многоступенчатая, с предварительной физико-химической очисткой или без неё.

Весь блок очистки можно разделить на механический, физико-химический и биологический этапы.

**Мониторинг по качественным и количественным показателям
высококонцентрированных сточных вод**

Показатель	Показатели в точках отбора проб				
	Ярославская область			Белго- родская область	Нижего- родская область
	№ 1	№ 2	№ 3		
БПК ₅ *	765,8	837,9	1493,5	2683,0	338,5
ХПК**	1068,0	1078,0	1536,0	3832,9	492,4
Взвешенные вещества	761,4	692,9	826,7	977,0	156,0
Ион аммония	53,7	45,9	6,2	58,0	10,9
Нитрат-ион	1,9	2,1	2,6	2,2	1,0
Сульфат-ион	948,0	1848,0	2236,0	628	186,4
Хлорид-ион	257,0	439,6	538,8	432	53,8
Фосфат-ион	17,4	21,5	16,4	24,8	5,0
Нефтепродукты	1,9	2,8	1,5	2,0	1,7
Железо	5,2	1,5	3,9	1,75	1,0
Жиры	-	-	-	39	22,2

* БПК (биохимическая потребность в кислороде); представляет собой кислородный эквивалент степени загрязненности сточной воды органическими веществами, индекс внизу означает длительность инкубации. Например, БПК₅ – количество кислорода, потребленное за 5 суток инкубации.

** ХПК – химическая потребность в кислороде.

Механическую очистку проводят на решётках, ситах, жироловках, песколовках и в первичных отстойниках. В результате сточные воды освобождаются от отбросов, грубодисперсных примесей, песка, жира и взвешенных веществ. Для выравнивания состава и расхода производственных стоков предусматривается усреднитель.

Для удаления из сточных вод крупных плавающих отбросов (обрывков бумаги, тряпок, ветоши, костей, яичной скорлупы, пера и пуха) и защиты от засорения насосов и трубопроводов перекачки сточной жидкости и осадка применяются разнообразные типы механизмов – стержневые решётки с ручной и механизированной очисткой прутьев, ступенчатые решётки, ротационные диски, ротационные барабаны, центрифуги.

Тяжёлые примеси минерального происхождения с частицами размером 0,09-0,50 мм и более удаляют с помощью горизонтальных (с горизонтальным прямоточным и круговым движением воды), вертикальных, тангенциальных и аэрируемых песколовков. Значительная часть взвешенных

веществ задерживается в первичных отстойниках. Причём осадок производственно-бытовых сточных вод в основном состоит из 2,5-5 % органических веществ и 95-97,5 % воды. Он может давать кислую реакцию, легко загнивать, содержать патогенные микробы, яйца гельминтов и распространять неприятный запах.

Основой физико-химической очистки стоков является флотационная обработка. Можно применять напорные флотаторы и электрофлотаторы, как с реагентами – коагулянтами, флокулянтами, так и без них.

Принцип работы напорной флотационной установки – следующий. Флотатор заполняется сточной водой. Часть осветлённой после флотатора воды подаётся насосом на эжектор, через который происходит подсос воздуха в воду. Далее водовоздушная смесь поступает в сатуратор, где под избыточным давлением, создаваемым подающим насосом, окончательно обеспечивается необходимая степень «растворения» воздуха. После сатуратора водовоздушная смесь подаётся в нижнюю часть флотатора. В связи с тем, что давление в смеси выше атмосферного, во флотаторе происходит выделение очень мелких пузырьков воздуха из поданной смеси, и вода начинает «кипеть», поднимая пузырьками воздуха к поверхности флотатора органические вещества, жиры, масла, находящиеся в коллоидном (взвешенном) состоянии. Для увеличения эффективности очистки во флотаторе возможен ввод химических реагентов – коагулянтов, флокулянтов.

На рис. 1 приведена принципиальная схема флотационной очистки сточных вод.

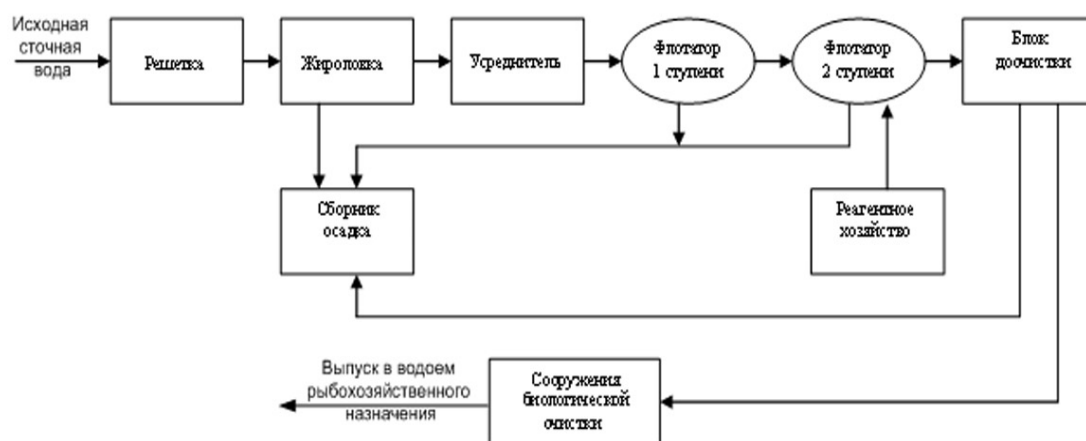


Рис. 1. Принципиальная схема очистки сточных вод

Для биологической очистки сточных вод производственных подразделений применяют аэротенки с продлённой аэрацией или аэрируемые лагуны.

Процесс удаления азота, как известно, связан с биореакциями нитрификации и денитрификации.

Выбор наиболее подходящей технологии биологической очистки зависит от различных факторов:

- характеристики действующих норм сбросов в окружающую среду;
- необходимости удаления фосфорсодержащих загрязнений при наличии высокого содержания легкоразлагаемой БПК;
- отсутствия свободных территорий.

Таким образом, общая схема движения сточных вод будет следующая: приёмная камера → здание решёток → песколовки → усреднитель → аэротенк с продлённой аэрацией и вторичным отстаиванием или аэрируемые лагуны → обеззараживание → сосредоточенный сброс.

Для дезинфекции (обеззараживания) очищенных сточных вод применяют в основном два метода: хлорирование с помощью растворов хлорагентов (жидкий хлор, гипохлориты натрия и кальция, хлорная известь) и обеззараживание ультрафиолетовым излучением. Поскольку в процессе хлорирования образуются токсические хлорорганические соединения и хлорамины, санитарно-экологические службы настоятельно рекомендуют переходить к обеззараживанию сточных вод ультрафиолетовым излучением.

Обезвоживание и дальнейшая утилизация осадка возможны по двум направлениям. Первое: механическое обезвоживание → сушка → дегельминтизация → использование в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Второе: обезвоживание на иловых площадках → дополнительная система площадок компостирования → применение в качестве удобрений в сельском хозяйстве.

Сегодня на рынке очистных сооружений, в соответствии с требованиями норм российского законодательства, используется оборудование как современных зарубежных, так и отечественных производителей. Например, некоторые проектные организации как базовое предлагают использовать «Биоблок», представляющий собой комбинированное универсальное сооружение, в котором объединены практически все основные технологические процессы биологической очистки (рис. 2).

Конструкция модулей такого сооружения позволяет адаптировать работу системы очистки под любую производительность, концентрации загрязнений и конкретные условия при значительной экономии капитальных и эксплуатационных затрат. Более глубокая очистка обеспечивается дополнительным введением как свободноплавающей, так и закреплённой микрофлоры.

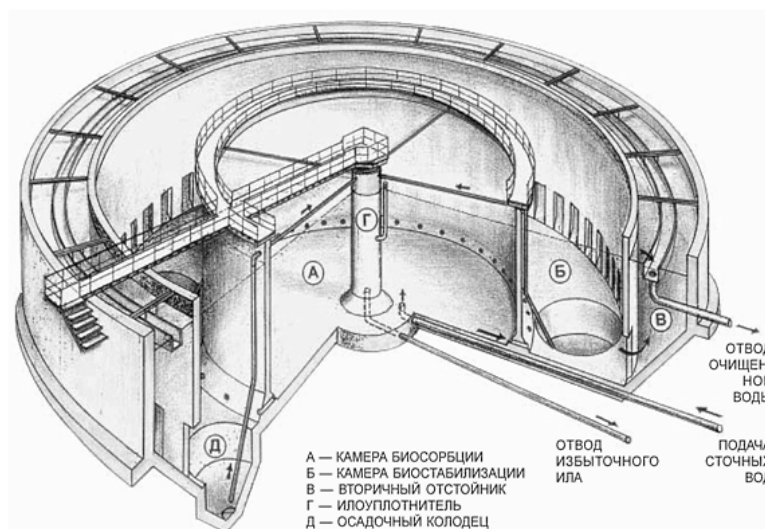


Рис. 2. Компактное высокопроизводительное сооружение для очистки сточных вод

Включение «Биоблока» в современные схемы очистных сооружений даёт следующие преимущества перед существующими классическими схемами:

- сокращение площади промплощадки и очистных сооружений до 50 %;
- снижение инвестиционных затрат до 45 %;
- уменьшение удельной протяжённости коммуникаций в 2-3 раза;
- снижение эксплуатационных затрат не менее чем на 30 %.

Подбор методов очистки, состав сооружений и оборудования зависит от многих факторов, в том числе от объёма и состава сточных вод, режима подачи на очистные сооружения, условий сброса, необходимости совместной очистки производственных и коммунальных сточных вод. Однако, во всех случаях необходим индивидуальный подход к каждому предприятию и предварительная проработка предпроектных предложений с учётом мнений и пожеланий собственника предприятий.

Библиографический список

1. Отходы производства и потребления в Тульской области: статистический сборник. Туластат. 2013. 17 с.
2. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. М.: КолосС, 2013. 230 с.
3. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления. М.: «СП Интернет Инжиниринг», 2010. 495 с.

УДК 628.31

Е.М. Рылеева, канд. техн. наук, доц., ryleevaem_tsu@mail.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

А.В. Гаврилина, магистрант, gavr_1999@list.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ СОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

В настоящее время сорбционная очистка промышленных стоков применяется в тех случаях, когда требуется практически полное извлечение загрязняющих компонентов и наиболее перспективными адсорбентами являются глинистые алюмосиликатные минералы.

Ключевые слова: загрязнение гидросферы, сорбционный метод, очистные сооружения, глинистые алюмосиликатные минералы.

Сорбционная очистка сточных вод алюмосиликатными материалами является в настоящее время перспективным и уже применяемым на практике методом.

Как отмечают многие специалисты, сорбционный метод успешно сочетает высокую, почти невыполнимую другими способами, эффективность извлечения ионов тяжелых металлов и высокую производительность процесса очистки при сравнительно небольших материальных и энергетических затратах. Преимуществом сорбционной технологии является простота аппаратного оформления и вероятность внедрения автоматизации процесса как в целом, так и отдельных его частей.

Сорбция тяжелых металлов, согласно А.Д. Смирнову [1], целесообразна в низко концентрированных растворах. Согласно правилу Панета, ионной решеткой хорошо адсорбируются из раствора те ионы, которые способны давать с ионами обратного знака, входящими в состав решетки, малорастворимое соединение, при этом чем менее растворимо это соединение, тем энергичней и полней будет адсорбция.

Возможность сорбции ионов в сильной степени зависит от соотношения знаков их электрического заряда и знака заряда поверхности частицы сорбента. Ион будет успешно сорбироваться лишь в том случае, если знак его заряда противоположен знаку заряда поверхности сорбирующей частицы. При одинаковых знаках заряда сорбция будет отсутствовать даже в том случае, когда ион образует с электропротивоположной составной частью поверхности частиц осадка весьма малорастворимое соединение. Поэтому правило Панета [2] дополняется адсорбционным законом Хана: ион адсорбируется поверхностью кристалла в том случае, если поверхность кри-

сталла имеет заряд, противоположный заряду сорбируемого иона, при этом адсорбция тем сильнее, чем менее растворимо или диссоциировано соединение, которое может образовать сорбируемый ион с противоположно заряженным ионом решетки.

Присутствие электрического заряда на поверхности частицы обуславливает их существование в виде коллоидов. Двойной электрический слой коллоидных частиц препятствует их слипанию друг с другом и с зернами фильтрующей загрузки. Заряд частиц зависит от состава водной фазы (раствора), в результате адсорбции ионов тяжелых металлов на поверхности твердой частицы сорбентов уменьшается ее заряд или изменяется знак заряда.

Неустойчивость коллоидных систем при контактной фильтрации достигается путем активации поверхности сорбентов химическими соединениями [3], которые способствуют склеиванию коллоидных частиц. Например, поверхность адсорбента «Глинт» активирована CaO и MgO .

Сорбционная очистка промышленных стоков применяется в тех случаях, когда требуется практически полное извлечение загрязняющих компонентов [1]. Реже она применяется для изъятия из сточных вод одного известного вещества с целью его последующей регенерации и получения товарного продукта, поэтому фильтрование через зернистый слой применяется как отдельный или конечный этап очистки [4].

В настоящее время единого документа, регламентирующего комплекс требований к зернистым сорбционным материалам пока нет. На каждый новый материал по итогам инструментальных анализов составляется паспорт, на основе которого Министерство природных ресурсов и экологии РФ выдает разрешение на применение этого материала в сооружениях при подготовке воды. Помимо санитарно-гигиенических требований, сорбционные загрузки должны соответствовать ряду технологических требований [5].

При наличии нескольких видов сорбентов для вновь строящихся, реконструируемых или действующих сооружений предпочтение загрузки отдается на основе технико-экономических расчетов. Во внимание принимаются такие факторы, как вероятность увеличения производительности сооружений посредством использования высокоэффективных зернистых загрузок, затраты на транспортировку исходного материала и долговечность материала [5].

Процесс сорбции является избирательным. В соответствии с правилом Панета-Фаянса-Гана [2], осадок адсорбирует из раствора те ионы, которые образуют наименее растворимое или наименее диссоциированное соединение с одним из ионов осадка. Следовательно, необходимо правильно подобрать сорбент, способный образовывать нерастворимые соединения с металлами. Большое значение при таком подборе имеет произведение рас-

творимости образующегося химического соединения. Для того чтобы из раствора произошло выделение в твердую фазу малорастворимого соединения, произведение концентраций (активностей) составляющих его ионов в растворе должно превысить произведение растворимости этого металла.

Подвижность многих микроэлементов в воде зависит от величины водородного показателя (pH), при определенных значениях которого происходит выпадение металлов в осадок. Например, как отмечено в работе А.А. Беуса [6], «в результате природного или антропогенного загрязнения при повышении содержания металлов в водах до значений, превышающих необходимые для достижения произведения растворимостей соответствующих гидроокисей, повышение pH раствора может вызвать их выделение в осадок».

Чаще всего для сорбционной очистки воды используют активные угли (АУ), получаемые из разнообразного углеродсодержащего сырья (каменные и бурые угли, древесина, полимеры, отходы пищевой, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности) [7]. Однако традиционные сорбенты – активные угли – являются материалами разового использования. Регенерация активированных углей дорогостоящая и трудоемкая операция и в условиях действующих водоочистных сооружений практически невозможна, так как требуется изъятие загрузки из фильтра, восстановление его поверхностной активности за пределами системы очистки на специализированной установке. После регенерации доставка материала назад на водоочистную станцию и засыпка его в сорбционный фильтр. В том случае, если выбирается путь разового использования адсорбентов, кроме существенных затрат на замену материала возникает возможность появления экологической опасности, поскольку для надежного захоронения отработанного загрязненного адсорбента потребуются большие экономические расходы.

Эксплуатационные и экономические недостатки сорбционного метода очистки сточных вод традиционными сорбентами ликвидируются при использовании адсорбентов, обладающих высокой поверхностной активностью зерен, позволяющих восстанавливать сорбционную способность посредством технологически несложной, непродолжительной регенерации, проводимой непосредственно в фильтровальном сооружении [8]. Наиболее эффективной основой для получения адсорбентов с целенаправленно регулируемыми свойствами смогут послужить природные алюмосиликатные минералы, так как в их структуру вводятся почти любые добавки органического и минерального происхождения, которые придадут поверхности зёрен необходимые свойства.

Поэтому в настоящее время перспективными адсорбентами для очистки промышленных стоков являются глинистые алюмосиликатные минера-

лы (бентонитовые глины – монтмориллонит и бейделлит, каолинит, биотит, вермикулит и другие) [2].

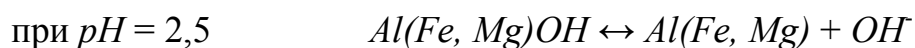
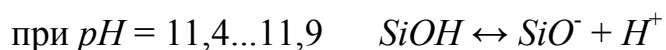
Глинистые минералы – алюмосиликаты щелочных и щелочно-земельных металлов с химической формулой $Me_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$, Me – катион металла, n – его валентность.

Алюмосиликаты имеют трехмерную сетчатую (слоистую или волокнистую) структуру в виде жесткой кристаллической решетки (алюмосиликатный каркас, образованный тетраэдрами SiO_4 и AlO_4) со значительными (до 0,7 нм) расстояниями между узлами решетки. Часть ионов Si^{4+} в решетке изоморфно замещены ионами Al^{3+} , что создает избыток отрицательного заряда решетки, нейтрализуемый достаточно подвижными катионами натрия, калия, кальция и магния, играющими роль противоионов [2].

Отличительным и положительным свойством алюмосиликатных минералов является «дефектность» их кристаллической решетки и возможность катионного замещения. Слоистая тетра-октаэдрическая структура алюмосиликатов позволяет встраивать катионы не только в свою кристаллическую решетку [8], но и в межслоевые и межплоскостные пространства, а также на базальные плоскости частиц минерала. Глинистые минералы высокодисперсны, имеют развитую поверхность и являются хорошими сорбентами (особенно для полярных веществ).

Для глинистых минералов вместе с ионным обменом характерны физическая и молекулярная сорбция.

Физическая сорбция характеризуется присутствием некоторого избыточного отрицательного заряда на гранях кристаллов (разорванные связи) и поверхностных гидроксидных групп кислого и основного характера, способных к ионизации по следующим схемам [2]:



Наличие OH -групп обуславливает также отмечаемую у слоистых минералов низкую (0,07-0,17 мэкв/г) способность к анионному обмену.

При молекулярной сорбции поглощаемые загрязнители находятся между плоскостями пакетов, разрушая первоначальные аквокомплексы, но не меняют строения самих слоев. При этом расстояние между слоями увеличивается, так как глинистый минерал набухает внутриаминарно. Благодаря этому свойству глинистые минералы имеют высокую избирательность к неорганическим ионам и молекулам.

В настоящее время сорбционные процессы с использованием новых фильтрующих материалов, обладающих гарантированными техническими характеристиками – перспективное направление в технологии удаления загрязняющих компонентов из сточных вод [1], где основными загрязнителями являются высокотоксичные соли тяжелых металлов в частности алюминия, цинка, кадмия, олова, свинца, меди, железа, никеля, кобальта, хрома, марганца и других.

Библиографический список

1. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Л.: Химия, 1981. 168 с.
2. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л.: Химия, 1983. 295 с.
3. Долина Л.Ф. Сорбционные методы очистки производственных сточных вод: учеб. пособие. Днепропетровск: Изд-во ДИИТ, 2000. 84 с.
4. Егин Н.Л. Углеродный волокнистый сорбент и изделия на его основе// Вестник машиностроения. 2001. № 3. С. 61-62.
5. Адсорбенты, их получение, свойства и применение/ Труды IV Всесоюзного совещания по адсорбентам (1976 год). Л.: Наука, 1978. 238 с.
6. Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1976. 248 с.
7. Журба М.Г. Очистка воды на зернистых фильтрах. М.: 1980. 199 с.
8. Комаров В.С. Адсорбенты: вопросы теории, синтеза и структуры. Минск: 1997. 287 с.

УДК 339.133

Е. М. Рылеева, канд. техн. наук, доц., ryleevaem_tsu@mail.ru,

(Россия, Тула, ТулГУ)

М.А. Башкирова, магистрант, riita5@mail.ru,

(Россия, Тула, ТулГУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Производственный процесс подразумевает осуществление большого количества технологических операций, образуя при этом значительный объем многокомпонентных сточных вод. Для предотвращения загрязнения гидросферы необходимо улучшить очистку образующихся стоков путем осуществления модернизации систем автоматизации, регулирования, контроля и мониторинга процесса очистки стоков.

Ключевые слова: загрязнение гидросферы, гальванические стоки, очистные сооружения, контроль, мониторинг, автоматизированные системы.

В настоящее время прогрессивное развитие городской инфраструктуры способствует образованию значительного объема промышленных сточ-

ных вод, что оказывает ощутимое отрицательное влияние на окружающую природную среду. Это воздействие распространяется на природный ландшафт, атмосферу и поверхностные водные объекты. Вследствие увеличения производственных объемов эта проблема наиболее остро стоит в Туле и Тульской области.

При осуществлении различных технологических операций образуется значительный объем сточных вод, поэтому для предотвращения загрязнения гидросферы необходимо производить очистку стоков. Как правило, одними из наиболее токсичных источников загрязнения являются сточные воды гальванического производства. Их состав многокомпонентен, но основными составляющими являются концентрированные растворы, промывные воды и соли тяжелых металлов, концентрация которых может изменяться в достаточно широких пределах за непродолжительный период времени.

В связи с этим проектируемые системы очистки промышленных стоков являются многостадийными и достаточно сложными в исполнении, что увеличивает риск возникновения аварийных ситуаций, таких, как переполнение очистных сооружений, неконтролируемый сброс сточных вод, энергетический сбой источников энергоснабжения, аварии в производственном помещении, отказ единицы оборудования, снижение эффективности очистки за счет снижения сорбционной работы фильтра. Последствия таких чрезвычайных ситуаций могут оказать серьезное влияние на здоровье обслуживающего персонала в виде развития таких опасных заболеваний, как мочекаменная болезнь, нефропатия, энцефалопатия, болезни Альцгеймера и Паркинсона. Кроме того, возникающие аварийные ситуации могут оказывать мощное техногенное воздействие и на окружающие природные комплексы, вызывая нарушения естественного развития биогеоценозов. Поэтому модернизация и введение систем автоматизации, регулирования, контроля и мониторинга работы очистных сооружений с целью предотвращения загрязнения поверхностных водных объектов и профилактики аварийных ситуаций является достаточно перспективным и актуальным.

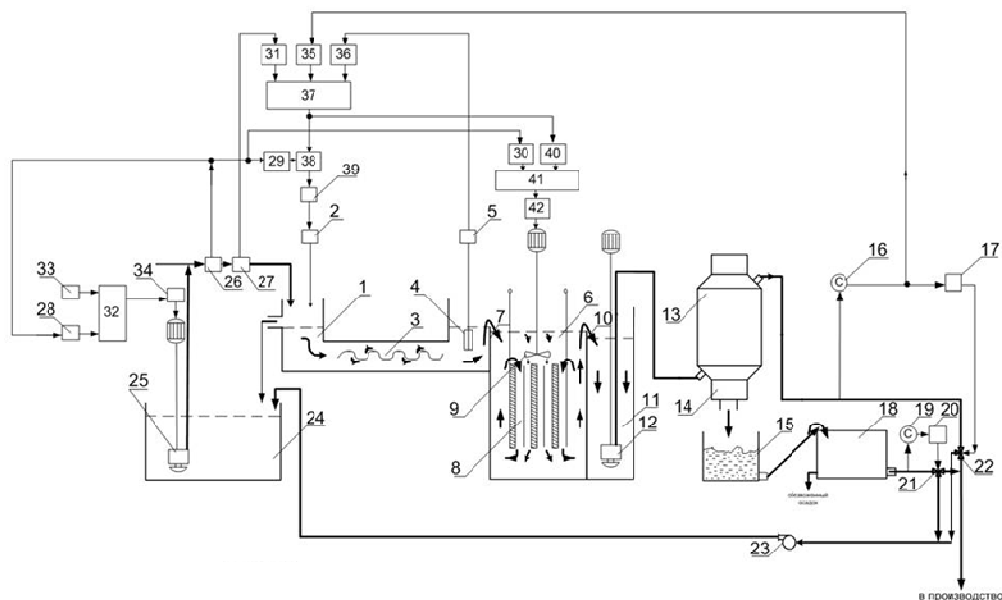
Тяжелые металлы относятся к числу распространенных и токсичных загрязняющих веществ. При взаимодействии ионов тяжелых металлов с водой образуются гидратированные ионы, оксигидраты, ионные пары, комплексные неорганические и органические соединения, воздействие которых ухудшает состояние водных объектов, снижая показатели качества воды. Тяжелые металлы являются канцерогенами и катализаторами химических реакций, а также обладают аллергенным, тератогенным, общетоксическим действием, заключающимся, в основном, в блокировании ферментов, гормонов и нарушении регуляции в организме, а также нарушении обмена веществ [5].

Современное законодательство в области промышленной безопасности помимо всего прочего предусматривает выполнение определенных мероприятий, направленных на снижение или устранение негативного влияния на человека и окружающую среду. Важным мероприятием в данном направлении является внедрение автоматизированных систем. Основные функции мониторинга: непрерывное наблюдение за концентрациями химически опасных веществ в производственном цикле; оповещение при достижении значений выше предельно допустимых концентраций опасных веществ в воде; автодиагностика системы; диагностика степени угрозы; расчет параметров определяющих распространение нарушений, а также вывод цифровых и графических отчетов экран монитора в диспетчерском пункте; передача информации о рабочем состоянии системы на расстоянии.

Во избежание возникновения чрезвычайной ситуации при очистке стоков необходимо установить универсальные системы регулировки, отвечающие за управление процессами очистки, в зависимости от количества подаваемых реагентов на очистку, а также от объема и химического состава стоков. Мониторинг и контроль этими процессами осуществляются с помощью вычислительного комплекса, работающего в режиме автоматического управления, который базируется на использовании производственных анализаторов. Основной их задачей является осуществление непрерывного контроля над соблюдением водно-химического режима, т. е. обнаружение ожидаемых веществ, подтверждение их идентичности и измерение концентрации. Это необходимо для поддержания защиты окружающей среды или защиты оборудования от поломки. Показания приборов выводятся на электронное табло и фиксируются компьютерами. В случае нарушения водно-химического режима срабатывает технологическая защита, и опасность загрязнения моментально ликвидируется.

Для обеспечения защиты как поверхностных, так и подземных горизонтов питьевого назначения была разработана универсальная технологическая схема очистки сложного, многокомпонентного состава (NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} , Al^{3+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{3+}) стоков. Безопасный процесс обеззараживания стоков достигается путем внедрения автоматизированной системы управления, которая регулирует работу предложенной установки замкнутой очистки многокомпонентных промышленных стоков от тяжелых металлов с 5-процентной подпиткой чистой водой. Причем разработанная система включает в себя контрольные приборы, которые осуществляют контроль за качеством очистки сточных вод, а также регулируют подачу реагентов и работу всей установки в целом [1, 2].

Принципиальная технологическая схема модернизированного устройства для очистки стоков [2] приведена на рисунке.



Автоматизированное устройство для очистки сточных вод:
1-приемная камера; 2-дозатор-реагент; 3-статический смеситель;
4, 6-камеры измерения pH; 5-датчик pH-метра; 6-камера;
7-переливная стенка; 8-электрокоагулятор; 9-лопостная мешалка;
10-смежная стенка; 11-камера; 12-насос; 13-фильтр-сгуститель;
14-устройство удаления сгущенного осадка; 15-емкость для влажного осадка;
16, 19-измерители концентраций тяжелых металлов;
17, 20-микропроцессорные контроллеры; 18-пресс-фильтр;
21,22-регулирующие клапаны; 23-насос для перекачки; 24-резервуар-накопитель;
25-насос для подачи воды на повторный цикл;
26-ультразвуковой-расходомер; 27-датчик pH-метра;
28, 29, 30, 40-корректирующие усилители; 31,35,36-масштабирующие усилители;
32-блок сравнения потоков; 33-датчик величины входного потока; 34-частотный регулятор; 37-сумматор; 38-корректор подачи реагента;
39-регулятор дозатора реагента; 41-корректор скорости перемешивания; 42-частотный регулятор

Устройство работает следующим образом. Сточные воды поступают в приемную камеру и смешиваются в статическом смесителе с реагентом. Полученная смесь поступает в камеру измерения pH , где перемешивается лопастной мешалкой в межэлектродном пространстве электрокоагулятора

с последующим образованием пульпы загрязняющих веществ, которая под давлением насоса идет в фильтр-сгуститель.

Отделенный от воды осадок из фильтра-сгустителя через устройство удаления сгущенного осадка выводят в приемную емкость для влажного осадка и далее транспортной лентой подается на пресс-фильтр.

Уровень поступающей воды на очистку измеряется ультразвуковым расходомером. Для регулировки подаваемого количества реагента введен датчик *pH*-метра и измеритель концентраций примесей тяжелых металлов. На выходе сумматора образуется сигнал, который фиксирует процесс очистки сточных вод. В результате количество подаваемого реагента в каждый момент времени зависит от прохождения процесса очистки воды на всех этапах работы устройства и величины потока воды, поступающей на очистку, измеряемой ультразвуковым расходомером

Воду, не соответствующую заданному качеству после фильтра-сгустителя непрерывного действия и пресс-фильтра, насосами подают в резервуар-накопитель и далее на повторный цикл очистки. Вода, качественный и количественный состав которой соответствует заданным значениям, повторно используется в технологическом процессе.

Преимущество разработанного автоматизированного устройства для очистки промышленных стоков заключается в обеспечении улучшения эффективной работы устройства, а также качества очистки промышленных стоков посредством регулирования параметров работы установки и количества подаваемых реагентов в зависимости от объема и химического состава стоков, поступающих на очистку.

Библиографический список

1. Устройство для очистки промышленных стоков: пат. 2278824 Рос. Федерация; заявл. 01.03.05.
2. Автоматизированное устройство для очистки промышленных стоков: пат. 2017111392 Рос. Федерация; заявл. 04.04.17.
3. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1974. 462 с.
4. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества: справочник. 4-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1989. 702 с.
5. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. М.: Медицина, 2004. 114 с.

УДК 504.5: 628.3.033

Е.М. Рылеева, канд. техн. наук, доц., ryleevaem_tsu@mail.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

В.А. Азарова, магистрант, azarowaval@yandex.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

М.А. Башкирова магистрант, riita5@mail.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Проведен анализ существующих методов очистки бытовых сточных вод и предложен вариант модернизации стандартных канализационных очистных сооружений.

Ключевые слова: загрязнение гидросферы, бытовые сточные воды, очистные сооружения, контроль, мониторинг.

В настоящее время сброс недостаточно очищенных бытовых сточных вод остается для Тульской области достаточно серьезной экологической и экономической проблемой. Зачастую практически неконтролируемый и масштабный объем бытовых стоков поступает непосредственно на рельеф или в близ расположенные поверхностные водные источники. Это не только оказывает пагубное влияние на окружающую среду, но и является причиной процветания различных инфекционных заболеваний. Поэтому для решения вопроса необходимо модернизировать старые и разрабатывать новые технологии очистки.

Существующие системы очистки бытового стока на сегодняшний день морально устарели и требуют совершенствования как конструктивно-го, так и технологического.

Поэтому для существующих локальных очистных сооружений бытового стока – БПК = 300 мг/л, ионы аммония – 40 мг/л, взвешенные вещества – 250 мг/л – предлагается следующая схема их реконструкции (рис. 1). Производительность очистных сооружений составляет 25 000 м³/сут.

Весь комплекс сооружений очистки сточной воды можно разделить на пять групп:

- механическая очистка;
- биологическая;
- доочистка воды;
- обеззараживание;
- обработка осадка.

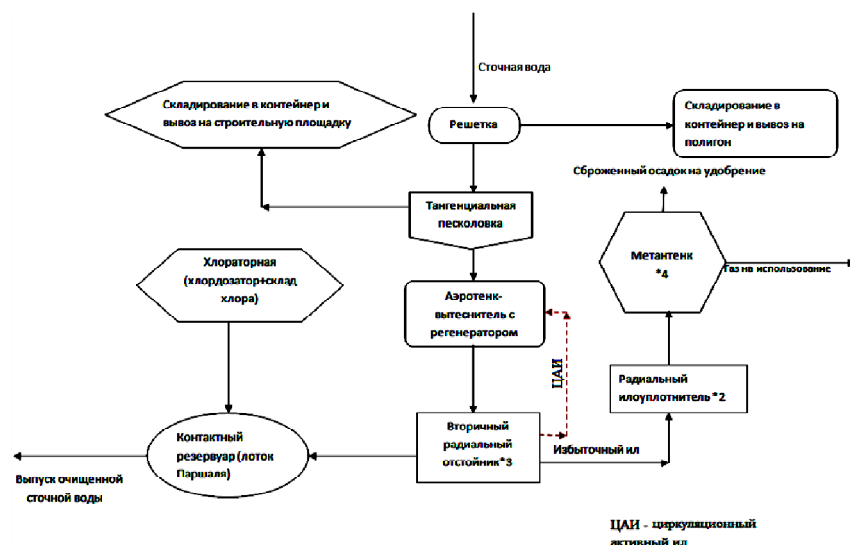


Рис. 1. Модернизированная схема очистки бытового стока

Выделения из сточной воды нерастворенных грубодисперсных примесей производится механическим путем посредством процеживания и отстаивания. Задержания крупных загрязнений, частично взвешенных веществ и песка осуществляется на блоке решетка-песколовка. Для удобства удаления загрязнений решетки часто устанавливают под углом к горизонту $\alpha = 60...70^\circ$. При количестве улавливаемых отходов более $0,1 \text{ м}^3/\text{сут.}$, вводится механизация процесса. Исходя из нормы образования отходов $1,6 \text{ л/чел}$ в год, количество улавливаемых отходов, согласно расчетам, равно $0,683 \text{ м}^3/\text{сут.}$ Поэтому была выбрана решетка с механизированными граблями РМУ-2. Задержанные решеткой отходы складировуются в контейнеры и вывозятся мусоровозами в места обработки отходов [1].

Исходя из расхода сточных вод, была выбрана тангенциальная песколовка ТП-400. Выбору также поспособствовали неоспоримые преимущества тангенциальной песколовки: она проста по конструкции, устойчива к перегрузкам и имеет высокую производительность. Песок, который улавливает песколовка, предлагается помещать в контейнеры и транспортировать на строительные площадки для дальнейшего использования для нужд строительства [1].

В основу биологической очистки заложен принцип поддержания жизнедеятельности микроорганизмов, благодаря которому происходит окисление или восстановление органических веществ, находящихся в виде тонких суспензий и коллоидов в растворе и являющихся для микроорганизмов источником питания. В результате происходит очистка сточных вод от органических загрязнений.

В качестве ступени биологической очистки установлен аэротенк. Преимущества его заключаются в высоком уровне очистки сточных вод, отсутствии неприятных запахов и отсутствии необходимости подогрева установки, так как выделяемое в процессе тепло обеспечивает незамерзание стоков даже при низких температурах. Отличительной особенностью сооружения является возможность регулирования процесса очистки.

Аэротенки подразделяются на вытеснители и смесители. В работе запроектирован аэротенк-вытеснитель с регенератором, зона которого располагается в начале аэротенка (это сооружение нашло своё применение не только при очистке городских, но и близких по качественному и количественному составу промышленных сточных вод с БПК_{полн} до 300 мг/л) [2].

Биологически очищенная вода содержит значительные концентрации аммонийного азота, который способствуют усиленному развитию водной растительности и, как следствие, вторичному загрязнению водоема. Для удаления азота в аэротенке выделены зоны нитри- и денитрификации (рис. 2).

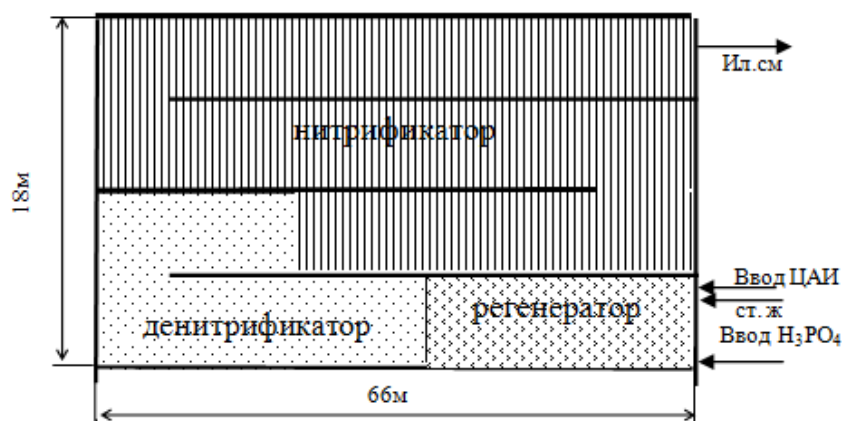


Рис. 2. Распределение объемов сооружения между зоной денитрификации, аэротенком и зоной нитрификации

Содержание биогенных элементов не должно быть менее 5 мг/л: азота N и 1 мг/л фосфора P на каждые 100 мг/л БПК_{полн}. [3]. Из-за отсутствия фосфора, необходимо введение ортофосфорной кислоты. Для получения необходимой концентрации фосфора в растворе вводим 40 мл/л, предварительно разбавленной до 0,85-процентной ортофосфорной кислоты. Конструктивное исполнение аэротенка-вытеснителя базируется на типовом проекте № 902-2-178.

Вторичный отстойник в технологической схеме устанавливается после стадии биологической очистки и служит для выделения отработанного активного ила или отмершей биопленки из очищенной сточной воды. Для очистных сооружений малой производительности (до 20 тысяч м³/сут.)

проектируются вертикальные вторичные отстойники; для средней и большой пропускной способности (более 15 тысяч м³/сут.) – горизонтальные и радиальные [1]. Поэтому было принято к установке три радиальных вторичных отстойника по типовому проекту № 902-2-446.88.

По сравнению с горизонтальными радиальные отстойники имеют ряд преимуществ: простота и надежность эксплуатации, экономичность, удобство удаления осевшего ила и биопленки, возможность строительства сооружений большой производительности. Очищенная вода после вторичного отстойника поступает на обеззараживание хлором, а активный ил на дальнейшую обработку.

Ввиду низких капитальных и эксплуатационных затрат хлорирование производится газообразным хлором, так как хлорная известь и гипохлорит кальция загрязняют воду, а ClO_2 сложно и дорого производить; кроме того, он взрывоопасен. В работе запроектированы две самостоятельные установки (одна – резервная) для испарения хлора из баллонов, а также система дозирования. В соответствии с действующими нормами [3], для размещения оборудования и хлора в баллонах необходимо строительство здания, состоящего из двух помещений – хлордозаторных, где помещаются два хлоратора ЛОНИИ-100К и два баллона вместимостью 50 л, а также расходного склада хлора.

В результате биологической очистки, во вторичном отстойнике образуется значительное количество осадка. Осуществлять обработку больших количеств избыточного активного ила с высокой влажностью (99,2-99,6 %) нерентабельно. Поэтому его необходимо предварительно уплотнить в илоуплотнителе. Для этого используют вертикальные и радиальные илоуплотнители гравитационного типа. Применение вертикальных илоуплотнителей для активного ила – после полной биологической очистки, ввиду их неудовлетворительной работы, – не рекомендуется. Поэтому были применены радиальные илоуплотнители (здесь ил имеет влажность 97 %). Ввиду вышеизложенного, в данной схеме очистки были введены два радиальных илоуплотнителя диаметром 30 м (типовой проект № 902-2-446.88) [4].

С целью уменьшения количества органических веществ в осадке и придания ему лучших санитарных показателей, осадок подвергают сбраживанию (воздействию анаэробных микроорганизмов) и аэробной стабилизации ила. К анаэробным сооружениям относятся септики, двухъярусные отстойники, метантенки.

В зависимости от температуры, различают два типа сбраживания: мезофильное сбраживание, происходящее при температуре 30-35 °С, и термофильное сбраживание, происходящее при температуре 50-55 °С. Согласно расчетам, распад по беззольному веществу при термофильном режиме всего на 1,8 % больше, чем мезофильном. Однако выбор термофильного

режима значительно увеличит конструкционную стоимость и затраты на обогрев. В связи с экономической выгодой, выбран мезофильный режим.

В соответствии с рассчитанным объемом образующегося во вторичном отстойнике активного ила, были подобраны четыре метантенка объемом $9\,000\text{ м}^3$ (типовой проект № 902-05-14.86) [4].

Согласно схеме (см. рис. 1), загрязненная сточная вода сначала проходит механическую очистку. Бытовой сток поступает в решетку, которая задерживает крупноразмерные отходы. Отходы, задержанные решеткой, складываются в контейнеры и вывозятся на полигон для захоронения. Далее вода поступает в тангенциальную песколовку, которая улавливает песок и шлак. Данный вид отходов также складывается в контейнеры и вывозится для переработки и использования на строительные площадки. После песколовки располагается блок биологической очистки – аэротенк-вытеснитель с регенератором. В нём происходит снижение содержания ионов аммония и БПК до значений, не превышающих ПДК для водоемов первой категории – рыбохозяйственного назначения. После аэротенка вода с активным илом поступает во вторичные радиальные отстойники, где происходит отстаивание воды и уменьшение количества взвешенных веществ до приемлемого ПДК. Схема предусматривает рециркуляцию активного ила из вторичных отстойников, который направляется в зону денитрификации аэротенка-вытеснителя.

В отдельном здании располагается хлораторная, состоящая из хлордозаторной и расходного склада хлора. Дозированный газообразный хлор смешивается с рабочей водой, образуя хлорную воду. Сточная вода после вторичных отстойников поступает в контактный резервуар (лоток Паршалля), где смешивается с хлорной водой. Очищенная вода выпускается в водоем рыбохозяйственного назначения.

Образующийся после вторичных радиальных отстойников избыточный ил поступает в блок обработки осадка, включающий в себя радиальные илоуплотнители, где происходит снижение влажности ила, и метантенки, работающие в мезофильном режиме, где происходит его сбраживание. Сброженный осадок передается в сельскохозяйственные угодья для использования в качестве удобрения. Газ, получаемый при сбраживании осадка, поступает в газосборный пункт метантенков и далее направляется в газовую сеть для использования его на топливно-энергетические нужды станции очистки сточных вод.

В результате проведенного анализа предложенной схемы очистки сточных вод, получен следующий эффект обезвреживания (таблица).

Эффективность модернизированной системы очистки

Блоки очистки		Загрязняющие вещества		
		Взвешенные вещества	БПК	Ионы аммония
Решетка	Степень очистки, %	8,2	—	—
	до очистки, мг/л	250	300	40
	после очистки, мг/л	229,4	300	40
Песколовка	Степень очистки, %	32,7	—	—
	до очистки, мг/л	229,4	300	40
	после очистки, мг/л	154,49	300	40
Аэротенк-вытеснитель	Степень очистки, %	—	99	99
	до очистки, мг/л	154,49	300	40
	после очистки, мг/л	154,49	3	0,4
Радиальный отстойник	Степень очистки, %	93,5	—	—
	до очистки, мг/л	154,49	3	0,4
	после очистки, мг/л	10	3	0,4
ПДК водоема рыбохоз. назначения		10	3	0,4
Вывод		Соответствует ПДК	Соответствует ПДК	Соответствует ПДК

Таким образом, в результате реализации разработанной технологии, происходит снижение содержания взвешенных веществ с 250 до 10 мг/л, БПК с 300 до 3 мг/л, ионов аммония с 40 до 0,4 мг/л, что соответствует уровню предельно-допустимых концентраций для водоема рыбохозяйственного назначения. Эффективность очистки стоков составила 94 % по взвешенным веществам и 99 % по БПК и ионам аммония.

Библиографический список

1. Гудков А.Г. Механическая очистка сточных вод: учеб. пособие. Вологда: Изд-во ВоГТУ, 2003. 152 с.
2. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицук В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. М.: Стройиздат, 1987. 255 с.
3. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: Стройиздат, 1986.
4. Яковлев СВ., Ласков Ю.М. Канализация. М.: Стройиздат, 1972.

УДК 54.056

О. Бабичева, магистрант, spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

А.Ф. Симанкин, канд. техн. наук, проф., simankin.arkady@yandex.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ОСВЕТЛЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

Рассмотрена возможность осветления окрашенных сточных вод методом электродиализа. Получены зависимости осветления от времени обработки.

Ключевые слова: обратный осмос, режим и кинетика осветления.

Обратный осмос – процесс, в котором при определенном давлении растворитель (обычно вода) проходит через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор, то есть в обратном для осмоса направлении. При этом мембрана пропускает растворитель, но не пропускает некоторые растворенные в нем вещества.

Обратный осмос относится к наиболее перспективным и широко применяемым методам очистки.

Явление осмоса наблюдается в тех средах, где подвижность растворителя больше подвижности растворенных веществ. Важным частным случаем осмоса является осмос через полупроницаемую мембрану. Полупроницаемыми мембранами называют мембраны, которые имеют достаточно высокую проницаемость не для всех, а лишь для некоторых веществ (подвижность растворенных веществ в мембране, стремится к нулю). Как правило, это связано с размерами и подвижностью молекул. Если такая мембрана разделяет раствор и чистый растворитель, то концентрация растворителя в растворе оказывается менее высокой, поскольку там часть его молекул замещена на молекулы растворенного вещества. Вследствие этого, переходы частиц растворителя из отдела, содержащего чистый растворитель, в раствор будут происходить чаще, чем в противоположном направлении. Соответственно, объем раствора будет увеличиваться (а концентрация вещества уменьшаться), тогда как объем растворителя будет соответственно уменьшаться [2].

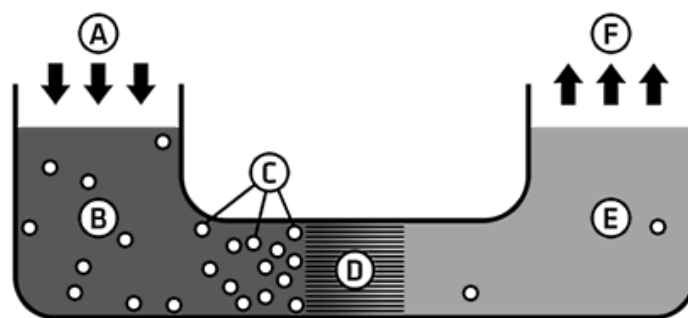


Рис. 1. Схема процесса обратного осмоса

Для осветления окрашенных сточных вод была собрана экспериментальная установка, схематически представленная на рис. 1. В лабораторной установке использовалась чаша, мембрана высотой 5 см и диаметром 7 см, серия приготовленных растворов разной концентрации и дистиллированная вода.

Среди элементов конструкции аппарата можно выделить следующие основные составляющие:

- электроды;
- ионообменная мембрана.

Данные растворы подвергались электродиализу (осветление раствора). Степень осветлённости проверяли с помощью прибора ФЭК. На ФЭК были установлены красные фильтры с $\lambda = 750$ нм.

В работе исследовалось влияние временных параметров на кинетику электродиализа раствора.

Для экспериментов были приготовлены растворы со степенью разбавления сточных вод 1:10, 1:7, 1:3.

Приготовленный раствор подвергали электродиализу в течение выбранного времени: 2, 5, 10 и 30 минут. После проведения эксперимента проверяли мутность раствора на ФЭК.

Мутность исходных растворов до проведения опыта составляла:

- со степенью разбавления 1:10 – 64 %;
- со степенью разбавления 1:7 – 67 %;
- со степенью разбавления 1:3 – 92 %;
- вода – 100 %.

Результаты проведения опыта представлены на графиках (рис. 2).

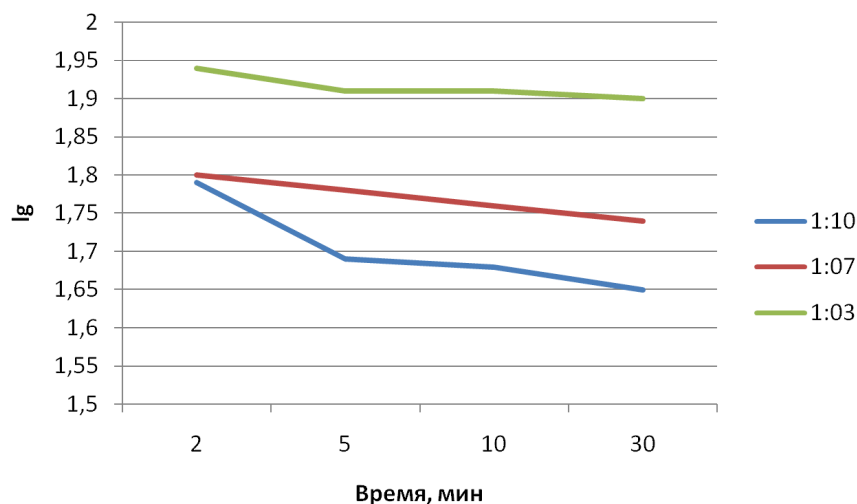


Рис. 2. Параметры кривой сглаживания процесса осветления

По оси абсцисс отложено время эксперимента, а по оси ординат – логарифм показателя прозрачности. Как видно из графика, отмечается определенная кинетика осветления. В общем случае для описания результатов экспериментов было использовано выражение $y = aX + b$, где y – логарифм процента осветления.

В конечном виде процесс осветления для различных серий может быть описан выражениями вида

$$\begin{aligned} C_1 &= k * 10^{0,005t}; \\ C_2 &= k * 10^{0,0025t}; \\ C_3 &= k * 10^{0,0014t}. \end{aligned}$$

Таким образом, первые результаты экспериментов по осветлению сточных вод позволяют сделать вывод о том, что метод может быть использован для осветления (очистки) сточных вод, содержащих коллоиды. Процесс осветления характеризуется нелинейностью и требуются дополнительные исследования для получения характеристик нелинейности.

Библиографический список

1. Бобылкина О.В. Перенос ионов в электромембранных системах с водными растворами хитозана и лизина: дис. ... канд. хим. наук. Воронеж, 2005. 146 с.
2. Володина Е.И. Исследование переноса ионов слабых электролитов через ионообменные мембраны при электродиализе: дис. ... канд. хим. наук. Краснодар, 2003. 188 с.
3. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. М., 1978.
- Заболоцкий В.И., Березина Н.П., Никоненко В.В. Развитие электродиализа в России// Мембраны. 1999. С. 4-27.
- Коржов Е.Н. Модель электродиализа// Химия и технология воды. 1986. Т. 8. № 5. С. 20-23.

ЭКОЛОГИЯ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ РАЗВИТИИ

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ЙОЗЕФ ШУМПЕТЕР – ПРОРИЦАТЕЛЬ СУДЕБ МИРА

Изложены главные вехи жизненного пути и ключевые идеи экономиста и «исторического социолога» Йозефа Шумпетера, приведена оценка его вклада в развитие экономической теории и смежных дисциплин, а также сделано сопоставление с заключениями русских мыслителей.

Ключевые слова: экономические теории, великие экономисты, влияние идей, поведение человека, циклы деловой активности, прогнозы и сценарии развития мира, «общество рисков», катастрофа.

Популярным, но вполне адекватным целям и задачам прикладных исследований изложением сути базовых экономических теорий и основных этапов жизни их создателей является книга американского экономиста и историка науки Роберта Хайлбронера (1919 – 2005) «*The Lives, Times And Ideas Of The Great Economic Thinker*», известная во всём мире.

В предисловии к её седьмому изданию, опубликованному на русском языке под названием «Философы от мира сего», автор пишет: «В течение долгого времени я размышлял над тем, не вредит ли моей книге отсутствие сквозной темы, нельзя ли связать отдельные главы более убедительным образом... Наконец, несколько лет назад я утвердился во мнении, что таким связующим звеном должна стать смена концепций, или «виде-

ний», лежавших в основе анализа великими умами прошлого функционирования нашего общества. В середине XX века похожая идея занимала воображение Йозефа Шумпетера – одного из самых изобретательных «философов» от мира сего. До недавних пор я даже не задумывался о подобном подходе к предмету. Возможно, тот факт, что сам Шумпетер по той или иной причине не использовал свою находку при исследовании экономической мысли, может служить оправдание и мне» [1, с. 11].



Роберт Л. Хайлбронер (1919 – 2005)

Почему же современный автор в качестве главного своего интеллектуального оппонента указывает именно Йозефа Шумпетера? Возможно потому, что в разгар американской Великой депрессии конца 1920-х – начала 1930-х годов Роберт Хайлбронер слушал лекции великого экономиста в Гарвардском университете [1, с. 374]. В свою очередь, в итоговом труде *«History Of Economic Analysis»* Шумпетер уделяет внимание идеям своего учителя – австрийского экономиста Эйгена фон Бём-Баверка (1851 – 1914).

«Эта книга, – пишет Хайлбронер, – посвящена горстке людей, слава которых – странного рода. С точки зрения школьных учебников истории, они были никем: не командовали армиями, не посылали людей на смерть, не правили империями и редко участвовали в принятии решений, влиявших на ход истории. Часть из них достигла определённой известности, но никто не стал национальным героем. Некоторые подвергались открытым нападениям, но ни один не считался врагом государства. И, всё же, то, чем они занимались, зачастую оказывалось важнее для истории, чем деяния гревших в лучах славы государственных деятелей, ..., приносило больше благ и несчастий, чем королевские указы и законы. Дело – в том, что владеющий умами людей обладает властью большей, чем её способен дать меч или скипетр. Именно поэтому наши герои определяли очертания мира и управляли им» [1, с. 13].

«Кем были эти люди? Мы называем их великими экономистами. Но, как ни странно, о них самих мы знаем очень мало. <...> Теории вели-

ких экономистов потрясли мир, а их ошибки оказывались для него гибельными. “Идеи экономистов и политических мыслителей – и когда они правы, и когда ошибаются – имеют гораздо большее значение, чем принято думать, – отмечал лорд Кейнс (*John Maynard Keynes*), сам великий экономист. – В действительности только они и правят миром. <...> Безумцы, стоящие у власти, которые слышат голоса с неба, извлекают свои сумасбродные идеи из творений какого-нибудь академического писаки, сочинявшего несколько столетий назад. Я уверен, что сила корыстных интересов значительно преувеличивается по сравнению с постепенным усилением влияния идей”» [1, с. 14-15].

«Среди них были философ и сумасшедший, священнослужитель и брокер, революционер и аристократ, эстет, скептик и бродяга. Они принадлежали к разным народам, занимали разные общественные положения, обладали непохожими характерами. Некоторые из них были интереснейшими людьми, другие – занудами; одни обладали редким обаянием, а кого-то с трудом можно было выносить. По меньшей мере, трое сколотили себе состояние, но ещё больше было таких, кто так и не смог овладеть элементарной экономикой собственных расходов. <...> Объединяли их не личные свойства, не схожие характеры, не предубеждения и даже не идеи. Общим знаменателем было... любопытство. Всех их завораживал окружающий мир, его сложность и мнимая беспорядочность... Каждый был глубоко увлечён поведением человека, сначала создавшего материальное богатство, а потом готового за частичку его вцепиться в глотку соседа. <Они> ...искренне верили, что, ...на первый взгляд, не имеющие ничего общего лоскутки <реальности> можно сшить в целое одеяло, что на достаточном расстоянии своевольное бурление мира похоже на последовательное продвижение вперёд, а суматоха и суэта – на гармонию» [1, с. 16-17].

Изложению основных жизненных вех и оценке творческого наследия учителя Роберт Хайлбронер посвятил девятую главу книги «Противоречия Йозефа Шумпетера». Как замечает автор, «главным противником Шумпетера на интеллектуальном фронте был вовсе не лорд Кейнс, а Маркс. Шумпетер изучал его в студенческие годы». И, несмотря на то, что Марксу ныне «отданы все возможные почести», последнее слово, возможно, осталось за Шумпетером [1, с. 386-387; 390].

«Йозеф Алоиз Шумпетер, – рассказывает Хайлбронер, – родился в Австрии в 1883 году, в обеспеченной, но ничем особенно не примечательной семье. Его отец умер, когда ребёнку было четыре. Через семь лет мать вышла замуж за прославленного генерала, а Йозеф был отправлен в Терезианум – элитную школу для детей аристократии. Исследователи сходятся во мнении, что вхождение молодого человека в принципиально другой класс общества сыграло определяющую роль в формировании его взглядов. <...> Он... не раз повторял, что у него было лишь три желания: стать великим любовником, великим наездником и великим экономистом. Но

ему удалось воплотить в жизнь лишь два из них. <...> Поступив в Венский университет, в то время один из крупнейших центров изучения экономики, Шумпетер моментально стал звездой..., вступившей в открытое противостояние со своим всё-таки более известным, чем он, учителем – Эйгеном фон Бён-Баверком. За Веной последовали несколько не очень счастливых лет в Англии... Затем Шумпетер получил весьма выгодное назначение на пост финансового советника египетской принцессы. ...Будучи в Египте, он опубликовал свою первую книгу о природе экономической теории, которая принесла ему звание профессора на родине, а спустя три года увидела свет и «Теория экономического развития», немедленно окрещённая шедевром. <...> Книга Шумпетера была посвящена... способу, которым капитализм развивает присущую ему склонность к росту» [1, с. 375-377].



Йозеф Алоиз Шумпетер (1883 – 1950)

«“Теория экономического развития” дала старт академической карьере, прервавшейся лишь однажды: после Первой мировой войны Шумпетер недолго проработал в правительстве и частном секторе. В 1919 году он согласился занять пост в Комитете по национализации промышленности, созданном новым социалистическим правительством Германии. Один молодой экономист поинтересовался у него, как превозносивший достоинства предпринимательства человек способен работать в комитете, чьей целью была национализация бизнеса. “Если кто-либо намерен покончить жизнь самоубийством, – отвечал Шумпетер, – то хорошо, если при этом будет присутствовать врач”. Ещё до конца года ему предложили пост министра финансов недавно сформированного левоцентристского правительства Австрии. <...> Какое-то время он был президентом частного венского банка Бидермана, но ему пришлось покинуть свой пост... После крушения банка Шумпетер обнаружил, что увяз в долгах. <В 1920-х годах...> он получил должность приглашённого профессора в Японии, Германии, а затем в Гарвардском университете» [1, с. 383-384].

Американская Великая «депрессия стала испытательным полигоном для идей Шумпетера. <...> В своём монументальном двухтомном труде «Циклы деловой активности», увидевшем свет в 1939 году, Шумпетер в основном опирался на две версии произошедшего. Отчасти, он относил свирепость депрессии на счёт того факта, что существует три типа циклов – короткие, более длинные, продолжительностью от семи до одиннадцати лет, и, наконец, тянущиеся около полувека базовые циклы, связанные с <появлением> эпохальных изобретений, вроде парового двигателя или автомобиля. А к началу 1930-х годов экономика находилась в *нижней точке сразу трёх циклов*. Второй причиной невзгод считалось негативное влияние внешних факторов, таких как революция в России и некомпетентная политика правительства. Их присутствие было невозможно объяснить с точки зрения деловых циклов, но от этого их значение не уменьшалось» [1, с. 385]. Подобное истолкование кризиса *никак нельзя назвать неразумным*, замечает Роберт Хайлбронер.

Как указывает Й.А. Шумпетер в предпоследней фразе книги, «если его идея о трёх типах циклов верна, ближайшие три десятилетия должны быть гораздо более успешными, чем последние двадцать лет. <...> “Но вряд ли стоит ожидать, что *социологическая* ситуация изменится к лучшему”» [1, с. 386]. Мы полагаем, что это – очень важное заключение: многие базовые предпосылки для дальнейшего развития мирового сообщества, необходимые потенции глобальной социально-технической системы имеются, но *мотивация и характер поведения человека*, то есть пресловутый человеческий фактор, могут принципиально изменить желаемый ход событий.

Возможно, именно в этом Хайлбронер усматривает главное «противоречие» в заключениях Йозефа Шумпетера. «Пришло время коснуться существующих Шумпетеру противоречий, – пишет автор. – Даже если капитализм успешен с экономической точки зрения, о социологической его составляющей такого сказать нельзя. <...> Именно капиталистический образ мыслей, капиталистическая ментальность, в конечном счёте, и приводят, <по мысли Шумпетера,> к обрушению системы: “Капитализм порождает нормы интеллектуальной критики, которые после ликвидации морального авторитета большинства институтов <общества> обращаются, в конечном счёте, против него самого. Буржуа неожиданно замечает, что рационалистическая установка не заканчивается на титулах королей и пап, а с такой же силой атакует частную собственность и всю систему буржуазных ценностей”» [1, с. 389].

Несмотря на веру в потенциально присущую капитализму жизнеспособность, долгосрочный период его развития Й.А. Шумпетер представлял совсем иначе, чем лорд Кейнс. «Он утверждал, что в краткосрочном периоде капитализм действительно будет лишь подниматься и уточнял, что “здесь и век считается краткосрочным периодом. <...> Может ли капитализм

выжить? Нет, не думаю»» («*Capitalism, Socialism And Democracy*», 1942) [1, с. 374-375].

Несмотря на то, что многие исследователи в интеллектуальном «со-
стыязании» Шумпетера и Маркса последнее слово оставляют за Йозефом
Шумпетером, его «прогноз нельзя оценить однозначно: при ближайшем
рассмотрении он оказывается не без недостатков» [1, с. 391].

«Да, предложенный им сценарий <развития мира> очень поучите-
лен, – поясняет свою позицию Роберт Хайлбронер, – но он не вытекает из
развития <капиталистической> системы с такой же неопровержимостью,
как, например, доктрины Смита, Рикардо или Маркса. Всё дело – в том,
что прогноз Шумпетера по сути своей вовсе **не является прогнозом эко-
номическим**. <...> Зловещую роль в судьбе капитализма у Шумпетера иг-
рает разочарованный системой интеллектуал, но он вовсе не подчиняется
<какому-либо> императиву... Его предсказания касаются не столько эконо-
мики, сколько общества в целом. Он размышляет о том, в каком направлении
могут подуть ветры **культурных** перемен. Благодаря своим аристократи-
ческим замашкам, свойственной настоящему учёному надменности и пе-
чальному опыту в реальной политике и предпринимательстве, Шумпетер,
по всей видимости, был способен выносить более взвешенные суждения,
чем Кейнс, добивавшийся успеха слишком легко, и Маркс, который был
воплощением неудачника. Жаль только, что в жертву острой, как бритва,
наблюдательности была принесена строгая экономическая логика, слу-
жившая столь мощной опорой для взглядов мыслителей прошлого» [1, с. 392-393].

«Стоит ли считать рассуждения Шумпетера экономикой? Если ру-
ководствоваться традиционными определениями, ни в коем случае, – про-
должает автор “Философов...”. – Подобный анализ, скорее уж, можно
отнести к *исторической социологии*. <...> Шумпетер использует свою эконо-
мическую модель для всеобъемлющего видения общества. Само слово
«видение»... принадлежит Шумпетеру. Именно это понятие лежит в осно-
ве масштабного исследования истории экономических учений, работу над
которым прервала его смерть» («*History Of Economic Analysis*») [1, с. 396-
397].

Таким образом, Роберт Хайлбронер утверждает, что в теоретиче-
ских построениях Шумпетера присутствуют противоречия (и этот тезис
даже вынесен в заглавие раздела), что его прогнозы, по сути, не являются
собственно экономическими, а, скорее, принадлежат предметной области
исторической социологии, но в итоге формулирует ключевой вопрос: «Что
же, выходит, что экономика – это анализ того, что мы желаем видеть, не в
силах отказать себе в этой прихоти, а *вовсе не объективное изучение* мира,
существующего вне нашей воли и воображения?» [1, с. 398].

«Интересно, что, несмотря на мольбы студентов и коллег, Шумпетер
никогда не читал лекций о собственных теориях. Один учёный предполо-

жил, что, в конечном счёте, причиной тому было ощущение несовершенности собственных формулировок. Мы не знаем, желал ли он стать великим провидцем, но он стал таковым в любом случае, – завершает свой рассказ Хайлбронер. – Каждый заинтересованный в экономике человек обязан познакомиться с ним – аналитиком или прорицателем, и не только из-за произошедших благодаря ему несомненных прорывов в нашей дисциплине. Двигая экономику вперёд, Шумпетер наглядно продемонстрировал, насколько ограничены её возможности» [1, с. 399].

«Если мы желаем, – пишет в завершении всей книги Роберт Хайлбронер, – чтобы философия от мира сего в XXI веке держала планку, поставленную ею же в XIX и XX веках, она должна стать более глубокой и расширить круг собственных интересов, особенно по сравнению с её сегодняшним, откровенно печальным состоянием. ...Я посвящаю свою книгу этому исполненному надежды образу завтрашней философии от мира сего» [1, с. 413].

Сегодня, как и сто лет назад, «капиталистическому миру следует смотреть в ближайшее будущее с той же *опаской* – но, пожалуй, с меньшим отчаянием, – что и бедным докапиталистическим и досоциалистическим странам» [1, с. 411].

За последние столетия проблемам и перспективам «общества рисков» в различных отраслях знания посвящено неисчерпаемое количество публикаций, как фундаментальных, так и публицистических. Раскрыть эту тему – задача для титанов мысли, уровня Шумпетера. В данной публикации выделим лишь работу Д.И. Менделеева «К познанию России» и статью Ф.И. Тютчева «Россия и революция».

Безусловно, труд Менделеева был опубликован именно «сто лет назад», а не сегодня. Тем не менее, в отличие от американского экономиста Р. Хайлбронера, великий химик смотрит в будущее с большей долей оптимизма. В частности, по оценке Д.И. Менделеева, за прошедшие столетия «блага в человеческой жизни не убавились, и *прибыли и бедствия*, подобные голодовкам, сплошному мору и крупным истощительным войнам, *не увеличились*, а явно уменьшились. <...> Поэтому всякому реалисту очевидно, что мы живём в такую эпоху, когда для увеличения населения и среднего народного блага *не видно никаких естественных преград*, так как земной поверхности ещё много пустует, а расселение далеко от равномерности. В добыче же пищи и всяких средств к жизни виден явный прогресс. Так что, данная площадь земли ныне даёт или может давать, несомненно, гораздо более, чем давала за сто лет сему назад, впереди же и подавно, *если реальные знания, промышленность, торговля, пути сообщения, стремление к миролюбию* и т.п. *не будут ослабевать*» [2, с. 220-221].

Принципиально иную позицию занимал поэт, член-корреспондент Петербургской Академии наук Фёдор Иванович Тютчев (1803 – 1873). Анализируя ситуацию, сложившуюся в Европе во второй половине XIX

века, автор писал: «...для уяснения сущности огромного потрясения, охватившего ныне Европу, вот что следовало бы себе сказать. Уже давно в Европе существуют только две действительные силы – Революция и Россия. <...> Факт такого противостояния всем сейчас бросается в глаза, однако *отсутствие ума в нашем веке*, отупевшем от рассудочных силлогизмов, таково, что нынешнее поколение... весьма далеко от понимания его истинного характера и подлинных причин. До сих пор объяснения ему искали в области сугубо политических идей; пытались определить различия в принципах чисто человеческого порядка. Нет, конечно, распря, разделяющая Революцию и Россию, ...связана с более глубокими причинами, которые можно обобщить в двух словах. <...> Антихристианский дух есть душа Революции, ее сущностное, отличительное свойство. Ее последовательно обновляемые формы и лозунги, даже насилия и преступления – всё это частности и случайные подробности» [3].

И, как бы, заглядывая в наше недалёкое будущее – первые десятилетия XXI века, оценивая перспективы взаимодействия России и Евросоюза в условиях резкого изменения геополитического ландшафта, а также перспективы устойчивости самого Евросоюза, Ф.И. Тютчев резюмирует: «Повсюду анархия, нигде нет власти... Отныне для всякого здравомыслящего человека вопрос германского единства является уже решенным. Нужно обладать свойственным немецким идеологам особым непониманием, чтобы всерьез задаваться вопросом, имеет ли сборище журналистов, адвокатов и профессоров, собравшихся во Франкфурте и присвоивших себе *миссию возобновления* времен Карла Великого, какие-то весомые шансы на успех в предпринятом деле... Но если правда, что Россия в нынешних обстоятельствах менее, чем когда-либо имеет, право обескураживать питаемые к ней симпатии, то будет справедливым признать, с другой стороны, существование исторического закона, провиденциально управлявшего до сих пор её судьбами: *именно самые заклятые враги России с наибольшим успехом способствовали развитию её величия*» (рисунок) [3].

«У России... достанет веры в решительную минуту. Она не устрасится величия своих судеб, не отступит перед своим призванием. <...> *Запад уходит со сцены, все рушится и гибнет во всеобщем мировом пожаре: ...католицизм и протестантизм, уже давно утраченная вера и доведенный до бессмыслия разум, невозможный отныне порядок и невозможная отныне свобода. А над всеми этими развалинами, ею же нагроможденными, цивилизация, убивающая себя собственными руками*» [3].



Компьютерная прорисовка кадров трансляции церемонии закрытия летней олимпиады 2012 года (Лондон)

На последних двадцати минутах более чем трехчасовой трансляции заявлены очевидные символы предстоящих событий: огненный Феникс, обращённый на Запад (имперский орёл); система завершённых пирамид с установленным вершинным фрагментом; фрактал; факельное шествие; распятие и «сакральная жертва», правда, предназначенная не богам Верхнего мира, а буйствующим, пламенеющим демонам Нижнего мира. Ныне этот ряд символов истолковывается вполне определённо, в том числе, как «чёрная метка», адресованная англо-саксонским Западом России уже в начале 2010-х годов.

Таким образом, уже во второй половине XIX столетия Ф.И. Тютчев, как и свойственно русскому поэту – эмоционально и, безусловно, в эсхатологическом ключе, предрекал современному ему миру катастрофу, которая, видимо, нашла своё выражение в Первой и Второй мировых войнах, так называемом национально-освободительном движении африканских народов и целом спектре иных драматических процессов и событий. По сути, эти события могут быть оценены как предвестники (с позиции сейсмологии) или репетиции грядущего «конца истории». Поэтому в заключении укажем, что термины «катастрофа» и «теория катастроф» предложены французским математиком Рене Фредериком Томом (1923 – 2002) во второй половине XX века. Катастрофой он называл *качественное* изменение параметров объекта при *плавном количественном* изменении значений факторов, которые на него влияют. Современная теория катастроф рассматривает особые критические точки – «*репетиции*», то есть точки, где равны нулю и первая производная модели исходного процесса, и производные более высоких порядков. Динамику развития таких точек – зависимость от одного или нескольких аргументов при разных значениях параметров – анализируют при помощи разложений моделей процессов в ряды. Моделями служат описывающие ход процесса уравнения. Если множество точек роста образует не просто случайный ряд, но являет собой закономерно организованную область, эти точки интерпретируют как организующие центры для особых

геометрических структур – траекторий, направляющих систему к качественным изменениями, в том числе, к катастрофе.

Библиографический список

1. Хайлбронер Р.Л. Философы от мира сего/ пер. с англ. И. Файбисовича. М.: Изд-во КоЛибри, 2008. 432 с.
2. Менделеев Д.И. К познанию России. М.: Айрис-пресс, 2002.
3. Тютчев Ф.И. Россия и революция. URL: <http://feb-web.ru/feb/tyutchev/texts/pss06/tu3/tu3-144-.htm> (дата обращения: 17.08. 2013).

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

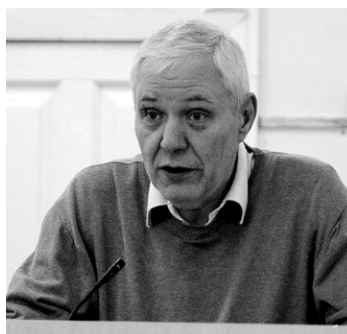
ИСТОЛКОВАНИЕ Й.А. ШУМПЕТЕРОМ ПОНЯТИЯ, ГРАНИЦ И РОЛИ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Рассмотрены значение идей Й.А. Шумпетера в трансформациях современной экономической теории; структура венчающего научное наследие Шумпетера труда «История экономического анализа»; приведена аргументация автора по проблеме наиболее адекватного определения понятий «наука» и «позитивная, или эмпирическая, наука», а также по проблемам взаимоотношений экономики и философии, экономики и политических предпочтений учёных.

Ключевые слова: экономическая теория, наука, признаки эмпирической, или позитивной, науки, мотивы научной деятельности, философия, политические предпочтения.

Проводимые нами исследования касаются циклических механизмов социально-исторического развития общества, закономерностей формирования и протекания кризисов развития, а также оснований, направлений и методов прогнозирования кризисов, включая методы качественного истолкования результатов расчётов. Поэтому книга профессионального экономиста, учредителя и научного руководителя Научно-исследовательского центра «Неоэкономика», государственного советника первого класса О.В. Григорьева «Эпоха роста. Лекции по неоэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы» привлекла наше внимание [1]. Безусловно, эта работа весьма интересна. Но отказаться от ключевой идеи Й.А. Шумпетера, согласно которой методы и объяснительные принципы, используемые в современном анализе экономических циклов, появились до 1914 года, указанная работа оснований не даёт. В целом, уже в первой половине XX века был «возможен вполне удовлетворительный синтез, который не оставил бы ни одного существенного факта необъяснённым и мог бы явиться превосходной основой для дальнейших исследований. <Однако большинство эконо-

мистов той поры> ... никогда не искали в экономических циклах материал, необходимый для создания фундаментальной теории капиталистической реальности» [2].



Олег Вадимович Григорьев

Специфика предложенного читателю концепта формулируется Григорьевым следующим образом: «У ортодоксальной экономической теории и у неоконномики существуют серьёзные расхождения по поводу того, как рассматривать и описывать экономические кризисы... Для ортодоксальной экономики кризисы – это просто заминки на пути неуклонного поступательного роста экономики, что является её естественным состоянием. Эти заминки бывают кратковременными, бывают ... длительными и тяжёлыми. Тем не менее, всё это – не более, чем временные трудности одного и того же порядка. <...> А раз очередной кризис – такой же, как и другие, то рано или поздно мировой экономический рост восстановится. Пессимисты, правда, призывают не забывать о том, что американская Великая депрессия завершилась мировой войной и только пытаются угадать, кто, с кем и по какому поводу будет воевать на этот раз. Прочие же уже слегка поднадоели своими “мантрами” про восстановление мировой экономики, признаки которого они регулярно находят, чтобы потом вновь отложить чаемый момент на более позднее, но не такое уж и отдалённое время.

По мере того, как выход из затянувшегося кризиса из года в год переносится, некоторые начали поговаривать о наступлении эпохи “новой нормальности”. <...> Генеральная линия... заключается в том, что надо пережить тяжёлые времена, а потом всё наладится. <...> С точки зрения неоконномики, предсказывать кризисы – довольно-таки бессмысленное занятие. Условия для их возникновения всегда присутствуют. Загадочны не кризисы, загадочен экономический рост. Интерес представляют как раз причины, по которым экономика... в какие-то периоды времени растёт» [1, с. 417-418].

По мнению О.В. Григорьева, до промышленной революции второй половины XVIII века – первой четверти XIX века рост экономики в основном определялся специализацией государств в использовании природных ресурсов и вовлечением в оборот новых территорий. Сегодня надеяться на

этот источник развития смысла нет, поскольку «трудно себе представить, каких масштабов должны быть <новые геологические> открытия, чтобы дать импульс... мировой экономики с её гигантскими объёмами потребления ресурсов. Скорее всего, мы будем сталкиваться с *постепенным ухудшением ситуации* с ресурсной обеспеченностью экономического развития». Прорывов в уровне разделения труда также ожидать не следует. Основной потенциал технических инноваций, связанных с достигнутым ныне уровнем разделения труда, уже исчерпан. Поэтому научно-технический прогресс вряд ли сможет стать источником экономического роста, разве что сменится его модель. Не случайно специалисты говорят об «инновационной паузе». «Про потенциал технологий, которые стали популярными в эпоху изобилия денег..., и говорить не приходится. С середины 1970-х годов произошёл переход к новой модели экономики. Назвать это моделью экономического развития невозможно. Трудно даже подобрать какой-то один главный фактор, который мог бы эту модель охарактеризовать. <...> Собственно, речь идёт не столько о модели развития, сколько о *модели перераспределения* социальных благ. <...> В 2007 году и эта модель перестала работать. Сегодня усилия политических и финансовых властей направлены на то, чтобы “распределительную” модель запустить вновь». Но шансов на положительный исход практически нет [1, с. 418-420].

В разделе «Вопросы, на которые у меня нет ответа, но над которыми я считаю полезным подумать всем» автор утверждает: «Вот уже более столетия назад... сформировалась модель научно-технического прогресса, основанная на знаниях... На протяжении почти всего этого времени эта модель продемонстрировала высокую эффективность. Она обеспечила гигантский и очевидный прогресс техники, как в сфере производства, так и в сфере потребления. С этим никто спорить не собирается. Но может ли этот прогресс быть бесконечным, как многие рассчитывают? Опыт экономиста говорит, что ничего вечного не бывает. Бум, даже долгосрочный, ставший привычным и обыденным, рано или поздно завершается кризисом. Это мы хорошо видели в 2007 – 2009 годах» [1, с. 308-309].

Может ли существовать иная модель научно-технического развития, не так тесно сопряжённая с достигнутым обществом разделением труда? По мнению О.В. Григорьева, альтернативные возможности есть и связаны они с «советской моделью научно-технического прогресса. <...> Но советская модель, ...помимо достоинств, обладала и множеством недостатков, причём весьма серьёзных. <...> Ныне не критически брать советскую модель НТП и пытаться её повторить нельзя. Но вот думать о том, как её видоизменить, чтобы она могла обеспечить дальнейшее научно-техническое развитие мира, необходимо. Я понимаю, что это – очень сложная задача, но и время сейчас тяжёлое, и проблемы, которые стоят перед обществом, непростые» [1, с. 310-312].

«В основе экономического роста последних двух столетий лежит уникальное стечение обстоятельств самого различного характера..., – подводит итог О.В. Григорьев. – В результате экономика Запада получила мощный импульс... В отдельные периоды истории могло сложиться впечатление, что рост стал самоподдерживающимся. Однако, на самом деле, это не так. Действие первоначального импульса, рано или поздно, утратит свою силу. <...> Главный вывод этой книги заключается в том, что экономическая система, сама по себе, не обладает свойством постоянно расти и развиваться. Если внешние обстоятельства складываются удачно, то экономика этим непременно воспользуется (этой-то способностью она обладает), и мы будем наблюдать рост. <...> Проблема заключается в том, что мы можем определить, какие именно внешние обстоятельства, в какой мере и в какой комбинации обеспечили экономический рост, только постфактум. И, тем более, *не можем воспроизвести далее всю необходимую совокупность условий*. Но кое-что, наверное, можем. Речь идёт о некоторых элементах общественного устройства, что, собственно, и является центральной темой теории модернизации. Что-то может дать адекватная научно-техническая политика, особенно, если бы мы знали, что надо искать и как найденное применять на практике. Но *динамика природных условий*? Особенности хода демографических и миграционных процессов? Характер распределения мировых денег? Все эти тренды гораздо важнее фактора политического устройства системы и влияния на неё конкретных политических решений... Но все они лежат за пределами возможностей человека изменять их по своей воле. Так что же? Смириться с тем, что экономический рост больше не возможен и рассуждать об откате назад – в феодальное прошлое?» [1, с. 426-427].

Безусловно, необходимо противостоять тенденции «панического бегства в прошлое» и прилагать все усилия для «организации движения экономики и общества вперёд». Свою роль в решении этой глобальной задачи может сыграть научное наследие великого австрийского экономиста и «исторического социолога» Йозефа Алоиза Шумпетера (*Joseph A. Schumpeter*).

Разработать собственную теорию экономического развития Шумпетера побудил тот факт, что его учитель – австрийский экономист Эйген фон Бём-Баверк – не смог предложить адекватной динамической модели роста, даже добавив в рассмотрение фактор времени [1, с. 180]. Эти идеи, включая концепт делового цикла, учёный изложил в книге «Теория экономического развития».

Среди существенных факторов экономического роста Шумпетер рассматривал и технологические инновации, интерпретируя их как «новые комбинации того, что уже есть», «способные нарушить рыночное равновесие, и даже требующее предварительного нарушения равновесия – в финансовой сфере – для своего воплощения» [1, с. 288; 92].

Как уточняет О.В. Григорьев, к достоинствам концепции учёного «следует отнести то, что у него проблема концентрации инноваций во времени объясняется в зависимости от того, на какой *стадии цикла* находится экономическая система». Поэтому научно-технический прогресс у Шумпетера «частично эндогенизирован» [1, с. 92].

Здесь уместно сказать, что главу «Деньги, кредит и циклы» фундаментального труда «История экономического анализа» сам Шумпетер предваряет следующей максимой (от лат. *maxima sententia* – высший принцип): «Учёный экономист, в отличие от людей пишущих на экономическую тему, во-первых, должен знать историю экономики, во-вторых, статистику и, в-третьих, теорию» [2]. Автор разделяет теории возникновения деловых циклов и кризисов социально-экономического развития на денежные (монетарные), называя их эндогенными, и на собственно экзогенные.

По заключению Й.А. Шумпетера, история экономики действительно отмечена «растущей склонностью экономистов к признанию и использованию монетарной концепции капитала». Факторы же, воздействующие на экономическую систему извне, считаются внешними, или экзогенными. «Однако следует помнить, – предупреждает учёный, – что эта концепция не имеет столь определенного смысла, как может показаться на первый взгляд. С одной стороны, её содержание будет варьировать в зависимости от того, что мы включаем в экономическую систему: все авторы исключают из нее неконтролируемые природные события, но не все исключают политику. С другой стороны, даже если мы исключим из концепции всё, что не объясняет теория “делового поведения” ..., содержание концепции будет продолжать варьировать в зависимости от того, считаем ли мы эндогенными только те процессы, которые однозначно детерминированы..., или относим к ним и те процессы, на которые влияют факты, отсутствовавшие в первоначальной ситуации, например, непредвиденное введение новых методов производства» [2]. Иными словами, в каждом конкретном случае степень «эндогенизации» выделяемого процесса подлежит особому обсуждению.

«Шумпетеровская традиция, – подчёркивает О.В. Григорьев, – в определённой степени, сохранилась до наших дней и входит в современный “инновационный дискурс”. Дело – в том, что она прекрасно подходит для обоснования запросов на выделение общественных средств на научные исследования и поддержку инноваций. Поэтому она пользуется популярностью у прикладных специалистов, в том числе и экономистов, работающих в научно-технической сфере» [1, с. 92-93]. Существуют и другие причины, которыми объясняется «широкая “низовая” популярность базовых идей австрийской школы» [1, с. 374].

Таким образом, во многих практических ситуациях идеи и аналитические подходы, рассмотренные Й.А. Шумпетером в фундаментальных тру-

дах, включая «Историю экономического анализа» [2], остаются значимыми и в XXI веке.

Часто анализ собственно экономических идей предваряют рассуждения автора на весьма важную для него тему, как следует понимать экономическую науку. В частности, в работе 1914 года «*Epochen der Dogmen und Methodengeschichte*» Шумпетер рассматривает различия между собственно наукой, в том числе экономической, и экономико-политическими программами – политической экономией. В более поздней «Истории экономического анализа» автор интерпретирует экономическую науку в понятиях *динамической социологии* знания и утверждает, что основой познания в данной области выступают экономическая история, статистика и анализ. При этом абстрактные закономерности должны выводиться *из наблюдаемых данных*, а затем проверяться по ним. Усилия ряда экономистов совместить свои рассуждения с господствующими идеологическими течениями, таким как свободная торговля или утилитаризм, негативно оцениваются Шумпетером. В целом, первая часть «Истории экономического анализа» задумана как основной вклад автора в науку, однако, завершить её он не смог.

Вторая часть книги, составляющая четверть её объёма, посвящена сравнению вкладов в науку Платона и Аристотеля, истории развития экономической мысли в республиканском и императорском Риме, обзору христианских авторов и философов естественного права.

В частности, в третьей и четвёртой главах второй части автор обращается к трудам широкого круга мыслителей, среди которых – А. Смит, Д. Чайлд, У. Петти, французский экономист Ф. Кенэ и его последователи, французский государственный деятель, философ-просветитель и экономист Тюрго.

Третья глава получила название «Консультанты-администраторы и памфлетисты». «Среди консультантов-администраторов, – поясняет Й.А. Шумпетер, – можно сравнительно легко выделить подгруппу преподавателей и сочинителей более-менее систематизированных трактатов. В этом бюрократическом раю (особенно в Германии и Италии), конечно, существовал постоянный спрос на поучения. <...> В течение XVIII столетия стали создаваться профессорские кафедры для обучения тому, что в Германии называли камеральной наукой или государственной наукой и что было бы правильнее назвать “основами экономического управления и экономической политики”. Трактаты, которые писали эти профессора, в большой степени представляли собой учебники или лекционные курсы. <Однако задолго до этого>, ... с XV века, сначала в Италии, а затем во всех других странах государственные чиновники всех видов и рангов... начали излагать на бумаге свои идеи относительно того, как правильно управлять экономикой и особенно финансами своих стран. Эти администраторы сами на практике занимались управлением экономикой... Практики не владели приёмами систематизации материала и эрудицией университетских преподавателей;

зато они хорошо знали факты и отличались новизной подхода. <...> Но мы должны пойти дальше и включить в эту группу лиц, которые, хотя и не были сами государственными служащими, но подобно им отстаивали государственные интересы или, что ещё лучше, писали в духе подлинно научного анализа. Это были деловые люди, профессора неэкономических дисциплин, частные лица самого разного происхождения и общественного положения. <...> Памфлетисты <же> являют собой чрезвычайно пёструю группу авторов. Здесь и прожектёры, затевающие создание банка, постройку канала, колониальные авантюры – адвокаты или оппоненты чьих-либо частных интересов..., сторонники или противники определенных политических мер... Как и следовало ожидать, классической страной памфлета стала Англия. Ни в каком другом государстве не возникало столько желающих повлиять на общественное мнение».

Последующие главы второй части посвящены специальным темам, в том числе народонаселению, доходам, заработной плате, проблемам занятости, понятиям ценности и денег, обзору «меркантилистской» литературы.

Третья часть «Истории экономического анализа» содержит обзор доминирующих идей за период с 1790 по 1870 годы и далее – до первой трети XX века. Так, в шестой главе Й.А. Шумпетер анализирует идеи и подходы британской экономической школы, развивает эту тему в седьмой главе «Деньги, кредит и циклы», а её практические приложения рассматривает в восьмой главе.

Четвёртая часть «Истории...» посвящена принципам динамического анализа экономического равновесия. Однако, в силу нежелания самого автора продолжать исследования в данной области и уровня развития математики первой половины XX века, этот раздел остался незавершённым.

Ещё более далека от завершения последняя часть рассматриваемого труда «Краткий обзор современного развития науки», которая, по сути, представляет собой лишь наброски и включает сокращённое изложение проблем частичного равновесия, обсуждение «тоталитарной экономической науки» Германии, Италии и России, некоторые представления о динамике и принципах изучения экономических циклов, а также оценку влияния английского экономиста и публициста Джона Мейнарда Кейнса (1883 – 1946) на профессиональных экономистов.

Как уже отмечалось, прежде всего Й.А. Шумпетер обращается, пожалуй, к главному вопросу экономической теории – является ли экономика наукой? «Ответ на этот вопрос, – размышляет автор, – зависит... от того, какой смысл мы вкладываем в понятие “наука”. В повседневном речевом обиходе, а также в академических кругах, особенно в англо- и франкоязычных странах, этим термином (*science*) часто обозначаются только естественные науки и математика. Экономическая теория, как и все общественные дисциплины, в этот ряд, следовательно, не попадает. Не сможет она в полном объеме называться наукой и в том случае, если за критерий научности

принять *использование методов, аналогичных методам естественных наук*. Если же мы примем лозунг “наука есть измерение”, то научной можно считать лишь малую часть... <экономической> отрасли знания. В этом нет ничего зазорного: назвать какую-то область знаний наукой – это не комплимент и не порицание».

Термин «точная наука» экономист закрепляет за дисциплинами, использующими приёмы и методы познания, сходные по логическому построению с методами математической физики; фундаментальная, или «чистая наука», противопоставляется прикладной науке. Поэтому объектом его анализа выступают как *economic pure* («чистая экономическая теория»), так и *economic rationnelle* («рациональная экономическая теория»).

«Для наших целей, – указывает Шумпетер, – годится самое что ни на есть широкое определение: наука – это любой вид знания, которое является объектом сознательного совершенствования. Процесс совершенствования порождает определенные приемы мышления – методы или технику исследования. Достигаемая с помощью этой техники степень осмысления фактов выходит за пределы возможностей обыденного сознания. Поэтому мы можем принять определение, практически эквивалентное первому: наука – это любая область знания, выработавшая *специализированную технику поиска и интерпретации (анализа) фактов*. Наконец... мы можем с тем же основанием сказать, что наука – это любая отрасль знания, в которой действуют люди (так называемые исследователи или учёные), занятые совершенствованием имеющегося в ней запаса фактов и методов и в силу этого осознающие факты и овладевающие методами их анализа лучше, чем “профаны” и простые “практики”. Можно предложить и другие, не худшие определения. <...> Поскольку экономисты используют технику анализа, недоступную широкой публике, *экономическая наука безусловно является наукой* в том смысле, который мы вкладываем в это понятие».

Касаясь важной проблемы так называемого «вненаучного познания», проблемы сопряжения науки и веры, учёный пишет: «Если мы исключим из области науки какой-либо вид вооруженного инструментами знания, это будет означать, что мы считаем свой *критерий научности* абсолютной истиной на все времена. Но это недопустимо. В действительности мы можем оценить любой вид знания (в настоящем или в прошлом) только исходя из своих собственных стандартов, поскольку у нас нет других. Эти стандарты складывались на протяжении более чем шести столетий, в течение которых допустимые рамки научного анализа всё более сужались».

Данное заключение автора касается только западной цивилизации, а достижения древних греков учитываются лишь с тех пор, как они были унаследованы западноевропейской мыслью в XIII веке. Поэтому отправным пунктом истории науки Шумпетер называет «Сумму теологии» Фомы Аквинского, исключаящую Откровение из круга философских дисциплин: «Это был первый и самый важный шаг в <становлении> методологии нау-

ки в Европе после крушения античного мира». Кроме того, из допустимых научных методов Фома Аквинский исключил ссылки на авторитеты.

Современная эмпирическая, или «позитивная», наука обладает несколькими *главными признаками*. Во-первых, она ограничивает общее число доступных познанию явлений лишь событиями, верифицируемыми в ходе наблюдения или эксперимента, и оставляет из допустимых методов лишь «логический вывод из верифицируемых фактов»; именно этой позиции придерживается экономист Й.А. Шумпетер. «Если даже с позиций “эмпирической науки” мы решим, что тот или иной тезис или метод является неудовлетворительным (разумеется, с учётом исторических условий его возникновения), мы не исключаем его тем самым из области научной мысли в нашем первоначальном – самом широком – определении, не отрицаем его научного характера, критерий которого... содержится в “профессиональных стандартах” данной эпохи и данной страны».

Во-вторых, из определения науки как вооруженного инструментами знания «следует, что в принципе невозможно точно датировать... зарождение, не говоря уже об “основании”, науки; другое дело – зарождение определенного метода или научной школы. Как науки развиваются, так они и возникают: из обыденного опыта или из других наук, путём медленного прироста знаний, постепенной дифференциации, под благотворным или неблаготворным влиянием среды и отдельных личностей. Историческое исследование позволяет лишь сузить рамки того периода, когда с равным основанием можно признать или отрицать существование данной науки. <...> Что касается экономической науки, то заявление, что её “основал” А. Смит, Ф. Кенэ, У. Петти или кто-нибудь другой и поэтому историческое исследование должно начинаться именно с него, можно объяснить лишь идеологическим предубеждением или невежеством».

В этом отношении изучение экономики сопряжено с особыми затруднениями, «поскольку здесь соотношение между обыденными и научными знаниями смещено в сторону первых гораздо больше, чем в остальных областях научных исследований. <Иной раз> ...различить здравый смысл и научное знание можно здесь только по субъективным критериям».

С течением времени границы предметных областей большинства дисциплин менялись. Поэтому ныне однозначно определять их специфику, исходя из предмета или метода исследований, затруднительно. «В особенности это относится к экономической науке, не являющейся (в отличие от, например, акустики) строгой наукой, а скорее представляющей собой совокупность плохо упорядоченных и пересекающихся между собой областей знания (сродни медицине). Поэтому, – указывает Шумпетер, – мы будем приводить определения экономической науки, данные другими авторами прежде всего для того, чтобы подчеркнуть их поразительную неадекватность, но сами не станем придерживаться ни одного из них. Наш подход к данному вопросу сводится к перечислению фундаментальных областей,

признанных в настоящее время в преподавательской практике. <...> Кроме того, мы всегда должны оставлять для себя возможность в будущем добавить или убрать какую-либо тему из любого полного, по состоянию на сегодня, списка».

Ещё один важный признак эмпирической, или позитивной, науки связан с *мотивами*, побуждающими людей тратить силы на совершенствование имеющихся знаний. По мнению автора «Истории...», «научный характер исследования не зависит от цели, с которой оно было предпринято. Например, ...если экономист исследует спекуляцию, используя методы, которые в его время и в его окружении признаны научными, результаты его исследования обогатят экономическую науку независимо от того, выступает ли он за принятие регулирующего законодательства, или, наоборот, собирается защитить спекуляцию от такого законодательства, или, наконец, просто удовлетворяет свою любознательность. Даже если цель исследования нас не устраивает, мы не можем отказаться от признания его результатов, если эта цель не искажает факты или аргументацию. Отсюда следует, что аргументы “апологетов”..., при условии, что они носят научный характер, для нас ничем не хуже доводов “беспристрастных мыслителей”, если такие, конечно, существуют».

Поэтому Шумпетер отказывается от использования в целях обоснования своих заключений дешёвых приёмов политической борьбы, «к несчастью весьма распространенный среди экономистов, а именно <отказывается> критиковать или превозносить мотивы человека, выдвинувшего какой-либо тезис, или интересы, которым он, возможно, служит».

Автор «Истории...» касается и вопроса о взаимоотношениях экономической науки и философии, точнее, о степени влияния философии на экономический анализ. Понятие «философия» объединяет множество смыслов. Поэтому автор указывает, что в одном из значений термина вопрос о влиянии философии на экономическую науку вообще не стоит. «Это значение предполагает, что философия является такой же наукой, как и все прочие, решает определенные вопросы, использует определенный материал и получает определенные результаты... Такое понимание философии, импонирующее многим нефилософам, *делает философию совершенно нейтральной* по отношению к другим наукам. Оно, по сути дела, приравнивает философию к эпистемологии – общей теории познания. Проблема, и притом весьма серьёзная, возникает в случае включения в философию всех теологических и нетеологических систем убеждений, касающихся абсолютных истин, абсолютных целей или ценностей, абсолютных норм. <...> Может возникнуть вопрос, не является ли такая философия главным или просто одним из многих факторов, определяющих содержание экономических трудов того или иного автора».

Опираясь на анализ творчества Леонарда Эйлера (1707 – 1783) и Джеймса Джоуля (1818 – 1889), Шумпетер заключает, что классические

«научные исследования... не отклонялись от заданного русла под воздействием... теологических убеждений <учёного>. Эти исследования совместимы с любой философской позицией, и поэтому бессмысленно пытаться объяснить их результаты философскими позициями их авторов. Упомянутые авторы просто *согласовывали свои методы и полученные результаты со своей христианской верой*, как согласовывали с ней и все другие поступки. Они облачали свой научный труд в философское одеяние. Но если сбросить это одеяние, содержание работы не пострадает». (Мы не разделяем данную позицию экономиста.)

Данное заключение Й.А. Шумпетер распространяет и на экономическую науку: «экономический анализ никогда не подвергался воздействию философских взглядов ученых-экономистов, хотя довольно часто искажался их политическими взглядами. Однако данный тезис следует формулировать весьма осторожно, поскольку здесь есть широкий простор для ложных интерпретаций. <Поэтому> целесообразно уточнить, чего мы *не имеем* в виду. Во-первых, ... наши примеры были лишь иллюстрациями, а никак не доказательствами: *вопрос пока остается открытым*. Во-вторых, мой тезис вовсе не означает, что само по себе человеческое действие и связанный с ним психический процесс, то есть мотивы и способы мышления, не испытывают влияния философских, религиозных или этических убеждений. Правда, я полагаю, что эта корреляция незначительна... Если говорить о предположениях, которые науки, исследующие человеческое поведение, делают относительно предмета своего исследования, то мы не сомневаемся в необходимости учета религиозных и философских аспектов при любом объяснении этого поведения, претендующем на реалистичность. То же относится и к политическим рекомендациям, которые могут давать ученые-экономисты. Наш тезис означает только то, что эти рекомендации не имеют отношения к инструментам анализа и “теоремам” экономистов».

В примечании к последнему тезису Шумпетер замечает: «Если читателю трудно понять это разграничение, я ему сочувствую. Большинство экономистов не согласны с нашим тезисом о нейтральности философии именно потому, что *они принимают как факт* связь экономического анализа и политических предпочтений экономиста, а связь последних с философией очевидна, особенно если включить в философию представления людей о том, что является “справедливым”, “желательным” и т.д. <примером служит работа [3]>. Так или иначе, сейчас я не стремлюсь доказать свой тезис. Я только формулирую и объясняю его. Доказательство содержится в следующих частях <книги>, где будет продемонстрировано, что аналитические исследования даже тех экономистов, которые придерживались вполне определенных философских взглядов – Локка, Юма, Кенэ, и, прежде всего, Маркса, фактически не испытывали на себе влияния философии своих творцов».

Забывая о предостережении Фомы Аквинского – недопустимости ссылки на авторитеты, всё же, стоит заметить, что В.И. Вернадский не считал возможным существование науки без философии, выступающей и в роли методологии познания, и в роли устойчивой системы ценностей, разделяемых тем или иным исследователем или научной школой. Поэтому в той мере, в какой допустимо говорить о русской классической философии, философии немецкой или французской, о философии Запада и Востока, о философии «цивилизованного мира» и мира неоархаики (в контексте работ А.И. Неклессы), следует различать и специфику – явную или сокрытую – различных направлений экономической мысли. И именно в силу наличия подобной специфики, ныне всё отчётливее заявляет о себе конфликт декларируемых различными группами геополитического влияния целей развития, применяемых для их достижения приёмов и методов мышления и деятельности, в том числе экономических, а также свойств собственно «социального субстрата», на котором эти методы отрабатываются. Мы не готовы безусловно принимать тезис о наличии универсальных приёмов и методов мышления и деятельности человека в средовом окружении. Точнее говоря, с учётом принципа неполноты, эффективность подобных методов может оказаться много ниже ожидаемой. Для её повышения методы неизбежно потребуют своего «заземления», то есть *адаптации* к особенностям модерируемой системы, в том числе, к обстоятельствам её исторического развития и располагаемым системой ресурсам. Как только подобная задача будет решена, приёмы и методы мышления и деятельности утратят первоначальный статус универсальных. В противном случае исходную качественную определённую утратит сама система, которая, в общем случае, нацелена на самосохранение – на обеспечение своей биологической непрерывности и геополитической субъектности.

По нашему разумению, от имени Й.А. Шумпетера говорит так называемый «сверхчеловек», когда он заявляет следующее: «Причина столь пристального внимания к тезису о том, что философия в любом смысле слова не влияла и не может повлиять на экономический анализ, заключается в том, что *противоположный тезис породил множество ложных объяснений эволюции экономического анализа*. Эти ложные объяснения вызывают симпатию многих историков экономической науки, интересующихся в первую очередь философскими аспектами и придающих излишнее значение ссылкам на эти аспекты, которых действительно много в экономической литературе... На самом деле они не более чем ненужные украшения, которые затушевывают истинный процесс... <развития> научных идей».

Библиографический список

1. Григорьев О.В. Эпоха роста. Лекции по неоэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы. М.: Карьера Пресс, 2014, 448 с.

2. Шумпетер Й.А. История экономического анализа/ пер. с англ. В.С. Автономова, Р.И. Капелюшникова, 1998. URL: <http://www.schumpeter.rucontents.phpbookanaliz.mht>; <http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz> (дата обращения: 12.03.2010).

3. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ ОСНОВАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕЙ МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ЦИКЛОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Изложен выполненный Й.А. Шумпетером обзор экономических идей последнего десятилетия XVIII – первой трети XX столетий, претендующий на роль ключевого блока фундамента исследований в области оценки причин, механизмов и степени влияния на социально-экономическое развитие циклов деловой активности, а, говоря шире, – исследований в сфере ритмодинамики. Особое внимание уделено анализу идей К. Маркса и предложенной Й.А. Шумпетером их обобщённой трактовке.

Ключевые слова: регулярность экономических явлений, фазы деловой активности, причины и обстоятельства возникновения кризисов развития, инструменты анализа циклических явлений, теория деловых циклов, теория кризисов.

Фундаментальный обзор представительного корпуса источников, касающихся проблем возникновения и закономерностей протекания делового цикла, выполнен американским экономистом, первым председателем Эконометрического общества, автором трудов в области политической экономии и истории экономических учений Йозефом Шумпетером (1883 – 1950). Особое место среди его работ, безусловно, занимает «История экономического анализа» [1].

Обзор базовых экономических идей последнего десятилетия XVIII века – первой трети XX века содержится в третьей части «Истории...». В разделах шестой главы Й.А. Шумпетер анализирует идеи и подходы британской экономической школы, развивает эту тему в седьмой главе «Деньги, кредит и циклы», а её практические приложения рассматривает в восьмой главе.

В частности, в разделе «Единый экономический цикл» автор пишет: «Одним из наиболее важных и одним из немногих по-настоящему самобытных достижений рассматриваемого периода, было открытие и первичный анализ экономических циклов. Кризисы 1815, 1825, 1836-1839, 1848-1849, 1857 и 1866 годов поставили этот феномен в центр внимания даже наибо-

лее академичных экономистов. Однако аналогичные *кризисы происходили с аналогичной регулярностью* в XVIII веке, но, тем не менее, в то время данная тема никого всерьез не заинтересовала: никто не делал чёткого различия между периодическими кризисами и влиянием войн и другими внешними нарушениями экономического процесса. В этих кризисах не видели ничего, кроме случайных неприятностей или результата маний, ошибок или неправильного поведения. Первые намеки на возможность существования более *глубоких причин экономических крахов, причин, внутренне присущих экономическому процессу*, встречаются ещё в “меркантилистской” литературе... Но до начала полемики по поводу перепроизводства во время и после наполеоновских войн эти идеи не были высказаны ясно. Эта полемика... закончилась временным поражением теорий цикла».

По мнению Й.А. Шумпетера, среди множества трудов, посвященных экономическим циклам и истории их анализа, следует выделить работу фон Бергманна (*Eugen von Bergmann, «Die Wirtschaftskrisen: Geschichte der national-Okonomischen Krisentheorieen»*, 1895), профессора Фридриха Лутца (*Fridrich Lutz, «Das Konjunkturproblem in der Nationalokonomie»*, 1932), Георга Кеппера (*Georg Kepper, «Die Konjunkturlehren der Banking-und der Currency-schule»*, 1933) и американского экономиста Миллера (*H.E. Miller, «Banking Theories in the United States before 1860»*, 1927).

В первой трети XX столетия теория экономических циклов представляла собой нечто большее, чем просто объяснительная гипотеза. По сути, речь уже велась о развитом аппарате теоретических и статистических инструментов анализа циклических явлений в экономике. Но в XIX веке главным, если не единственным, содержанием того, что понималось под теорией кризисов, оставались гипотезы, объясняющие причины и обстоятельства их возникновения.

В первую очередь внимание прессы и публики привлекали такие атрибуты кризисов, как резкое сокращение объёмов выдаваемых финансовыми учреждениями кредитов, их банкротства, затоваривание рынков и рост безработицы. Поэтому общественность являлась «сторонником монетарных и перепроизводственных теорий цикла». Против таких идей выступал Ж.Б. Сэй. В разделе своего труда, посвящённом «закону рынков», Сэй «показал, что, каким бы значительным ни представлялось явление перепроизводства в истории отдельных кризисов, отсюда нельзя вывести никаких причинно-следственных объяснений: нет никакого смысла в утверждении о том, что кризис произошел вследствие всеобщего производства “слишком большого” количества продуктов. Будучи негативным, этот вклад все же оставался очень важным. Можно сказать, что он *положил начало научному анализу экономических циклов*, отличающемуся от идей доаналитического периода. Но позитивное применение, которое Сэй пытался найти своему закону, значительно менее ценно».

По оценке Й.А. Шумпетера, всё же, следует отделять упрощённые объяснения Ж.Б. Сэя от «теорий, приписывающих циклы или кризисы диспропорции между разными этапами производства, взятым в целом, например, между производством инвестиционных и потребительских благ». Непропорциональности последнего рода всегда сопряжены с другими явлениями, например, с денежными факторами или с излишним сбережением капитала населением. Но даже они выступают, скорее, симптомами или последствиями, чем собственно причинами делового цикла.

В XIX веке теория кризисов, основанная на диспропорциональности производства, захирела, хотя на протяжении всего столетия у неё оставались приверженцы. Одним из них оказался английский экономист Давид Рикардо (1772 – 1823). Он предложил «довольно разумный, но, конечно, неадекватный аргумент, состоящий в том, что внезапные перемены в “торговых каналах” являются наиболее важной причиной нарушения хода экономического процесса».

Против идей Ж.Б. Сэя выступил английский экономист (в одной из своих ипостасей) Томас Роберт Мальтус (1766 – 1884), предложивший, скорее, теорию стагнации и продолжительной безработицы, чем теорию кризисов. По мнению Мальтуса, стагнация в экономике наступает в том момент, когда люди сберегают и инвестируют до такой степени незначительно, что «не оставляют мотивов для дальнейшего роста производства», ибо происходит характерное для таких случаев снижение цен и прибылей. Фон Бергманн назвал концепцию Мальтуса «теорией мотивированного перепроизводства». Однако, как указывает Шумпетер, в тех случаях, когда исследователь видит основную причину цикла в *поведении потребителей*, даже если результатом такого поведения выступает того или иного рода перепроизводство, последним определением пользоваться не стоит. Однако полезно различать различные типы «непропорциональности» развития экономики, в том числе проблему ««нерасходования», подчеркивающую нарушения в экономике, возникающие вследствие решений сберегать, которые не компенсируются решениями инвестировать», а также проблему «массовой бедности, приписывающей перепроизводство неспособности рабочих из-за низкой зарплаты “покупать свою собственную продукцию”».

Большое значение недопотреблению вследствие низкой заработной платы трудящихся, как по причине «порочного» распределения доходов как такового, так и по причине безработицы, созданной в результате использования трудосберегающего машинного оборудования, придавал швейцарский экономист и историк Жан Шарль Леонар де Сисмонди (1773 – 1842). Его анализ экономических механизмов включал идею, согласно которой растущий объем производства соответствует общей сумме покупательной способности, приобретенной в результате участия в производстве предыдущего – меньшего – объема продукции, а также допускал влияние на экономику «случайных нарушений». Подобные идеи привели к появлению

концепции, получившей поддержку со стороны многих талантливых экономистов второй половины XIX века. Суть этой концепции – проста: экономический кризис наступает, когда что-нибудь достаточно существенное выходит из строя. Одним из ярких представителей течения был немецкий экономист Вильгельм Георг Фридрих Рошер (1817 – 1894). Согласно Шумпетру, представления о том, что «каждое обстоятельство, приводящее к внезапному и значительному росту производства или снижению потребления, или нарушению обычного хода промышленного производства, влечёт за собой торговый кризис», адекватно изложены Рошером в работе *«Ansichten der Volkswirtschaft»* (1861). Кроме этой теории, банальной, но не лишенной здравого смысла, Рошер представил публике обзор большинства идей, распространенных в его время.

Немецкий экономист Макс Вирт одним из первых предложил описательную классификацию кризисов, включив в неё кризисы кредитные, «капитальные», спекулятивные и ряд других, а также указал на международный аспект кризисов (*Max Wirth, «Geschichte der Handelskrisen»*, 1858).

Несмотря на то, что кризисы привлекали к себе внимание учёных на протяжении всего XIX столетия, многие экономисты полагали, что кризисы представляют собой не более чем фазы в фундаментальном волнообразном движении экономики, и они могут быть поняты только в этом – более широком контексте. Для обозначения единиц этого движения были введены термины «цикл» и «коммерческий цикл». Широко обсуждалась «периодичность» этих циклов, под которой, как правило, понималась «определённая последовательность фаз независимо от их продолжительности». Так, сэр Уильям Петти использовал понятие периодичности циклов по отношению к чередованию хороших и плохих урожаев в «Трактате о налогах и сборах» (1662). Однако «нет никаких свидетельств тому, что он имел какое-либо понятие об общем экономическом цикле или стремился объяснить его колебаниями урожаев».

Обсуждая периодичность социально-экономических явлений, многие специалисты «имели в виду приблизительно, если не строго, равную продолжительность циклов. Среди них <циклов> на какое-то время... популярность приобрёл десятилетний цикл. Даже К. Маркс экспериментировал с этим циклом, правда, не принимая его открыто. Эта первопроходческая работа породила в рассматриваемый период исторические достижения... Жюгляра».

Й.А. Шумпетер указывает, что по вопросу периодичности коммерческих (деловых) циклов «возникла некоторая путаница в связи с тем, что некоторые современные авторы, пользуясь выражением «периодичность» в строгом смысле (повторение через постоянные промежутки времени), считают, что тот же смысл придавали этому слову все авторы, которые его использовали, и говорят об утверждении или отрицании периодичности там, где следует говорить об утверждении или отрицании пе-

риодов постоянной продолжительности. <Однако в XIX столетии> ...лорд Оверстон говорил лишь об «условиях, которые периодически возвращаются», но не утверждал, что они «повторяются через равные периоды». Жюгляр писал о ... периодическом возвращении кризисов, но в его датировках этих кризисов заметны весьма неравные временные интервалы между ними. Более того, он отрицал, что имеющиеся данные предполагают наличие какого-либо определенного периода».

По заключению Й.А. Шумпетера, направление исследований, связанное с оценкой периодичности социально-экономических явлений, «выросло независимо от общей экономической теории того периода и обязано ей немногим, если вообще чем-то обязано. Его сторонники занимали по отношению к тем, кто считал себя экономистами, позицию холодного безразличия, и это было взаимно». Например, Джон Уэйд в работе *«History of the Middle and Working Classes»* (1833) предложил теорию «торгового цикла депрессии и процветания», которому он приписывал среднюю продолжительность от пяти до семи лет. В основном этот цикл характеризовался показателями цен и уровня занятости населения. «При всей ошибочности и неубедительности... рассуждений, – замечает Шумпетр, – его работа представляет некоторый интерес как примитивный пример эндогенной динамической модели, которая воспроизводит чередование депрессии и процветания в силу лаговой зависимости между ценами и потреблением. Заслуживает упоминания работа Хайда Кларка *Physical Economy* (1847)... Он установил наличие десятилетнего цикла... Кроме того, он добавил более длительный цикл – продолжительностью около 54 лет, что является поразительным предвидением многих циклов или интервалов, обнаруженных позднее, прежде всего длинных волн Кондратьева. Но его попытки дать объяснение цикла с помощью метеорологических явлений ни к чему не привели. <...> Уильям Лэнгтон (1857 – 1858) и Джон Миллс (1867 – 1868)... представили некоторые доказательства существования десятилетнего цикла, который довольно смутно связывали с психологическими (“моральными”) факторами. Первый из них к тому же предвосхитил сделанный Джевонсом анализ “осеннего истощения” и отметил факт, что *третий квартал года особенно благоприятен для возникновения кризисов*; второй обозначил свои циклы как кредитные. В Соединенных Штатах периодичность циклов в смысле их повторяемости была признана очень рано. В остальном усердно обсуждался вопрос, являлся ли банковский кредит причиной циклов... Р. Хэр (R. Hare, *«Do Banks Increase Loanable Capital»*, 1852) был одним из первых авторов, приписывавших циклам функцию ускорения экономического прогресса».

По утверждению Шумпетера, значительно больший интерес, чем названные ранее авторы и их работы, представляет анализ циклов, выполненный Туком и лордом Оверстоном. «Они смогли разработать то, что может быть названо новым анализом единого экономического цикла».

Правда, эти исследователи допускали только один тип циклических колебаний, в то время как «некоторые современные им авторы, особенно Хайд Кларк и Лэнгтон, признавали *множество циклов, происходящих одновременно*».

Й.А. Шумпетер замечает, что Тук и Оверстон «влияти друг на друга больше, чем сами о том подозревали или, во всяком случае, были готовы признать, и сходство между их методами и результатами важнее, чем расхождения. <Однако...> в той ситуации, которая существовала в экономических исследованиях в 1830-е годы, сам факт, что *они увидели и поняли*, по крайней мере на интуитивном уровне, *феномен циклических изменений конъюнктуры*, составляет существенное сходство между ними. Но манера, в которой они выражали свое видение, очень хорошо показывает разницу в складе их ума... Тук пользовался методом, при котором выводы делались на основании обсуждения отдельных ситуаций, и его восприятие данного феномена тонуло в океане приводимых подробностей и никогда не выступало отчетливо». Тем не менее, он «сознавал существование определенного циклического механизма, который... описан как отставание предложения от потребления в период роста рынка и <наличие> обратной ситуации в последующей фазе стагнации». Тук обсуждал «фазы между периодами доверия и недоверия, духа предпринимательства и упадка» и допускал существование десятилетнего цикла.

«Лорд Оверстон, – пишет далее Шумпетер, – также... опирался на факты, особенно на факты, связанные с его опытом банкира, но он смело теоретизировал и решительно выдвинул идею, что “состояние торговли” (его кавычки) “развивается, очевидно, в рамках установившегося цикла”, который он разбивает на состояния покоя, улучшения, роста доверия, процветания, возбуждения, перегрева, конвульсий, давления, стагнации и спада, “после чего все опять заканчивается состоянием покоя”». Этот отрывок заимствован из его работы *«Reflections Suggested by Perusal of Mr. J. Horsley Palmer's Pamphlet on the Causes and Consequences of the Pressure on the Money Market»* (1837). Но общее представление о его взглядах по данному вопросу, замечает Шумпетер, можно получить, только собрав комментарии, бессистемно разбросанные по всему сборнику трактатов, писем и выступлений. Тем не менее, «остается много неясностей и противоречий, которые нельзя разрешить. Справедливо допустить, что он никогда не продумывал свои идеи до конца».

В целом, «ни один из этих авторов не сделал сознательной попытки связать со своими фазами общие характеристики, которые создали бы стандартную картину цикла. Но можно показать, что они знали всё, что могли видеть на практике предприниматели и чему нас научили обильные статистические данные... Основными категориями их анализа были цены, процент, кредит, приток и отток золота, спекуляция и капиталовложения в их связи с деловой активностью и чрезмерным развитием торговли».

Теории циклов Тука и Оверстона служат примерами так называемых «эндогенных» экономических теорий, «то есть оба автора старались показать, как каждая фаза выводится из условий, преобладающих в предшествующей фазе. Но никто из них этим не удовлетворился. Метод Тука предполагал использование большего числа объяснительных, вспомогательных и случайных факторов. Лорд Оверстон также признавал наиболее важные из них, особенно *технологические усовершенствования*, и был близок к тому, чтобы считать этот фактор наиболее важной причиной подъемов деловой активности. Следовательно, совершенно неверно приписывать ему чисто монетарную теорию циклов, которая не видела в цикле ничего, кроме капризов плохо регулируемого денежного обращения и кредитной системы. Эта теория, несомненно, насчитывала немало сторонников среди английских собратьев и особенно американских коллег Оверстона. Сам же он недвусмысленно заявил, что подъемы деловой активности создаются не политикой банков. Однако, с точки зрения современных приверженцев монетарной теории цикла..., в определенном смысле такое объяснение возможно». Например, в том очевидном смысле, что «избыточные легкодоступные деньги облегчают возникновение “перегрева конъюнктуры” и обостряют его последствия».

«Таким образом, – подводит первый итог своих рассуждений Й.А. Шумпетер, – рассматривая данный период, можно собрать богатый урожай идей и аналитических достижений, которые следует поставить в заслугу ученым того времени. Мы отметили теории перепроизводства и одновременно отмирание наиболее наивных из них; мы отметили несколько теорий недопотребления и критическую работу, которая выявила их ошибки; мы отметили теории случайных нарушений в самых разных версиях; мы отметили открытие экономического цикла и возникновение монетарной и инвестиционной теорий этого феномена. Возникло даже по одной теории, объясняющей циклы чрезмерным потреблением и колебаниями урожайности. Наконец, мы отметили начало статистических исследований проблемы. Но, странное дело, в течение всего периода... не было никого, кто бы обратил внимание на все эти кирпичи или понял, что это были кирпичи, ожидающие, когда чья-нибудь рука сложит их в общую конструкцию, хотя бы и временную».

Одним из первых попытку синтезировать разрозненные представления в единую концепцию предпринял английский философ (основоположник позитивизма), экономист и общественный деятель Джон Стюарт Милль (1806 – 1873). Как и его предшественники, Милль не сосредоточил в одном месте всё, что мог сказать о циклах и кризисах. Например, довольно поверхностно эта проблема рассмотрена в его «Основах».

В этом труде «он описал циклический механизм <экономического развития> в понятиях ожидаемых прибылей в благоприятных или неблагоприятных обстоятельствах, которые воздействуют на запасы дилеров и,

следовательно, на цены» рынка. Автор подчеркивал, что «с легкостью предоставляемый кредит» может значительно усилить размах колебаний рынка. Коммерческие кризисы определены им как ситуации, в которых «одновременно значительное число торговцев и спекулянтов испытывают или предвидят затруднения в выполнении своих обязательств». Подобные кризисы могут возникнуть и без «особой кредитной экспансии», когда большая часть капитала, которая обычно питает кредитный рынок, поглощается необычным спросом на внешние выплаты, на инвестиции в основной капитал и т. п. Милль «выступал против наивных теорий перепроизводства и недопотребления, особенно против теории излишнего сбережения, но, всё же, нашел место в фазе депрессии как для излишнего предложения, так и для недостаточных расходов. Процент <в его рассуждениях> также получает свое скромное место, равно как и чисто денежный механизм внутренних и внешних утечек. Не обойдена вниманием и периодичность <экономических явлений> (в широком смысле слова). Я думаю, – указывает Шумпетер, – этих примеров достаточно, чтобы передать читателю ощущение банальности, которое я испытал, пытаясь воссоздать анализ экономического цикла, данный Миллем. Но, будучи банальным, все это построение проникнуто здравым смыслом и представляет неплохое основание для дальнейшей работы. <...> Многие ученые испытали на себе влияние Милля или даже были посвящены в науку благодаря его учению. Даже Маркс, возможно, кое-что у него почерпнул».

Например, в подобных работах английского экономиста, основателя кембриджской школы политэкономии Альфреда Маршалла (1842 – 1924) Й.А. Шумпетер находит значительно больше фактического материала и не испытывает от них «такого же ощущения банальности», хотя, по сути, эти работы являются не более, чем интерпретациями положений Милля. Наиболее интересной среди этих работ Шумпетер называет «*Money, Credit and Commerce*» (книгу IV «Колебания промышленности, торговли и кредита»), опубликованную в 1923 году.

Анализ экономических циклов, предложенный К. Марксом, Й.А. Шумпетер называет «ненаписанной главой» его литературного наследия и выделяет в этом фрагментированном разделе несколько главных особенностей. (Большая часть материала – «знаменитые, но неадекватные отрывки» – представлена в «Коммунистическом манифесте», «Капитале», «Теории прибавочной стоимости» и в переписке с Ф. Энгельсом.) Прежде всего, Шумпетер обращает внимание на наличие нескольких уровней абстракции при изложении материала. «В вопросе о циклах, – замечает экономист, – **особенно важно** указать на это обстоятельство по следующей причине: поскольку **каждый цикл исторически индивидуален и частично обусловлен обстоятельствами, для которых нет точных аналогий в других циклах**, мы всякий раз имеем дело с фактами (и даже строим для них специальные теории), значение которых изменяется в соответствии с уровнем абст-

рации <по сути, интервалом дискретизации исходных данных>, на котором мы хотим двигаться. Теория цикла может претендовать на то, чтобы быть общей или довольно общей, и, всё же, содержать элементы, которые не важны с точки зрения чистой модели. Это очень затрудняет интерпретацию. Кроме того, Маркс внимательно подходил к жизненно важному различию между общими институциональными условиями, которые делают возможными циклические движения, и “причинами”, или факторами, которые действительно их порождают. Например, знаменитая “анархия” капиталистического общества, посредничество денег в “реальных” сделках и причуды банковского кредита были для него фактами, которые следовало учитывать, однако, только как условия цикла, пусть и необходимые, но не его “причины”. Он прекрасно понимал пустоту любой “теории”, довольствующейся указаниями на эти и аналогичные факты. И наконец, он отличал от этих условий и причин другой ряд фактов – **симптомы** цикла. Очевидно, что пренебрежение этими различиями может стать богатым источником ошибок анализа и бесполезной полемики, а этот методологический вклад сам по себе дает право Марксу на высокое место среди тех, кто работал в данной области».

Мы полагаем, что предложенный Й.А. Шумпетером анализ роли К. Маркса в становлении общей теории экономических циклов действительно исключительно важен, и именно с этим связано столь развёрнутое цитирование первоисточника. По сути, в этом отрывке содержатся базовые аксиомы методологии анализа циклов (ритмодинамики), которые организуют любого рода исследования в данной области. Наше видение этих аксиом, безусловно, в аспекте их практического применения при анализе и истолковании фактического материала, мы изложили в ряде публикаций, и здесь к предложенной аргументации возвращаться не будем. Укажем лишь, что приводимая Шумпетром в качестве примечания цитата из «Капитала» («*Das Kapital*», vol. 1), видимо, выражает идею, получившую развитие в трудах одного из наиболее оригинальных мыслителей XX века, автора «Теории поля в социальных науках» (1941) немецкого психолога Курта Левина (1890 – 1947). По оценке специалистов, К. Левин внёс фундаментальный вклад в развитие психологического знания, «во многом определив сами пути, которыми оно развивалось, и формы, которые оно принимало» [2, 3]. Итак, речь идёт о следующем отрывке из «Капитала»: **«Поверхностность** политической экономии проявляется в том факте, что она рассматривает *расширение и сокращение кредита, которые являются просто симптомами* периодических перемен в промышленном цикле, как их причину». Как замечает Шумпетр, «разумеется, к политической экономии в целом это не относится, но в том, что хотел выразить Маркс, все же есть много правды».

«Далее, – продолжает свою мысль Й.А. Шумпетер, – мы должны попытаться *оценить видимую связь между циклами и окончательным крахом*

капиталистического общества, наличие которой заставляет предположить отрывок из «Коммунистического манифеста». Маркс использовал понятие цикла, возможно, *десятилетнего*, как само собой разумеющееся. *Кризисы* никогда не были для него чем-то большим, чем *фаза в циклическом процессе*. Если он действительно верил, а это представляется правдоподобным, что *кризисы имеют тенденцию становиться все разрушительней* на закате капиталистической эпохи, то естественно предположить, что он связывал этот гипотетический факт с окончательным крахом».

В примечании к данному тезису Шумпетер замечает, что стоило бы «многое сказать как о самом “факте”, так и о вере в него Маркса. <...> Возможно, он верил в это, но в конце жизни отошел от этих взглядов. Для нас важнее отметить следующее: а) тезис о возрастании интенсивности кризисов не является логически неотъемлемой частью его общей теории; б) некоторые марксисты более позднего времени, особенно Гильфердинг, отвергали этот тезис до тех пор, пока события 1929-1932 годов не представили факты, казалось бы, его подтверждающие».

«Тогда естественно предположить, – пишет Шумпетер, – что он ожидал, что капитализм потерпит крах в последнем кризисе, который будет настолько разрушительным, что в нем сгорит вся структура капиталистического общества. Однако было бы справедливее по отношению к основной концепции Маркса пренебречь фактами, свидетельствующими о принятии им этого взгляда, и подчеркнуть, что в его анализе сам по себе циклический процесс и тенденция к кризису... являются действительно разными феноменами, каждый из которых мог бы существовать без другого. Конечно, это не помешало ему рассматривать периодически *повторяющиеся кризисы как причины*, способствующие созданию в итоге *нетерпимого положения в обществе*. И наконец, мы должны постараться собрать воедино вклады Маркса в фундаментальное или “каузальное” объяснение цикла и попытаться установить, как делали очень многие до нас, можно ли *считать Маркса автором какой-либо определенной теории циклов* при том, что в явном виде в его трудах она не содержится».

Коротко, «теорию» К. Маркса можно изложить в следующем виде.

1. Основное внимание К. Маркс уделял анализу протекания десятилетнего цикла, «прерываемого более слабыми колебаниями».
2. Этот цикл объединяет несколько последовательных фаз, или, согласно Марксу, «периодов», средней активности, процветания, перепроизводства, кризиса и депрессии.
3. Цикл «характерен для современной промышленности» (можно сказать, имманентно (от лат. *immanens* – пребывающий в чём-либо, свойственный чему-либо) присущ механизмам индустриального социально-экономического развития), а не просто является результатом ряда случайностей или катастроф.

4. Источником циклических колебаний, по Марксу, выступает процесс накопления капитала. Как замечает Й.А. Шумпетер, «Маркс рассматривал этот процесс, включая рост производительной мощи <экономики>, который он с собой несёт, и «промышленную резервную армию, которую он создает», как движение в сторону от равновесия; а кризисы рассматривал как катастрофы, которые периодически восстанавливают равновесие и, радикально разрушая капитальные ценности, вновь создают условия для прибыльности бизнеса. Это многообещающий подход, ...целенаправленно ведущий к вопросу, который остается без ответа: почему процесс накопления должен быть дестабилизирующим *по самой своей сути?*»

«Нетрудно понять, – добавляет в примечании Шумпетер, – почему в реальной жизни *накопление подвержено влиянию дестабилизирующих факторов*, таких как спекулятивные мании, ошибки, неудачи всякого рода. Но эти факторы... не решают главную теоретическую проблему: почему циклические колебания должны быть *имманентно присущи* логике капитализма».

5. К. Маркс рассматривал цикл как необходимую *форму* капиталистической жизни.

Итак, развитие теории социально-экономических циклов и кризисов, понимаемых как их неотъемлемая фаза, оказалось неизбежно сопряжено с постановкой и попытками разрешения более общей – философской – проблемы сопряжения формы наблюдаемого явления (включая его результат – феномен) и его внутреннего содержания, сути, смысла. Эффективность усилий по выявлению этой сути напрямую влияет на адекватность разрабатываемых – в той мере разрабатываемых, в какой законы природы не эквивалентны законам знания и познания – механизмов циклического развития; на основания, принципы и инструменты моделирования процессов развития; на математическую точность и физическую детальность (достоверность) прогнозирования процессов развития; на рамки, цели, задачи и приёмы социального проектирования и модерирования процессов развития, то есть, по сути, в существенной мере предопределяет, детерминирует, канализирует будущие функциональные состояния социальных систем («будущее содержится в настоящем и опирается на прошлое»). Это обстоятельство обуславливает именно междисциплинарный, возможно, кросс-дисциплинарный, характер исследования циклических процессов социального развития. Подобные исследования координируются историческим и системным познавательными подходами и, в качестве «точки сборки», неизбежно требуют привлечения и осмысления понятия «культура». Этот тезис мы неоднократно обсуждали в наших публикациях и не только обсуждали, но и предложили вариант его практической реализации. Указанными выше обстоятельствами и обусловлен тот, возможно, чрезмерно широкий – как представляется на первый взгляд – блок направлений поиска, который мы поддерживаем. На самом деле это – лишь усечённый минимум, позволяю-

ший весьма поверхностно, грубо осмысливать суть и формы процессов социально-исторического развития.

Но вернёмся к оценке Шумпетером выделенной части творческого наследия К. Маркса.

Й.А. Шумпетер *не допускает* объяснение возникновения кризисов *действием случайных* дестабилизирующих факторов и пишет: «Коль скоро он <Маркс> высказал пренебрежительное суждение о теории циклов, основанных на концепции кредитной экспансии, то мы должны исключить и их, как бы много внимания он ни уделял спекуляции и другим эксцессам, появление которых облегчает система расширяющегося кредита. Он, разумеется, не был сторонником ни одной из наивных теорий кризисов на основе перепроизводства в том смысле, как его понимал Фурье (*crises plethoriques* – кризисы затоваривания)».

По мнению экономиста, у Маркса слово «перепроизводство» используется исключительно в описательном значении: «Конечно, в его феноменологии циклов играет роль общее затоваривание. Но он был далек от того, чтобы придавать ему какое-либо каузальное значение, в отличие от некоторых его последователей».

Не принадлежал К. Маркс и к лагерю сторонников теории недопотребления, связывающей кризисы с неадекватностью покупательной способности рабочих и, с точки зрения непрофессионалов, представляющейся тесно связанной с эксплуатацией. «...Было бы излишне настаивать на том, – комментирует данный тезис Шумпетер, – будто, согласно Марксу, капиталисты всегда спешат вложить свои средства, а следовательно, этот элемент <недопотребление> в его системе отсутствует. Так как эти капиталисты вынуждены делать инвестиции под давлением конкурентов, то же самое рассуждение применимо и к мальтузианскому недопотреблению». Теорию недопотребления связывают никак не с Марксом, а с немецким экономистом, защитником идеи прусского «государственного социализма» Карлом Иоганном Родбертусом-Ягцовом (1805 – 1875), который, «будучи хорошим экономистом, сам отчетливо видел её слабость и, по сути, отвергал в довольно пространных высказываниях». Недопотребление трудящихся входит в теорию, но только как косвенный и второстепенный фактор, а не основная причина. Если бы заработная плата рабочих была выше, поясняет Шумпетер, то есть эксплуатация была бы слабее, то темпы накопления также вполне могли бы снизиться. А поскольку динамика накоплений выступает важным фактором разворачивания деловых циклов и возникновения кризисов, то следует ожидать, что и в этом случае циклы будут выражены, хотя и не так резко (*H. Smith, «Marx and the Trade Cycle»*).

В итоге, резюмирует Й.А. Шумпетр, в качестве ведущей причины деловых циклов и кризисов остаётся «только *падающая норма прибыли*, которая, по Марксу, была следствием не накопления как такового, а относительного роста постоянного капитала по сравнению с переменным. <...>

Кроме того, ... периоды процветания являются периодами сверхнормальных инвестиций и ... вытекающий отсюда рост производственных возможностей влияет на цены и прибыли. Это не является причиной цикла, но все же имеет значительную важность. И, наконец, накопление в марксистском понимании ведёт к безработице и стремится подорвать промышленную структуру, существующую в какой-либо рассматриваемый период – крах более мелких и менее производительных фирм... Маркс, по-видимому понял, что ни один из этих элементов <по-отдельности> не может служить объяснением циклической формы процесса накопления и в ещё меньшей степени – возникновения кризисов. В любом случае – возможно, это было разумно – он не связал себя с какой-либо объяснительной гипотезой, четко основанной на той или иной *либо на всех* этих теориях».

Таким образом, видение К. Марксом механизмов протекания экономических процессов, условий (обстоятельств), причин и симптомов (индикаторов) разворачивания деловых циклов требует анализа закономерностей согласования целого набора – по сути, спектра – разных по значимости (амплитуде, энергии) факторов. Причём этот набор факторов ни в малейшей степени не остаётся неизменным как для фиксированной системы, являющейся объектом изучения на протяжении долгого времени, так и для набора сопряжённо развивающихся систем в едином временном «разрезе». Специфика набора контролирующих поведение системы факторов, а также текущего характера их согласования и определяет уникальные особенности каждого вновь наступающего кризиса. Однако необходимо подчеркнуть ещё две позиции: 1) как уже отмечалось, кризисы имманентно присущи процессу развития общества (возможно, антропогенезу, да и геологической истории Земли); 2) каждая кризисная ситуация обладает как общими – типологическими, так и уникальными – специфическими чертами, или характеристиками. Поэтому тактика изучения кризисов состоит в выделении и интерпретации специфического на фоне адекватных представлений о типологическом. При этом типологические черты ситуаций социально-исторического развития также не остаются постоянными с течением времени, а закономерно изменяются в ходе географического и геологического «дрейфа» условий и обстоятельств развития так называемой непреодолимой силы. Мы чётко понимаем, что задачи формального детектирования, анализа, интерпретации и синтеза типологических и специфических характеристик ситуаций развития являются вполне *автономными*, хотя и сопряжёнными задачами, точнее, этапами подобных исследований. И требуют привлечения различных приёмов, методов и способов познания, которые подлежат никак не произвольному комплексированию. В своих публикациях мы обсуждали принципы и возможности подобного комплексирования инструментов исследований. Каждый инструмент обладает различной «разрешающей способностью» и потому обеспечивает неодинаковое качество аналитического результата, причём качество это интегрирует как сильные, так и слабые

стороны реализуемого метода. Однако мы продолжаем настаивать на тезисе, согласно которому ключевую роль в процессах развития играет культура, которая выступает важнейшим компартментом системы «человек (общество) – культура – среда жизни и деятельности» (идея академика В.П. Алексеева), а последняя отражает форму и суть, видимо, многих систем, поддерживающих, генерирующих автоколебания – набор циклов. Поэтому, безусловно, важно понять, в том числе опираясь на фундаментальный анализ Й.А. Шумпетера, какой именно фактор или группу факторов считали наиболее важными в формировании и разворачивании деловых – и иных, конечно – циклов К. Маркс и его предшественники. Однако мы полагаем, что, с учётом принципа неполноты, «далее» автоколебательной по природе, по сути системы «человек (общество) – культура – среда жизни и деятельности» двигаться нецелесообразно. При этом фундаментальным модератором развития, понимаемым нами как направленная (возможно, целесообразная) смена состояний технологически оснащённой биолого-социальной системы, выступает именно культура. В частности, текущее и перспективные состояния культуры определяют динамику доступности ресурсов развития (что бы ни понималось под «ресурсом»), а также возможности по кондиционированию условий жизни и деятельности человека. Два последних аспекта проблемы развития принадлежат предметной области геоэкологии, а шире – наук о Земле. В своём ключе, термин «доступность ресурсов» теоретически осмыслен специалистами ИПКОН РАН.

В связи со сказанным, примечательна следующая ремарка Й.А. Шумпетера: «Нам *пришлось опустить* многие черты рассуждений Маркса относительно циклов, например его краткие и поверхностные ссылки на *существование самозарождающегося механизма*, работающего за счёт своей накопленной энергии. <...> Этот поиск дополнительных фактов подтверждает догадку, что главная проблема осталась для него нерешенной» [1].

Библиографический список

1. Шумпетер Й.А. История экономического анализа/ пер. с англ. В.С. Автономова, Р.И. Капелюшников, 1998. URL: [http:// www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz](http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz); <http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz> (дата обращения: 12.03.2010).
2. Левин К. Динамическая психология: избранные труды/ под общ. ред. Д.А. Леонтьева, Е.Ю. Патяевой. М.: Смысл, 2001. 572 с.
3. Левин К. Теория поля в социальных науках/ пер. с англ. СПб.: Сенсор, 2000. 368 с. (Мастерская психологии и психотерапии).

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ЭНДОГЕННЫЕ (МОНЕТАРНЫЕ) И ЭКЗОГЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ДЕЛОВЫХ ЦИКЛОВ И КРИЗИСОВ КАК ПРЕДПОСЫЛКА РАЗРАБОТКИ «ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ТЕОРИИ РЕАЛЬНОСТИ»

Изложен выполненный Й.А. Шумпетером обзор преимущественно монетарных (эндогенных) теорий формирования деловых циклов и кризисов; рассмотрены основания и принципы анализа циклических процессов, «которые уже не являются денежными», в том числе экзогенные теории циклов, заметный вклад в развитие которых внесли русские учёные. Выделен основополагающий вклад в формирование современного аппарата изучения циклов К. Жюгляра. Рассмотрено заключение Шумпетера о наличии в XX веке общей методологической основы исследования любых социально-экономических циклов и изложены её ключевые идеи. Отмечена попытка Й.А. Шумпетера разработать «фундаментальную теорию капиталистической реальности».

Ключевые слова: монетарная концепция капитала и делового цикла; денежные и неденежные, эндогенные и экзогенные теории циклов; аппарат изучения циклов; временные ряды; продолжительность, морфология и историческая уникальность циклов; фундаментальная теория реальности.

Учёный экономист, в отличие от людей пишущих на экономическую тему, во-первых, должен знать историю экономики, во-вторых, статистику и, в-третьих, теорию. Эта максима (от лат. *maxima sententia* – высший принцип) предваряет главу «Деньги, кредит и циклы» третьей части фундаментального труда американского экономиста, первого председателя Эконометрического общества Йозефа Шумпетера (1883 – 1950) «История экономического анализа» [1]. В этой главе автором рассматриваются денежные (монетарные) теории формирования деловых циклов и кризисов экономического развития. Краткий обзор этих теорий полезен как в историческом, так и в теоретическом отношении, поскольку расширяет наши представления о возможных механизмах и вероятных рисках циклического развития общества.

По заключению Й.А. Шумпетера, история экономики отмечена «растущей склонностью экономистов к признанию и использованию монетарной концепции капитала». Значимые – в современном смысле – результаты были достигнуты в сфере изучения проблем процента и экономических циклов. Тем не менее, «немногочисленные попытки интерпретации процента как чисто денежного явления не увенчались успехом». Ряд других факторов, в том числе кредитная политика банков (а, по сути, мотивация и характер поведения игроков финансового рынка, о чём рассуждает Пол Кругман [2]), оцениваются специалистами в ходе анализа рынков столь же высоко, и позволяют строить и совершенствовать монетарные теории процента, среди которых наибольшее внимание Шумпетра привлекла теория Кейнса.

Однако Й.А. Шумпетер начинает свои рассуждения с обращения к теоретическим построениям шведского экономиста, сторонника неомальтузианской концепции Кнута Викасселя (*Wicksell*, 1851 – 1926). «Роль Викасселя в развитии современных денежных теорий цикла, – указывает Шумпетер, – аналогична его роли в развитии современных денежных теорий процента. Его вряд ли можно назвать автором денежной теории цикла, равно как и денежной теории процента. Но *он открыл путь для развития* обеих. Фактически <его> концепцию кумулятивного процесса нужно лишь немного адаптировать, чтобы получилась теория цикла. Предположим, что банки выходят из периода оживления или стагнации в ликвидном состоянии. Из соображений выгоды они будут расширять предоставление ссуд. Для этого они, как правило, должны будут *стимулировать спрос на ссуды снижением процентной ставки* до тех пор, пока она не упадет ниже “викасселианской” реальной ставки... В результате инвестиции фирм – особенно в оборудование длительного пользования, для приобретения которого процентная ставка весьма важна, – *превысят уровень, на котором они остановились бы* при более высокой денежной ставке... Таким образом, с одной стороны, начинается процесс кумулятивной инфляции, с другой – искажается временная структура производства. Однако этот процесс не может продолжаться бесконечно... Когда этот процесс <инвестирования> останавливается, денежная ставка “догоняет” реальную ставку и мы получаем неприятную ситуацию, в которой инвестиции, вызванные “искусственно” низкой процентной ставкой, становятся источником убытков: подъемы заканчиваются разорениями, приводящими к депрессии». Как мы понимает, это описание определяет контуры того процесса, который ныне именуют «надуванием спекулятивного пузыря», и который на ряде примеров рассмотрен в работе одного из современных корифеев теории кризисов, профессора экономики и мировой политики *Princeton University*, автора и редактора более 20 книг и 200 статей, лауреата Нобелевской премии, крупнейшего американского экономиста Пола Кругмана (*Paul Krugman*) «*The return of depression economics and the crisis of 2008*» [2]. Проблематикой валютных и финансовых кризисов Кругман заинтересовался, ещё будучи аспирантом Массачусетского университета. В 1979 году он публикует статью, которая стала первой работой в истории экономики, связавшей зарождение кризисов с *поведением* инвесторов. Ныне ни одна публикация по теории кризисов развития, пожалуй, не обходится без ссылки на его труды.

Как поясняет в примечаниях Й.А. Шумпетер, процентная ставка по кредитам финансовых учреждений – «второстепенный фактор при краткосрочных <спекулятивных> инвестициях, но является, несомненно, важнейшим фактором при долгосрочных инвестициях, таких как инвестиции в машины длительного пользования, железные дороги, инфраструктуру, капиталная ценность которых быстро возрастает по мере снижения процентной ставки» [1].

Опираясь на рассуждения Кнута Викселля, английский экономист, противник государственного регулирования экономики Фридрих фон Хайек (*Hayek*) предложил «собственную, намного более разработанную аналитическую структуру, которая... имела огромный успех, не превзойденный ни одной чисто теоретической книгой, не “скрашивавшей” строгие выкладки планами или политическими рекомендациями... Затем профессиональные экономисты обратились к другим лидерам и другим интересам» («*Geldtheorie und Konjunkturtheorie*», 1929; «*Prices and Production*», 1931; «*Profits, Interest, and Investment*», 1939; «*The Pure Theory of Capital*», 1941).

В анализе Хоутри (*R.G. Hawtrey*, «*Good and Bad Trade*», 1913) экономические циклы представлены «чисто денежным феноменом... Хоутри не использовал элемент нарушений, или неадекватной адаптации, временной структуры производственных мощностей. *Колебания потока денежных доходов*, вызванные, в свою очередь, исключительно денежными факторами, являются у него единственной *причиной общих циклических колебаний* торговли и занятости. <...> И снова источником нестабильности становятся банки, предоставляющие ссуды на выгодных условиях. Однако основным рычагом, с помощью которого эта *экспансия кредита ведет к буму деловой активности*, является не увеличение количества заказов на приобретение новых производственных мощностей, а увеличение запасов в оптовой торговле, которая также реагирует на небольшие изменения процентных ставок по ссудам. *Рост порождает дальнейший рост*, а стало быть, и увеличение денежных доходов и уменьшение наличности в банках. Их неспособность к бесконечному расширению ссуд в конце концов приводит к росту процентных ставок, и процесс идет в обратную сторону... Таким образом, общие черты <монетарного механизма> видны достаточно отчетливо, чтобы можно было говорить о единой денежной теории... На протяжении 1920-х годов теория Хоутри оставалась весьма популярной, особенно в Соединенных Штатах, где она послужила рационализацией преобладавшей тогда *некритической уверенности в неограниченной эффективности* операций Федеральной резервной системы на открытом рынке <с чего начинается свои рассуждения Пол Кругман в работе “*The return of depression economics and the crisis of 2008*”>».

«Принципиальное единодушие сторонников денежной теории циклов, – пишет далее Й.А. Шумпетер, – не было серьезно нарушено и теми экономистами, кто возлагал ответственность за эти явления на проблемы, связанные с золотом. Эта идея получала большую поддержку, когда она использовалась для “объяснения” тех *длительных периодов* преобладающего процветания или преобладающей депрессии, которые действительно связаны (в большей или меньшей степени) со значительными изменениями в объемах производства золота, вроде тех, которые имели место приблизительно в 1849-1872 или в 1872-1891 годах. Но она использовалась и для “объяснения” самих экономических циклов. В этом случае, так как увеличение ко-

личества золота влияет на банковские резервы и увеличивает склонность и способность банков к кредитованию, мы имеем особый повод ожидать расширения деловой активности... В остальном аргументация будет такой же <как у Хоутри>: расширение кредита, вызванное низкими денежными процентными ставками, достижение точки, в которой процент “догоняет” цены, ход процесса... в обратном направлении. Самый выдающийся сторонник денежной теории такого типа, профессор Ирвинг Фишер, первоначально изложил её в... наивной манере в книге “Покупательная способность денег” (1911). <...> Но за этим поверхностным механизмом стоят реально действующие факторы – главным образом, *новые технологические и коммерческие возможности*» (см. “*The return of depression economics and the crisis of 2008*”).

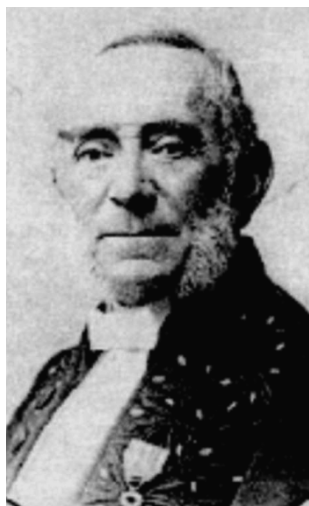
«Когда мы говорим о денежных теориях циклов, – уточняет в примечаниях Шумпетер, – следует помнить о двойном значении слова “теория”. Денежная теория циклов является *гипотезой*, объясняющей циклы факторами из области денег и кредита. Но никто не отрицает, что любое объяснение феномена должно учитывать его денежные аспекты. В таком случае мы можем использовать словосочетание “денежная теория” и как общее название всех утверждений о циклических изменениях в сфере денег и кредита. Рассмотренные <ранее> ... рассуждения, такие как утверждения Хоутри, *сохраняют свое значение* даже для тех, кто не считает их адекватными в качестве объяснительной гипотезы».

Далее Й.А. Шумпетер обращается к примерам анализа циклических процессов, «которые <уже> не являются денежными». Основной целью, которую преследует при этом автор, является «подтверждение одного важного положения, а именно что все существенные факты и идеи, относящиеся к анализу экономического цикла, появились около 1914 года. *Последующие тридцать лет принесли изобилие статистического и исторического материала* и множество новых статистических и теоретических инструментов. Процесс их совершенствования... привёл к тому, что данный предмет стал признанной отраслью экономических исследований. *Но они не добавили ни одного принципа или факта*, который бы не был известен ранее».

«Данное утверждение, – поясняет свою мысль Шумпетер, – ... не следует интерпретировать как свидетельство низкой оценки этой литературы. Напротив, я полагаю, что такие исследования ценны не менее других вершинных экономических исследований. <...> Тем не менее, важно осознавать степень, в которой эти исследования опираются на основы, заложенные до 1914 года».

Особое внимание Й.А. Шумпетер уделяет идеям **Клемана Жюгляра** (1819 –1905), который в 1848 году бросил медицину ради занятий экономической наукой. «Он не имел формального экономического образования, мало знал о формальной теории и ещё меньше беспокоился по этому поводу. Это был тот тип гения, который идет только по пути, намеченному самим со-

бой, и никогда не следует какому-либо другому. В такой области, как экономическая наука, так поступают многие. Но в таком случае они по большей части изрекают нелепости. О появлении гения можно говорить в том случае, когда человек совершенно самостоятельно высказывает истину, которая остается таковой навсегда. Из многих публикаций Жюгляра необходимо упомянуть лишь одну, принципиально важную – «*Les Crises commerciales et leur retour periodique en France, en Angleterre et aux Etats Unis*», впервые опубликованную в виде книги в 1862 году» [1].



Клеман Жюгляр (1819 –1905)

Как замечает Шумпетер, яркий феномен кризисов и не столь яркий, но ещё более неприятный, феномен депрессий на протяжении веков привлекали внимание экономистов. Некоторые из них не ограничивались исследованием депрессий. Например, «такие ученые, как Тук и лорд Оверстон, в полной мере осознавали тот факт, что кризисы и перепроизводство были лишь эпизодами или *фазами более крупного процесса*. Многие другие демонстрировали хотя бы интуитивное понимание этого факта. Тем не менее, в течение <долгого> ... периода понятие “цикл” определенно вытеснило в умах экономистов понятие “кризис”, и была подготовлена почва для развития современного анализа циклов деловой активности, хотя практически все исследователи в данной области продолжали пользоваться старым термином... Вот почему наиболее значительное произведение <Жюгляра> рассматривается здесь, хотя оно и было опубликовано в 1862 году. Его автор – ... врач по образованию, но по таланту и степени владения научным методом его следует причислить к *величайшим экономистам всех времен*. Эта высокая оценка основывается на трех фактах. Начнём с того, что он впервые систематически и с осознанной целью анализа конкретного явления **использовал временные ряды** (главным образом цен, процентных ставок и резервов центрального банка). Так как это является основным методом со-

временного анализа деловых циклов, Жюгляр можно назвать его основателем. Во-вторых, открыв **цикл продолжительностью примерно в десять лет**, который наиболее очевидно прослеживался по его материалам..., <исследователь> открыл и “материк”, а окружающие последний острова уже были открыты ранее несколькими авторами. Он приступил к разработке его морфологии в терминах фаз (подъём, “взрыв”, разорение). Хотя Тук и Оверстон сделали то же самое, **современная морфология циклов**, тем не менее, начинается с Жюгляра. То же самое можно сказать и о “периодичности”. Именно морфологию “периодического” процесса он имел в виду, когда гордо заявил о своем открытии “закона кризисов” без какой-либо заранее разработанной теории или гипотезы. В-третьих, он **попробовал объяснить** обнаруженные явления. Замечательной особенностью его изложения является почти идеальное соединение “фактов” и “теории”. Многие из его утверждений о факторах, приводящих к спаду <экономики>..., сами по себе не слишком ценны. Но **важен его диагноз природы депрессии** с афористической силой выраженный в знаменитой фразе: “Единственной причиной депрессии является процветание”. Это означает, что депрессии являются не чем иным, как *адаптацией экономической системы к ситуациям*, создаваемым предшествующими периодами процветания, и, следовательно, основная проблема анализа циклов сводится к вопросу о причинах процветания, на который, однако, Жюгляр не смог дать удовлетворительного ответа».

Клеман Жюгляр, видимо, понимал, что 9-10-летний цикл не был единственным типом колебательных движений, которые можно было установить на основе изучения фактического материала, добавляет Й.А. Шумпетер. «Естественно, позднее исследователи открыли и другие колебания. Следует упомянуть хотя бы имена Н.Д. Кондратьева (1922) и Джозефа Китчина (1923)... Заслуга Жюгляра едва ли уменьшается этими достижениями. На самом деле они только укрепляют его положение в истории экономического анализа».

Поначалу экономисты не торопились идти по пути, указанному Жюгляром. «Однако позднее большинство из них... приняли его общий подход, причем настолько активно, что сегодня работа Жюгляра читается как весьма примитивный пересказ старой истории. Наконец, в конце периода <в 1913 году> появилась работа *Wesley C. Mitchell*, которая, с одной стороны, была задумана полностью в его духе, а с другой – прокладывала дорогу наиболее важной части современного анализа циклов: *Business Cycles* («*Business Cycles: the Problem and Its Setting*», 1927; *A.F. Burns, W.C. Mitchell, «Measuring Business Cycles*», 1946).

Однако, замечает Шумпетер, не стоит полагать, что профессор Митчелл заимствовал свой подход у Жюгляра, так же как и утверждать, что изобретатели «гарвардского барометра» субъективно опирались на него: «Я хочу отметить лишь объективную контурную линию развития данного

метода..., <которая> может – но не обязательно – содержать какие-либо субъективные отношения».

Таким образом, к первой трети XX столетия был *разработан метод* (по крайней мере, фундаментальная основа метода), «с которым... согласилось большинство исследователей экономического цикла и который используется в большей части сегодняшних исследований. Однако область согласия между исследователями была еще более обширной. К концу периода перечисления различными экономистами *особенностей или симптомов, характеризующих фазы цикла*, были весьма схожими. Кроме того, к концу периода большинство исследователей пришли к общему вывод..., что фундаментальным фактом в области циклических колебаний были ***характерные колебания производства капитальных благ***. О чем это говорит? Казалось бы, мы обнаруживаем значительную общность, призванную обеспечить приложение усилий в сходных направлениях и привести к весьма похожим результатам. Тем не менее обзор этой литературы открывает совсем другое. Мы видим, наоборот, одни лишь разногласия и антагонизмы, которые заходили столь далеко, что способствовали дискредитации науки и даже граничили с нелепостью. Однако противоречие здесь лишь кажущееся. *Согласие по поводу особенностей цикла*, даже если оно было полным, *не означает согласия относительно их взаимосвязей друг с другом*. Именно ***интерпретация этих взаимосвязей***, а не сам их перечень, индивидуализирует аналитические схемы “теории” экономического цикла. <...> Чтобы не быть неправильно понятыми, мы должны подчеркнуть, что основная особенность циклических колебаний, какой бы она ни была, ***не обязательно должна содержать в себе “причину”*** существования этих колебаний. Эта “причина” может находиться где-то ещё, например в сфере потребления. Несмотря на все вышесказанное, тот факт, что согласие было глубже, чем это кажется на первый взгляд, ... остается истинным и важным».

Швейцарский экономист, предложивший общую математическую *модель* экономики государства на основе формального анализа связей между её компартментами, Леон Мари Эспри Вальрас (*Walras*, 1834 – 1910) считал общеизвестным тот факт, что *production des capitaux neufs*, то есть производство капитальных благ, испытывает довольно регулярные «приливы» и «отливы», численно характеризующиеся соответственно высокими и низкими процентными ставками и ценами. В 1884 году Вальрас идентифицировал эти явления с тем, что ныне называют экономическими циклами продолжительностью примерно в 10 лет. Однако цитировал он не Жюгляра, а английского логика, экономиста и специалиста в области статистики, последователя Джорджа Буля (основоположника математической логики) и разработчика «логической машины» Уильяма Стэнли Джевонса (*Jevons*, 1835 – 1882).

Таким образом, по оценке Й.А. Шумпетера, в XX веке большинство исследователей феномена циклов деловой активности «отталкивались от *общей основы*». «Оно было значительным, – уточняет экономист, – но не полным. Проиллюстрируем сказанное примером. Каждый должен признать, что цены характерным образом изменяются в ходе цикла. Но эти изменения нельзя назвать абсолютно регулярными: имеются случаи подъёма, не сопровождающегося ростом цен. Это создает возможность для разницы мнений относительно того, следует ли включать этот признак в число “нормальных”».

Далее автор «Истории...» разбирает несколько примеров теорий циклов деловой активности, названными им «ответвлениями от общего ствола», которым служит концепция Клемана Жюгляра.

Ныне, то обстоятельство, что *сравнительно большая амплитуда* изменений в строительных отраслях экономики по сравнению с потребительскими – одна из наиболее очевидных «общих характеристик промышленных колебаний» (индикаторов умножения кризисных эффектов; см. *“The return of depression economics and the crisis of 2008”*), «едва ли может скрыться от того, кто научился рассматривать цикл как единое целое... Тем не менее, для полного осознания значения этого факта потребовалось значительное время. В грубом приближении мы можем связать это достижение... с работой Туган-Барановского. Однако историческую заслугу этой работы составляет лишь признание центрального значения вышеупомянутого факта. Собственная интерпретация последнего, то есть оригинальная теория Туган-Барановского, построенная на сменяющихся периодах накопления и “сброса” ликвидных сбережений, имеет ценность только в качестве примера того, как легко (даже талантливому и серьезному исследователю) после многообещающего начала попасть в тупик».

Впрочем, Шумпетер замечает, что «наиболее выдающийся русский экономист того периода» Михаил Иванович Туган-Барановский (1865 – 1919) должен быть упомянут и в других контекстах. Особенно интересен методологический аспект его творчества. Туган-Барановский «провёл немало <прикладных> исторических исследований высокого качества. <Но он проявил себя и как теоретик.> ... Более того, он соединил эти два начала (или создал качественно новый их сплав) способом, заимствованным у Маркса и отнюдь не вульгарным. Теоретизированию он учился также у Маркса, хотя и подвергся влиянию как английских классиков, так и австрийской школы. В результате его теоретические исследования стали “критическим синтезом”. Но ни его “Теоретические основания марксизма” (1905), ни “Социальная теория распределения” (1913) не получили известность. И это было естественно, если учитывать отсутствие в обеих работах строгой логики, что столь же прискорбно, сколь и удивительно у человека с такими дарованиями».

По оценке Й.А. Шумпетера, выдающейся в обсуждаемом направлении исследований является работа Артура Шпитгофа, предпринявшего «героическую <попытку> ...выполнить огромную программу детальных фактологических исследований в одиночку». «В его аналитической схеме прежде всего перечисляется несколько возможных “пусковых механизмов” процесса расширения производства капитальных благ, и этим процессом... объясняются все остальные наблюдаемые явления экономического бума <сменяющегося на этапе перепроизводства депрессией>. При этом уделяется большое внимание *объяснению индивидуальных особенностей* каждого исторического случая». В качестве главного индикатора циклических изменений в работе назван объёма потребления железа. «Эта схема, – полагает Шумпетр, – на каждом логическом шаге оставляющая немало пространства для альтернатив, обладает удивительной возможностью включения многих других факторов..., которые выдвигались в качестве “движущих сил” циклических колебаний в иных теориях, например, “психологические” факторы, денежные факторы..., недостаточное сбережение. Поэтому анализ Шпитгофа ближе всего подходит к органическому синтезу относящихся к проблеме <циклов и кризисов> элементов и к полному использованию координирующего потенциала основной идеи <Клемана Жюгляра>. Однако он обладает ещё одним достоинством: Шпитгоф первым (возможно, за исключением Маркса) в явной форме признал, что циклы не являются лишь несущественным побочным эффектом капиталистической эволюции, но представляют собой *неотъемлемую часть* капиталистической экономики. Кроме того, он одним из первых заметил, что случаются длительные периоды, в течение которых, вследствие благоприятных условий, устанавливаются фазы процветания..., <на смену которым приходят> депрессионные фазы циклов. Однако он отказывался соединять эти длительные периоды преобладающего процветания или спада в “длинные циклы” и воздерживался от объяснения их причин».

Общее видение причин и механизмов циклического процесса сближает схему Артура Шпитгофа с основными результатами исследований английского экономиста, профессора Д.Х. Робертсона, хотя, «в методах исследования сходства нет: Шпитгоф отталкивался (в духе Жюгляра) от детальных исследований доступного статистического материала. Робертсон же оставался, в основном, «теоретиком»: он брал в качестве основы только общие и наиболее очевидные факты и сосредоточивался на *создании инструментов интерпретации*. Поэтому их исследования являются, скорее, взаимодополняющими, чем соперничающими».

В январе 1914 года Д.Х. Робертсон публикует статью «*Some Material for a Study of Trade Fluctuations*» (*Journal of the Royal Statistical Society*), в которой историческим материалом подкреплялась главная его идея: деловые циклы связаны с влиянием на финансово-экономический процесс новых отраслей экономики. Например, некоторые «бумы» связаны со строитель-

ством железных дорог, другие – с изобретениями технологии производства стали, электричества, двигателя внутреннего сгорания. Дополнительные денежные факторы делового цикла (сбережения, объёмы выдаваемых кредитов) были рассмотрены в книге *«Banking Policy and the Price Level»* и ряде журнальных статей.

Итак, что же, по мнению Й.А. Шумпетера, сближает наиболее удачные теории деловых циклов, предложенные до первой трети XX века?

1. Несмотря на то, что «чисто денежные теории» относят главные причины циклических колебаний к финансовой сфере, влияние подобных факторов на отрасли, производящие капитальные блага, играет в теориях важную роль. Например, если нарушение структуры «физического капитала» в ходе изменения процентной ставки по кредитам сделать решающим фактором, получается ««неденежная» или «полуденежная» теория Хайека, в которой причиной цикла является увеличение производства машин и оборудования длительного пользования... вследствие падения денежной процентной ставки».

2. Все авторы теорий деловых циклов важную роль отводят так называемым «пусковым механизмам» кризисных явлений. Однако они расходятся во мнениях относительно их – механизмов – природы, и это индивидуализирует предлагаемые построения. Так, некоторые исследователи особое внимание обращают «на деятельность промоутеров или, в более общем смысле, на попадание в поле зрения предпринимателей новых технологических или коммерческих возможностей».

3. Каков бы ни был импульс к первоначальному процветанию, теории циклов учитывают тот факт, что «производственные здания и оборудование, создание которых стимулируется этим импульсом, появляются и начинают функционировать лишь через определенное время, в течение которого ничто не препятствует действию этого импульса. Следовательно, когда позднее дополнительный поток продуктов пойдет на рынок, может произойти общее перепроизводство и падение цен, превращающее ожидаемые прибыли в реальные убытки. Если мы в достаточной степени доверяем этому объяснению, мы получаем «лаговую теорию» цикла. Если основное значение мы будем придавать не падению цен потребительских благ, а росту издержек, то получим другую версию теории цикла». Иными словами, обобщает Шумпетер, «тот, кто говорит, что экономические циклы являются, прежде всего, циклическими колебаниями цен, и тот, кто говорит, что они являются, прежде всего, циклическими колебаниями инвестиций, могут иметь в виду абсолютно одно и то же».

4. Многие теории связывают природу экономических депрессий с «неадекватностью денежных доходов в целом, точнее, их неспособностью расти пропорционально росту реального или потенциального производства потребительских благ, или со сберегательным поведением людей, или, наконец, с неадекватностью доходов одних классов и сберегательным пове-

дением других». Иначе говоря, расширение производства, как правило, сопровождается долгосрочной тенденцией к снижению цен – экономической дефляцией. Это обстоятельство называют «пороком ценовой системы» капиталистического общества, хотя А. Смит и ряд других экономистов одобряли «дешевизну и изобилие».

Несокрушимой жизнеспособностью эти теории обязаны тому обстоятельству, что неизменно нравятся публике, а вовсе не каким-либо улучшениям аналитического аппарата. В большинстве случаев научная общественность относиться к ним не слишком благосклонно, и они существуют, «пользуясь удачной фразой лорда Кейнса, “на дне” научного мира». Тем не менее, указывает Шумпетер, «не следует отрицать, с одной стороны, что в работе механизма сбережений и инвестиций есть масса неполадок, но, с другой стороны, что сбережения в условиях депрессии, уже начавшейся по иным причинам, могут заметно ухулить положение дел».

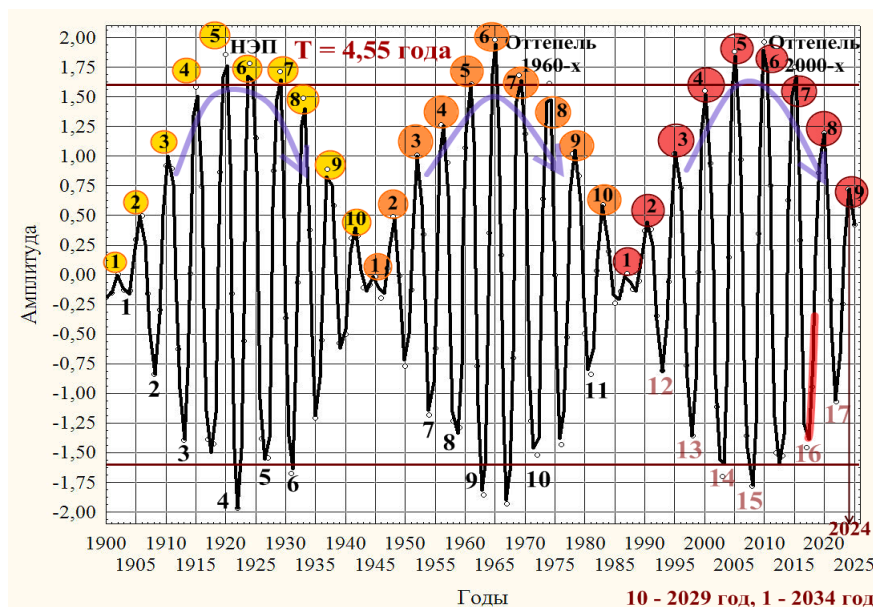
На этой территории, говоря словами Й.А. Шумпетера, «одиноко возвышается в ореоле славы» фигура британского экономиста Джона Аткинсона Гобсона (*Hobson*, 1858 – 1940). Ныне «большинство авторов, рассматривающих в качестве “возмутителя спокойствия” сбережения утверждают, что все беды возникают от того, что “сберегатели” совсем ничего не расходуют ни на текущее потребление, ни на “инвестиционные блага”. Тогда проблема сводится к демонстрации того, как, сберегая, люди отказываются инвестировать, создавая тем самым безработицу и запасы “праздных” денег. Но несмотря на то, что Гобсон отметил этот аспект, он основал... своё объяснение циклических колебаний и связанной с ними безработицы на совершенно другом аргументе. У Гобсона сбережения приводят к сменяющимся друг друга периодам процветания и депрессии именно потому, что <как только формируются условия> сберегающие субъекты сразу же инвестируют и тем самым увеличивают производительные возможности экономической “машины” выше тех, что необходимы для продажи продукции по ценам, <разумно> покрывающим издержки. Эту линию рассуждений можно назвать “перепроизводство через сбережения”. <...> Гобсон, так же как и Туган-Барановский до него, отметил, что большая часть сбережений осуществляется относительно богатыми людьми, и вывел из этого тезис: основной причиной циклических возмущений и связанной с ними безработицы является неравенство доходов».

5. Ряд экономистов, но в большей степени К. Маркс, связывали и связывают деловые циклы с процессом производства и функционирования дополнительных производственных мощностей. Правда, Маркс не систематизировал свои идеи по данному предмету исследований, но фундаментальную идею выразил чётко: усиление кризисов – предвестник качественного изменения системы индустриального производства, возможно, предвестник её крушения. Поэтому все элементы капиталистической реальности прямо или косвенно связывались в его понимании с циклическими явлениями.

Именно поэтому, полагает Шумпетер, «для Маркса было важным принять как допущение, а при возможности и доказать, что кризисы должны со временем усиливаться. <...> Большинство других исследователей циклов данного периода либо не высказывались по данному вопросу..., либо склонялись к противоположной позиции. Важно понимать, что противоположная точка зрения может подразумевать два различных аспекта: во-первых, что амплитуда фундаментальных колебаний должна уменьшаться и, во-вторых, что люди научатся “справляться” с внешними циклическими проявлениями – спекуляцией, обманом, крахами банков, сокращением расходов вследствие безработицы. Поэтому наблюдаемая амплитуда <кризисов> будет расти медленнее, но при этом глубинный процесс <приближение индустриальной системы к качественному изменению> останется тем же. Однако, насколько мне известно, это разделение в явном виде не проводилось ни в одном из наиболее известных трудов».

Наше видение данной, действительно важной проблемы, отражает следующий рисунок. Согласно результатам расчётов, в XX веке глубина (амплитуда) деловых циклов не меняется монотонно – либо возрастает, либо уменьшается, а закономерно изменяется, модулируемая более «длинными» ритмами, в том числе волнами Н. Кондратьева. И упование на то, что люди когда-либо научатся эффективно «справляться» с внешними циклическими проявлениями имеет под собой немного оснований. Напротив, по мере деградации культуры (по меньшей мере, с начала 1960-х годов), эффективность управления экономикой, видимо, снижается. Деловые циклы действительно регулярно испытывают «экономическую машину» на прочность. И в этом случае действует принцип «наработки на отказ»: определённое число деловых циклов ведёт к неслучайным качественным изменениям глобальной и региональных социально-экономических систем, причём изменениям, свершающимся очень быстро и драматично для человека. Возможно, именно таким способом современное «общество риска» пытается отводить накапливающуюся энтропию, или нарастание неупорядоченности в структуре и воспроизводстве свойств системы. В результате этого общество и сохраняется исторически долгое время, хотя, называть этот немонотонный процесс собственно «развитием» у нас также нет оснований. И, к сожалению, ход данного процесса включает фазы глобальных потрясений (например, мировых войн), к одной из которых, как мы понимаем, мировое сообщество неуклонно приближается. По нашей оценке, речь идёт об эпохе приблизительно с 2029 года по 2035 годы. По завершении этой фазы общество вновь окажется вовлечено в позитивные – для человека – процессы (в долгосрочном аспекте), но какие именно, сказать сложно. Здесь стоит уточнить, что мы ни в коей мере не преследуем цель «доопределить» К. Маркса, либо его предшественников, либо его современных последователей, а идём своим путём, стараясь критически осмысливать полученные

ранее и предлагаемые ныне результаты. Никаких «состязательных» мотивов мы не имеем.



Временной ход делового цикла в промышленно развитых странах:
цифры внизу – кризисы и спады развития;
десять циклов с $T = 4,55$ лет составляют единый блок;
блоки разделяют финалы глобальных изменений; начиная
с середины 2000-х годов, роль управляемой экономики снижается

Безусловно, К. Маркс внёс важный вклад в совершенствование аппарата анализа и, видимо, синтеза процессов социально-экономического (социально-исторического) развития современного мира, причём процессов, совмещающих черты эволюционных и революционных изменений. «Ненаписанная глава» его теоретического наследия должна была подытожить весь предложенный анализ капитализма. Последний же, по оценке Й.А. Шумпетера, основное внимание фокусировал на производстве «реального капитала» и на факторах, которые изменяют его строение – увеличивают долю постоянного капитала по сравнению с долей переменного.

Концепция Маркса объединяет следующие базовые идеи:

- 1) капитализм отличает «неотвратимая страсть к накоплению, независимо от его выгоды, которая мотивирует всплески инвестиционной активности»;
- 2) наличие постоянного мотива коллективного поведения, приводящего к экономическим бумам и крахам;
- 3) выраженная тенденция к снижению нормы прибыли («мы не говорим о том, уточняет Шумпетер, насколько удовлетворительно она была доказана»);

4) усиление фактора общей неопределённости, или рисков жизни и деятельности, находящий своё выражение в «перепроизводстве и росте анархии» (возможно, Шумпетер имеет в виду геополитический феномен, названный А.И. Неклессой «неоархаикой»);

5) довольно регулярное «чередование периодов реинвестирования (обновления физических средств производства) и периодов снижающейся активности»;

6) «недопотребление со стороны трудящихся масс как “непосредственная причина всех реальных кризисов” (*«Capital»*, vol. III) и вытекающая из него неспособность капиталистов “реализовать” прибавочную ценность произведённых товаров».

По мнению Й.А. Шумпетера, «противоречивость высказываний... не позволяет приписать Марксу создание теории, объясняющей циклы через недопотребление, хотя, следует признать роль недопотребления в создании условий для окончательной стагнации. <...> Ни один из этих намеков, взятый в отдельности, ни все они в совокупности не являются теорией циклов... Тем не менее, существует ряд марксистских теорий цикла. <...> В нашем обзоре нет возможности рассматривать эти теории».

«Несмотря на то что, невозможно рассмотреть все остальные *идеи о природе и причинах* экономических колебаний..., – завершает своё изложение Й.А. Шумпетер, – необходимо, всё же, отметить, что большинство из них были выведены из поверхностных наблюдений, неизменно нравились экономистам, сделавшими центральной частью своего *анализа экономической статистике*. <...> Они не понимали, насколько многочисленны и важны явления, выходящие за пределы этой логической схемы <метода>, и предпочитали полагать, что имеют объяснение для всего, что существенно и “нормально”. С позиций данного типа анализа естественно либо *поместить “причины” наблюдаемых деформаций за пределами экономической системы*, либо объяснить их тем фактом, что экономическая “машина”, как и любая другая, никогда не работает идеально».

Факторы, воздействующие на экономическую систему извне, называют внешними, или экзогенными, а теории, учитывающие подобные факторы, – **экзогенными теориями** (в отличие от ранее рассмотренных **эндогенных теорий**). «Однако следует помнить, – предупреждает Шумпетер, – что эта концепция *не имеет столь определенного смысла*, как может показаться на первый взгляд. С одной стороны, её содержание будет варьировать в зависимости от того, что мы включаем в экономическую систему: все авторы исключают из нее неконтролируемые природные события, но не все исключают политику. С другой стороны, даже если мы исключим из концепции всё, что не объясняет теория “делового поведения” ..., содержание концепции будет продолжать варьировать в зависимости от того, считаем ли мы эндогенными только те процессы, которые однозначно **детерминированы** в первоначальной ситуации..., или относим к ним и те процессы, на кото-

рые влияют факты, отсутствовавшие в первоначальной ситуации, например, *непредвиденное* введение новых методов производства».

Такое отношение к наблюдаемым колебаниям было общим источником и характерной чертой ещё одной группы теорий. Например, «наиболее внешним из всех факторов, влияющих на экономическую жизнь, является *изменение урожайности, обусловленное погодой*. Этот фактор был привлечён для объяснения колебаний деловой активности У.С. Джевансом, Г.С. Джевансом (его сыном) и другими исследователями» (*H.S. Jevons, «The Sun's Heat and Trade Activity»*, 1910).

«Было... несколько произведений, которые хоть и прошли незамеченными, тем не менее предвосхитили более поздние достижения. “Свиной цикл”, например, был открыт С. Беннером еще в 1876 году (“*Benner's Prophecies of Future Ups and Downs in Prices*”)».

Несколько отклоняясь от генеральной линии изложения базовых идей Й.А. Шумпетера и, главное, от ряда привлекаемых им авторов, коротко укажем, что предметная область экзогенных теорий немонотонного социально-экономического (социально-исторического) развития включает достойный корпус исследований, выполненных в XIX – XX столетиях русскими и советскими естествоиспытателями, учёными и мыслителями. Небольшую часть этих работ мы анализировали в наших публикациях. Здесь же коротко отметим труд Д.И. Менделеева «К познанию России». О «пересечении» этой работы с идеями Шумпетера позволяет говорить следующая позиция русского химика: «К какому бы предмету, относящемуся до общепарадного блага, ни направлялась мысль, она всегда встретится с вопросами, касающимися *народонаселения на данной площади земли* и меры <закономерностей> его увеличения, а потому было бы совершенно естественно... говорить именно об этих предметах. Переходим... к обзору внешних торговых оборотов и заработков, доставляемых фабриками и заводами, но и здесь, уже по существу дела, вопросы о народонаселении играют огромное значение, так как *внешняя торговля, как и фабрики, возникает только вследствие возрастания народонаселения*» [3, с. 281-282].

Последнее заключение, по меньшей мере, не противоречит одной из ключевых идей французского социолога-позитивиста, основоположника национальной школы социологии Эмиля Дюркгейма (*Durkheim*, 1858 – 1917), а также существенно более поздним заключениям экспертов Римского клуба. В частности, последние в одном из докладов Римскому клубу указывали: «...население и капитал – вот движущие силы в индустриальном мире. Другие... <процессы>, такие как производство продуктов питания, потребление ресурсов, загрязнение окружающей среды, имеют тенденцию к... росту не потому, что они предрасположены к самовоспроизводству, а потому, что их побуждает к этому рост численности населения» [4, с. 40].

Воспроизводство населения, то есть процесс непрерывного возобновления его численности через смену поколений, через процессы рож-

даемости и смертности, ныне изучает демография. Однако и век назад русский химик Д.И. Менделеев чётко понимал, что, к примеру, «действительный прирост населения государства должно... отличать от естественного, считая последний равным перевесу рождаемости над смертностью. Тогда как действительный прирост государственного населения определяется... суммой естественного прироста с переселением, считая прибыль переселенцев (иммиграцию) с плюсом, а убыль переселенцев (эмиграцию) – с минусом. Прибыль переселенцев увеличивает естественный прирост и зависит, без всякого сомнения, от суммы природных условий <покидаемой ими> страны и от условий развития в ней благосостояния частных жителей, потому что переселенец оставляет насиженную страну, ища свободного места, которого у него в прежней стране не было, или, как в последнее время, по преимуществу, ища больших условий развития и приложения своей инициативы и трудоспособности в той стране, куда идёт, сравнительно с той, откуда эмигрирует» [3, с. 275-276]. Всё верно. Правда, ХХI век добавил к этому ряду ещё один мотив, никак не менее, а, скорее, более мощный – примордиальный, чем мотивы переселения, отмеченные Менделеевым. Речь идёт о потребности переселенцев «приложить свою инициативу» в сфере распространения и насильственного утверждения этно-религиозных представлений своего рода-племени, поскольку современный этап технологического развития мира, как его ни называй, практически не оставляет переселенцу шансов легитимно утвердиться в других сферах жизни и деятельности. Реагируя на это, «цивилизованному» обществу, волей-неволей, приходится вступать в «диалог с архаикой», говоря словами А.И. Неклессы. И не всегда этот диалог мирный.

Опираясь на достижения демографии и других отраслей знания, эксперты Римского клуба утверждали, что устойчивый мир никогда не станет реальностью, если его невозможно представить – смоделировать. Предвидение должно строиться *из идей многих людей*, прежде чем оно примет законченные и привлекательные формы. В физических границах пространства и времени предвидение создает не только новые знания и поведение, но и новые социальные институты [4].

Основные тезисы прогнозов самого Римского клуба ныне широко известны. По оценке же Д.И. Менделеева, за прошедшие столетия «блага в человеческой жизни не убавились, и *прибыли и бедствия*, подобные голодовкам, сплошному мору и крупным истощительным войнам, *не увеличились*, а явно уменьшились. <...> ...Поэтому всякому реалисту очевидно, что мы живём в такую эпоху, когда для увеличения населения и среднего народного блага *не видно никаких естественных преград*, так как земной поверхности ещё много пустует, а расселение далеко от равномерности. В добыче же пищи и всяких средств к жизни виден явный прогресс. Так что данная площадь земли ныне даёт или может давать, несомненно, гораздо более, чем давала за сто лет сему назад, впереди же и подавно, *если реаль-*

ные знания, промышленность, торговля, пути сообщения, стремление к миролюбию и т.п. не будут ослабевать и *станут продолжать развиваться*» [3, с. 220-221].

«Если... не будут ослабевать и станут продолжать развиваться», то – да: потенциальные возможности и необходимые ресурсы развития глобальной социально-технической системы, видимо, ещё далеки от полного исчерпания. Однако, жизнь и различного рода теории (расчёты) показывают, что увеличиваются вероятности (риски) всё более существенных, в том числе, катастрофических «сбоев» в работе глобальной экономической машины, и причиной тому, похоже, являются изменения мотивации и характера поведения человека, а, говоря шире, – состава, строения и свойств (функций) культуры. Поэтому в финале каждой исторической эпохи наиболее проницательные умы, подобные, например, Фрейду, испытывают разочарование от современной культуры. Именно об изменениях мотивации, а также патологиях, или кризисах, поведения, связанных с многообразными и неустраняемыми ощущениями боли и неудовольствия, речь идёт в работе австрийского психолога и психиатра Зигмунда Фрейда «Неудовлетворённость в культуре» (1930; перевод А.М. Руткевича).

Проблемы увеличения рисков социально-экономического развития касается в своём фундаментальном исследовании и Й.А. Шумпетер: «То обстоятельство, что экономическая “машина” может допустить сбой, использовалось в анализе деловых циклов различными способами. Наиболее простой – возложить “ответственность” на *общую неопределенность*, которая приводит к ошибочным решениям. Но поскольку эта неопределенность, во многих отношениях, обусловлена фундаментальными свойствами экономики..., мы можем непосредственно “обвинить” и сами институты последней. И так как индивидуальными ошибками – если только они не чрезвычайно единообразны – трудно убедительно объяснить большие деформации, мы можем возложить наши надежды на “волны оптимизма и пессимизма”. <...> Есть много... вариаций на эту тему, и ни одна из них не лишена некоторой доли истины. Но все они не выдерживают возлагаемую на них объяснительную нагрузку. <Действительно,> ...такое объяснение может быть с легкостью сведено к общим фразам, которые столь же бесспорны, сколь и пусты. Классическим примером служит утверждение, что “причину... деловых циклов... следует искать в привычках и обычаях [институтах] людей, образующих денежную экономику” (L.K. Frank, «*A Theory of Business Cycles*», 1923)».

«Если мы не видим достаточных оснований полагать, что экономическая система претерпевает общие колебания вследствие своей внутренней логики, – пишет Шумпетер, – мы можем легко заключить, что эти колебания возникают всякий раз, когда по той или иной причине какой-либо существенный её элемент начинает “работать неправильно”. Подобной точки зрения придерживался немецкий экономист Вильгельм Рошер. Даже такой

крупный учёный, как австрийский экономист Эйген Бём-Баверк (1851 – 1914), однажды высказался в том смысле, что **не существует общего объяснения циклов или кризисов**: эта тема относится к “последней главе” экономического трактата, где должны быть перечислены все возможные причины. В этом мнении... содержится больше, чем представляется на первый взгляд, хотя достижения Жюгляра со всей очевидностью демонстрируют его неадекватность. Оно учитывает – хотя и чрезмерно подчеркивает – столь часто игнорируемый ревностными теоретиками факт: каждый **цикл в определенной степени исторически уникален** и неповторимые комбинации обстоятельств должны широко учитываться при анализе конкретного случая. Кроме того, *такая точка зрения отмечает все однофакторные объяснения*, которые не основаны ни на чем, кроме “любимых” антипатий их авторов... Наконец, она призывает к **детальному исследованию индивидуальных механизмов**, которое позволяет нам продвинуться далеко вперед, но не до конца. Основная масса исследований этого направления, однако, относится к послевоенному периоду, <поскольку> необходимые аналитические технологии развивались медленно».

«Появление другой группы теорий... можно связать с чрезмерно высоким доверием, с которым лучшие теоретики того периода относились к анализу равновесия. Эту группу можно назвать “теориями диспропорций”. В неё входят теории, считающие источником циклических проблем “неправильную адаптацию” друг к другу различных групп цен и выпусков товаров. <...> Можно процитировать очень многих экономистов (хотя это, главным образом, экономисты, не являющиеся специалистами в анализе экономических циклов), которые удовлетворялись принятием этой идеи. <Однако> ... понятие “диспропорций” является пустым, пока оно не связано с конкретными факторами, объясняющими эти диспропорции, и поскольку, как только эта связь установлена, именно эти факторы, а не сами диспропорции, будут “индивидуализировать” теорию данного автора».

Таким образом, Й.А. Шумпетер убеждён, что основные методы и объяснительные принципы, используемые в современном анализе экономических циклов, исключая некоторые технические улучшения, появились до 1914 года. Уже в эту эпоху был «объективно возможен вполне удовлетворительный синтез, который не оставил бы ни одного существенного факта необъяснённым и мог бы явиться превосходной основой для дальнейших исследований. Почему же он не был осуществлен? Возможный ответ таков: объективная возможность и её реализация – две весьма разные вещи... Погрязнув в полемике, зачастую мелочной..., экономисты, тем не менее, трудились достаточно успешно. Но никто из них не смог... стать лидером. Принимая во внимание совершенно необоснованную критику, которой многие из нас привыкли подвергать исследования того времени, следует добавить, что экономисты все-таки сумели предложить объяснения безработицы, которые не были заведомо неадекватными. <...> Но против...

экономистов того периода можно выдвинуть ещё одно “обвинение” ...: за исключением немногих, среди которых наиболее влиятельным был К. Маркс, они трактовали *циклы как феномен, который “накладывается” на нормальный ход* капиталистической жизни, который <сам>, по большей части, *патологичен*. Большинство из них никогда не искали в экономических циклах материал, необходимый для создания *фундаментальной теории капиталистической реальности*».

Возможно, именно такую задачу попытался решить сам выдающийся экономист в основополагающих трудах *«Business Cycles: a Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process»* (1939) и ранее в книге *«Theory of Economic Development»* (1912).

Библиографический список

1. Шумпетер Й.А. История экономического анализа/ пер. с англ. В.С. Автономова, Р.И. Капелюшниковой, 1998. URL: [http:// www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz](http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz). mht: <http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz> (дата обращения: 12.03.2010).
2. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. Ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
3. Менделеев Д.И. К познанию России. М.: Айрис-пресс, 2002.
4. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста: учеб. пособие. М.: Изд. группа Прогресс, Пангея, 1994. 304 с.

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЧИНЫ И ТЕНДЕНЦИИ АНАЛИЗА ДЕЛОВЫХ ЦИКЛОВ

Рассмотрены представления экономиста Пола Кругмана о предпосылках, причинах и механизмах возникновения экономических кризисов; общие тенденции анализа циклов деловой активности и оценки их роли в историческом развитии мирового сообщества; выделена принципиальная зависимость делового цикла от внешних геополитических обстоятельств, а также зависимость субъектов экономики от фаз самого цикла.

Ключевые слова: механизмы развития экономики, деловые циклы, групповое поведение, поле поведения, доступность ресурсов развития.

Согласно утверждению руководителя одного из крупнейших финансовых учреждений России – ПАО «Сбербанк» Г.О. Грефа, после нескольких дней в сентябре 2008 года финансово-экономическому сообществу стало понятно, что предсказуемый и целесообразно управляемый рынок является мифом. Мощный «кризис доверия охладил рынки, международная торговля

остановилась и мир стал погружаться в пучину экономического кризиса. <...> В развитых странах промышленное производство падало темпами свыше 10 %, а в некоторых (Япония, Швеция) составляло и 20 % по сравнению с тем же периодом прошлого года. <...> Сокращение внешнеторгового товарооборота в большинстве стран составило 20-30 %, а в отдельных странах приблизилось к 40-50 %. Одна из самых богатых стран мира – Исландия была вынуждена обратиться за помощью в МВФ... Совокупные потери в стоимости активов оценивались в 50 трлн. долл., <что> эквивалентно размеру мирового ВВП» [1. с. 7-8].

По оценке Г.О. Грефа, разворачивающиеся осенью 2008 года события, безусловно, оказались драматичными, но для специалистов не явились полной неожиданностью, поскольку уже происходили на протяжении 1990-х – начала 2000-х годов и ранее в различных регионах мира. Подобные события позволяют утверждать, что «в эпоху свободного перемещения капитала даже небольшие по масштабам и, в целом, не очень значимые ошибки в экономической политике могут вызвать *диспропорционально большую* реакцию рынка и привести к глубоким и тяжёлым экономическим потрясениям».

Ныне ни одна публикация по теории кризисов развития, пожалуй, не обходится без ссылки на труды признанного корифея данного направления исследований, профессора экономики и мировой политики *Princeton University*, автора и редактора более 20 книг и 200 статей, лауреата Нобелевской премии, американского экономиста Пола Кругмана (*Paul Krugman*). Проблематикой валютных и финансовых кризисов Кругман заинтересовался, ещё будучи аспирантом Массачусетского университета. В 1979 году он публикует статью, которая стала первой работой в истории экономики, связавшей зарождение кризисов с *поведением* инвесторов.



Пол Кругман

Правда, ещё в 1940-х годах немецкий (по рождению) психолог Курт Левин разработал теорию социальной «регрессии», характеризуя её как совокупность изменений индивидуального и группового поведения, противоположных изменениям в ходе собственно развития. «Из этого следует, – отмечал К. Левин, – что изменения, обратные тем, которые мы перечислили

как типичные для развития, должны быть типичны для регрессии». Учёным предложены достоверные индикаторы регрессии, которые свидетельствуют о зарождении и развитии кризисов поведения, включая и финансово-экономические потрясения («Теория поля в социальных науках», раздел «Регрессия, ретрогрессия и развитие», 1941) [2, 3].

В 1990 годы П. Кругман ищет ответ на вопрос, почему широкомасштабные кризисы, сопоставимые по глубине падения рынков и последствиям с американской Великой депрессией 1922-1933 годов могут быть вызваны небольшими ошибками в финансово-экономической политике государств. По мнению экономиста, всё дело – в «кризисах доверия», которые и раскручивают спираль экономического кризиса в результате действия положительных обратных связей.

Однако, как замечает сам Кругман, многие экономисты до сих пор считают американскую Великую депрессию ничем не оправданной и вовсе не закономерной трагедией. Но некоторые уроки из случившегося извлечены были. Например, ныне ни один вменяемый администратор «не стал бы, как эхо, повторять известный совет Эндрю Меллона (*Andrew Mellon*): «Избавляйтесь от работников, избавляйтесь от запасов, избавляйтесь от фермеров, избавляйтесь от недвижимости..., произведите чистку гнили в системе». Тем не менее, «в конце 1990-х годов несколько государств Азии, экономики которых в совокупности составляли около четверти мирового ВВП, а население – две трети миллиарда человек, столкнулись с резким экономическим спадом, имевшим поразительное сходство с Великой депрессией. <...> Как и в 1930-х, обычные экономические меры противодействия кризису оказались неэффективными». События в Юго-Восточной Азии выступили тревожным сигналом, что в современном мире риски новых Великих депрессий не стали меньше [1. с. 15-16].

В этой связи примечательно, что «небольшие страны Азии прошли путь от бума до <финансовой> катастрофы фактически *мгновенно*..., и история их бедствия читается так, как будто она была переписана прямо из финансовой истории 1930-х годов» [1. с. 18].

Поэтому дальнейшие усилия Пол Кругман нацелил на анализ причин, общих механизмов и последствий возникновения и развития мировых финансово-экономических кризисов. «Я уверен, – утверждает экономист, – что нужно понять, как катастрофа могла произойти, как в ней выжить и как препятствовать будущим кризисам. <...> Сейчас нашему миру нужны действия, осуществляемые с полным пониманием происходящего, и для этого идеи должны быть представлены так, чтобы они стали очевидны для основной массы людей, думающих о будущем, а не только для экономистов с докторской степенью» [1. с. 19].

В 2003 году Роберт Лукас (*Robert Lucas*), профессор *University of Chicago* и лауреат Нобелевской премии по экономике за 1995 год, объявил, что последующие годы стали периодом развития экономики как науки.

«Центральная проблема недопущения депрессии, – заявил он, – решена, если говорить о ней на практическом уровне». Центральной в выступлении экономиста названа проблема так называемого *делового цикла*, то есть нерегулярно происходящей смены рецессий и подъёмов экономической активности (таблица).

Характеристики деловых циклов в США в 1854 – 2009 годах

<i>the NATIONAL BUREAU of ECONOMIC RESEARCH</i>				
	Фаза сжатия	Фаза расширения	Длительность цикла, месяцы/ годы	
	Max to min	Min to max	Между min	Между max
В среднем все циклы:				
1854 – 2009 (33 цикла)	17,5	38,7	56,2/ 4,68	56,4/ 4,7
1854 – 1919 (16 циклов)	21,6	26,6	48,2/ 4,02	48,9/ 4,08
1919 – 1945 (6 циклов)	18,2	35,0	53,2/ 4,43	53,0/ 4,42
1945 – 2009 (11 циклов)	11,1	58,4	69,5/ 5,79	68,5/ 5,71
			4,73 года	4,73 года
Комитет по определению сроков делового цикла Национального бюро экономических исследований США: фиксированного правила для определения фаз цикла нет (http://www.nber.org/cycles/recessions.html)				

Безусловно, докладчик не утверждал, что делового цикла больше не существует. Но цикл этот, по его мнению, стал в целом «прирученным», причём настолько, что все задачи его дальнейшего «успокоения», например, сглаживание колебаний экономического роста с точки зрения общественного благополучия, уже тривиальны. «Был сделан вывод, что наступило время поменять фокусировку и заняться более важным вопросом – долгосрочным экономическим ростом. <...> Через год... Бен Бернанке (*Ben Bernanke*), в прошлом профессор *Princeton University*..., утверждал, что современная макроэкономическая политика решила проблему делового цикла или, если говорить более точно, ослабила её до такой степени, что теперь она является вопросом, скорее, частным, нежели требующим первоочередного внимания. Сегодня... можно только поразиться, насколько самодовольно звучали эти оптимистичные заявления, тем более, что на протяжении 1990-х годов имелись экономические проблемы, напоминающие о Великой депрессии» [1. с. 24-25].

Итак, уже в первом разделе своего труда «*The return of depression economics and the crisis of 2008*» П. Кругман указывает, что имеются предвестники катастрофических финансово-экономических событий, подобно предвестникам землетрясений, причём развитие этих предвестников требует достаточного времени: достаточного – и для оформления самой ситуации, и для адекватного реагирования на неё. Следовательно, как мы понимаем, имеются основания говорить о существовании общих, возможно, инвариантных индикаторов и механизмов формирования кризисов социально-экономического развития.

Как формулирует автор, относительно благоприятные экономические новости 1990-х годов были вписаны в политический контекст, который поощрял оптимизм. «Казалось, мир никогда в течение последних 90 лет так не благоприятствовал рыночной экономике». По мнению нобелевского лауреата, особенно поспособствовало развитию экономики крушение СССР в 1991-1993 годах и распад всего социалистического блока. Нисколько не сомневаясь в своей правоте, П. Кругман замечает: «Сейчас задним умом мы понимаем, что это была обветшавшая, слабая структура, *изначально обречённая на крах*. Однако советский строй выстоял в условиях гражданской войны и голода, смог переломить складывавшуюся вначале не в его пользу ситуацию в ходе Великой Отечественной войны и в итоге победить нацизм, а затем мобилизовал свои научные и промышленные ресурсы, чтобы успешно соперничать с Америкой в гонке за ядерное превосходство. Почему же он прекратил своё существование так внезапно, причём сделал это, не хлопнув напоследок громко дверью? Такой исход следует рассматривать как одну из великих загадок политической экономии». Возможно, размышляет экономист, это просто вопрос времени: «революционная страсть... не может сохраняться на столь высоком уровне дольше нескольких поколений» [1. с. 26-27].

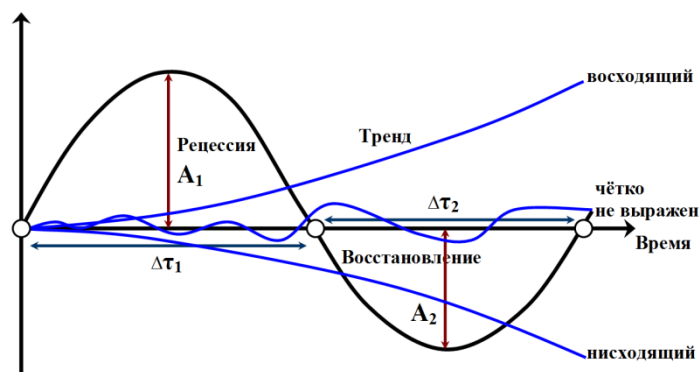
Безусловно, последний механизм, ограничивающий актуальную «глубину» исторической памяти, существует, и мы рассматривали эту проблему в наших публикациях. Тем не менее, обсуждая десятилетия впечатляющего экономического роста азиатских государств, Кругман спокойно констатирует, что «это не была система западных стандартов, хотя она отлично функционировала на протяжении 35 лет. То же самое может быть отнесено, хотя и в меньшей степени, ко всем другим странам, втянутым к кризис». Видимо, — ко всем, за исключением России. А в другом разделе экономист назидательно замечает: «Традиционная экономическая теория и традиционная экономическая мудрость — это далеко не всегда одно и то же. Конфликт между ними становится всё более очевидным, когда страны одна за другой, столкнувшись с финансовым кризисом, должны сделать тяжёлый выбор» [1. с. 125].

Поэтому плохо, что столь важное заключение — об *изначальной обречённости* советской системы на крах — учёный делает, как сам пишет, опираясь на «задний ум», ведь центры аналитического мышления расположены в иных областях коры головного мозга. Есть все основания полагать, что в 1970-е годы в гонке идей, концептов будущего, принципов организации жизни людей и организации огромных географических пространств Советский Союз, по сути, стал лидером. Оказавшись неспособными предложить достойную контридею, добровольно разделяемую многими странами мира, сыграть по-честному, Соединённые Штаты решили существенно ослабить и, по возможности, уничтожить главного на тот момент соперника. И, традиционно, сделали это весьма профессионально! Так о какой «изначальной

обречённости на крах» может идти речь? Ныне ситуация воспроизводится применительно к РФ. Россия всё активнее заявляет о своём лидерстве на международной арене, и США вновь всеми силами и средствами стараются эту ситуацию переломить, не допустив её превращения в тенденцию. Правда, и «российская элита» из случившегося не извлекает ожидаемых обществом – на протяжении веков – уроков, «как-то по-тихому и даже с причитаниями» согласившись с требованиями ВАДА и Международного олимпийского комитета в ситуации с зимней олимпиадой 2018 года, проводившейся в Южной Корее. Нелепые рационализации чиновничества – не то, что ожидало услышать российское общество.

Так или иначе, но в 1990-е годы «Россия – к удивлению многих – стала мощным источником финансовой и политической неустойчивости для всего остального мира». Но теперь, к удовлетворению англосаксов, «всё это – уже в прошлом. После всех чисток и ГУЛАГОВ Россия остаётся отсталой и коррумпированной страной, какой она и была всегда. <...> Однако самое главное – другое: *исчезла сущность оппозиции капитализму*, её становой хребет <так, всё же, сущность!>... Такая ситуация не станет сохраняться вечно. Разумеется, со временем будут предложены другие идеологии, возникнут другие мечты, и это произойдёт быстрее, если нынешний экономический кризис окажется длительным и глубоким. Однако на сегодняшний день миром безоговорочно правит капитализм» [1. с. 28; 31-32].

«Основными врагами капиталистической стабильности, – замечает Пол Кругман, – всегда были и остаются война и депрессия. Война... никуда не исчезла. <...> А что – насчёт депрессии? Великая депрессия почти уничтожила капитализм... и в значительной степени способствовала развязыванию последовавшей после неё Второй мировой войны. Однако после её окончания в промышленно развитом мире было целое поколение успешного экономического роста, в течение которого *рецессии были короткими и мягкими, а периоды восстановления – мощными и устойчивыми*. К концу 1960-х Соединённые Штаты так долго жили без рецессий, что экономисты устраивали конференции, которые назывались... «Не устарело ли понятие делового цикла?» Как оказалось, постановка этого вопроса была преждевременной... <В Соединённых Штатах> эпоха 1970-х годов стала десятилетием «стагфляции», то есть комбинации экономического спада и инфляции. А за двумя энергетическими кризисами – в 1973 и 1979 годах – последовали самые серьёзные рецессии, начиная с 1930-х годов. Однако к 1990-м некоторые экономисты и политики начали снова ставить вопрос <о деловом цикле>» [1. с. 32-33]. Таким образом, относительные характеристики двух основных фаз делового цикла – рецессии и восстановления – определяются направленностью общего тренда экономического развития: идёт ли, в целом, речь об эпохе роста или об эпохе стагнации. В первом случае амплитуда (А) и длительность фазы (Δτ) рецессии меньше, чем фазы восстановления, во втором – наоборот (рисунок).



Влияние тренда на характеристики фаз делового цикла

Коротко Пол Кругман излагает своё понимание проблемы делового цикла, главным образом, с тем, чтобы установить, почему рыночные экономики вообще сталкиваются с рецессиями. При этом учёный переходит от масштабов отдельного человека к анализу проблем группового поведения (на примере специфической группы людей – рыночных игроков). «Во времена, вроде нынешних, – справедливо поясняет экономист, – готовность «поиграть» с идеями – это не просто желание развлечься, а важнейший элемент поиска ответов... Никогда не доверяйте экономическому гуру, если он выступает против использования моделей экономики».

На модельном примере Кругман показывает, что рецессия «возникает не потому, что члены <трудового коллектива> плохо выполняли свои обязанности, ... и не потому, что у членов кооператива были какие-то особые ценности..., и не из-за того, что там имелись случаи предпочтения, когда заказы на услугу... в первую очередь предоставлялись приятелям. Произшедшее нельзя объяснить и тем, что кооператив не смог скорректировать меняющиеся технологии, связанные с этой услугой, так же хорошо, как это сделали конкуренты. <...> Этот урок полезен и для понимания более широкого реального мира, поскольку *ваша зависимость от неблагоприятного хода делового цикла может не иметь ничего общего с вашими собственными фундаментальными экономическими сильными и слабыми сторонами*, то есть плохие вещи могут случаться и с хорошими экономиками» [1. с. 39]. Итак, плохие вещи изредка случаются и с хорошими парнями, но, всё равно, Советский Союз на провал был обречён изначально, потому что он – совсем «плохой парень» и должен быть разрушен.

К слову, 16 июля 2018 года в столице Финляндии Хельсинки состоялась первая после избрания на соответствующие должности продолжительная встреча президента России В.В. Путина и 45-го президента США Дональда Трампа. Детали и перспективы личной встречи двух лидеров ещё не скоро станут достоянием общественности, но эксперты отмечали, что

Трампа назвал Путина соперником, но не противником, дополнительно уточнив, что термин использовался в позитивном ключе, предполагающем установление нормативных рабочих отношений как между самими лидерами, так и между представляемыми ими странами. По сообщениям СМИ, в тот же день директор ЦРУ при 44-м президенте США Б. Обаме Джон Бреннон заявил, что выступление Трампа на совместной пресс-конференции является государственной изменой. По сути, в Хельсинки совершено предательство национальных интересов США. Поскольку внешнеполитическая стратегия Соединённых Штатов лишь отчасти определяется действующим президентом (скорее, им декларируется), а в значительно большей мере – связанным с различными группами влияния и финансово-экономическими кланами сообществом аналитиков и экспертов, таких как основатель «Stratfor» Джордж Фридман и Пол Кругман, вероятность продолжения конфронтации между США и Россией остаётся весьма высокой.

Тем не менее, подмеченная Кругманом закономерность, согласно которой ход текущего делового цикла, помимо специфических причин, в той или иной степени определяется внешними обстоятельствами, а шире – состоянием среды, весьма существенна. Как следствие, меняя параметры «среды», можно влиять на ход и результаты делового цикла в интересующем глобальных игроков государстве, причём этот механизм «не имеет ничего общего с... собственными фундаментальными экономическими сильными и слабыми сторонами» данного государства (кроме СССР, конечно).

Итак, обычно «рецессия – это проблема, вызванная тем, что люди стараются в первую очередь накапливать средства (или, что то же самое, сберегать больше, чем они инвестируют), и в нормальных условиях затруднения этого рода можно устранить простой эмиссией дополнительного <объёма денег>. Эмиссией в современном мире занимаются институты, известные как центральные банки... Но до Второй мировой войны политики не имели никакого представления о том, что они должны делать в подобных условиях. <...> Более того, многие выдающиеся экономисты той эпохи разделяли мнение, характерное для, своего рода, нравственного фатализма: депрессия рассматривалась как неизбежное последствие предыдущих успехов в экономике и даже как полезный оздоровительный процесс. Подъём, утверждал Йозеф Шумпетер (*Joseph Schumpeter*), “полезен, если только он происходит сам собой. А при любом восстановлении, являющемся всего лишь результатом искусственных стимулов, остаётся часть работы, которую депрессия не выполнила, что добавляет к прежним неудачам адаптации свои собственные, которые также должны быть ликвидированы, а это угрожает бизнесу в будущем следующим (и ещё более тяжёлым) кризисом”» [1. с. 41-42].

После Второй мировой войны, когда рецессии проходили мягко, а работы для граждан было много, подобный фатализм полностью не исчез: «...в течение поколения большинство стран даже не пытались активно

управлять деловым циклом». К концу 1960-х годов специалисты полагали, что для промышленно развитых стран деловой цикл больше не является крупной проблемой, а президент США Ричард Никсон даже пообещал выполнить «тонкую настройку» экономики. «К концу 1990-х годов сложилось впечатление, что деловой цикл, если и не устранён абсолютно, то, по крайней мере, в значительной степени «приручен». <...> Именно в эти годы возникло ощущение, что базовая структура экономики изменилась настолько, что процветание, скорее всего, будет продолжаться и дальше» [1. с. 44].

В 1990-е годы стало понятно, что информационные отрасли резко изменили облик и сущность всей экономики. «Но что действительно подпитывало экономический оптимизм, так это замечательным образом распространившееся ощущение благополучия и процветания, и не только в промышленно развитых странах..., но и во многих государствах, которые ещё совсем недавно считались экономически безнадёжными».

В конце XX века для основной массы населения развивающихся стран преимущества роста, обусловленного экспортом товаров и услуг, вовсе не были гипотетическими. Однако это не было, как считает Кругман, результатом продуманной политики национальных правительств. «Всё происходящее – это косвенный и не планировавшийся специально результат действий... мультинациональных корпораций и алчных местных предпринимателей, чьим единственным интересом было получение прибыли благодаря дешёвому труду... Независимо от того, каковы были базовые стимулы всех так или иначе участвовавших в этих процессах, в конце концов сотни миллионов перешли от предельной бедности к уровню, который во многих случаях продолжает оставаться ужасающим, но, тем не менее, явно намного выше предыдущего» [1. с. 51-52].

Этот пассаж рассматриваемой работы позволяет нам заключить, что величина удельной скорости изменения числа элементов системы (r) действительно служит интегральной – сложно агрегированной – мерой лимитирующего влияния совокупности ныне существующих и перспективных, реальных и заимствованных из области общественной и политической мифологии факторов жизни и деятельности на реализацию биолого-социальных потенций изучаемой системы (что согласуется и с экологической теорией). По сути, согласно теории Курта Левина [2, 3], изменения величины r во времени и пространстве можно интерпретировать как поле поведения биосоциальной системы. И путём постановки и решения обратной задачи по динамике r пытаться выявить основные группы наиболее сильно влияющих на систему факторов, то есть факторов, определяющих изменения состава, строения, свойств и функций системы. А далее, путём генерирования и удержания необходимых параметров этих факторов, переходить к социальному проектированию и конструированию желаемого будущего, исходя из настоящего. Другой важный вывод касается, видимо, инвариантности – по крайней мере, в масштабах столетий – законов общественной истории.

Иначе говоря, эти законы объективны, напрямую не связаны с волеизъявлением отдельного человека или небольших по численности групп и – с дополнительно обсуждаемой детальностью – могут быть установлены эмпирическими методами. Так что, Римский клуб, видимо, справедливо указал, что население (трудовые ресурсы) и капитал (финансовые ресурсы) – основные движущие силы современного мира. Ключевым в этом пассаже является именно понятие ресурсов развития, в том числе, в аспекте разрабатываемых специалистами ИПКОН РАН представлений о «доступности ресурсов» [4]. Именно доступность ресурсов, понимаемых в наиболее широком контексте обсуждения данной проблематики, определяет вектор и динамику общественного развития ныне и в обозримой перспективе. Точнее говоря, определяет весь комплекс представлений, имеющих отношение к понятию автоколебательных систем, включая элемент, управляющий работой обратных связей между обществом и природой, – культуру. Следовательно, формальный и содержательный анализ характеристик «поля» r позволяет детектировать и интерпретировать механизмы и ситуации общественного развития как в ретроспективном плане, так ныне и в будущем.

А пока, как уже говорилось, на рубеже столетий население развивающихся стран оказалось вовлечено в процессы капиталистического, рыночного развития и получило от этого свою, пусть и небольшую, долю достатка. Однако «далеко не все были довольны тем состоянием мировой экономики, в каком она находилась после краха коммунизма, – замечает Пол Кругман. – <...> В Соединённых Штатах *далеко не все получили* свою долю общего процветания. Преимущества роста и там распределялись неравномерно: неравенство и в богатстве, и в доходах возросло до <невиданного с эпохи 1920-х годов> уровня... На самом деле реальная заработная плата у многих работников, по официальным данным, не выросла а сократилась. <...> И, как всегда, появлялись пророки, предрекающие приближение огромной катастрофы... Однако здравомыслящие аналитики научились не воспринимать подобные предупреждения серьёзно» [1. с. 52-54]. Именно поэтому в первой половине 1990-х годов в основном игнорировались разворачивающиеся в Латинской Америке события, признанные позже первым предвестником возвращения в мир Великой депрессии.

Библиографический список

1. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
2. Левин К. Динамическая психология: избранные труды/ под общ. ред. Д.А. Леонтьева, Е.Ю. Патяевой. М.: Смысл, 2001. 572 с.
3. Левин К. Теория поля в социальных науках. Пер. с англ. СПб.: Сенсор, 2000. 368 с. (Мастерская психологии и психотерапии).
4. Пешков А.А., Мацко Н.А. Доступность минерально-сырьевых ресурсов. М.: Наука, 2004. 280 с.

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ КРИЗИСОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ГЛОБАЛЬНОМУ КРИЗИСУ 2008 ГОДА

Рассмотрены представления Пола Кругмана о причинах и механизмах формирования экономических кризисов в ряде государств мира; о роли доверия экономических субъектов к политическим и финансовым институтам, а также вероятности резкой смены рыночных настроений и возможной иррациональности поведения игроков рынка, обеспечивающих усиление незначительных ошибок за счёт механизма положительных обратных связей; о значении национальных традиций и культурной специфики в преодолении кризисных эффектов.

Ключевые слова: механизмы социально-экономического развития, рецессии, спады и кризисы экономики, доверие рынка, демографическая ситуация, смена рыночных настроений, положительные обратные связи, самосбывающийся прогноз.

Согласно мнению профессора экономики и мировой политики *Princeton University*, крупнейшего американского экономиста Пола Кругмана, о «новой» Латинской Америке международные СМИ заговорили в начале 1990-х годов, особенно выделяя «мексиканское чудо». «Однако всего через три месяца после этого – в декабре 1994 года – Мексика столкнулась с самым серьёзным за свою историю финансовым кризисом. <...> Через какое-то время волны этого кризиса распространились по всей Латинской Америке, вызвав реальную опасность краха банковской системы в Аргентине». При ретроспективном анализе, отмечает Кругман, этот кризис следовало рассматривать как предупреждение о том, что *хорошее мнение о рынке может оказаться ненадёжным индикатором истинного положения дел*, что «нынешний позитив в деловой прессе не гарантирует, что завтра вы не столкнётесь с кризисом доверия. Однако это предупреждение было проигнорировано» [1. с. 58].

До 1970-х годов власти Мексики старались не допустить финансового перенапряжения. К разочарованию многих, *существенного роста в этих условиях не наблюдалось, но и кризисов не было*. Однако в конце 1970-х годов эта осторожность пропала. Мексиканская экономика вошла в период энергичного роста, чему способствовали открытия новых месторождений нефти, высокие цены на неё и крупные займы от иностранных банков. Когда экономика стала «нагреваться» и в страну пошли деньги, лишь немногие обращали внимание на сигналы приближающегося неблагополучия.

В условиях роста к руководству страны пришли «технократы», способные объяснять, как реформы на основе свободного рынка проводятся в других государствах, способные претворить в жизнь идею, согласно которой предпосылками роста выступают «здоровый» бюджет, низкая инфляция,

дерегулированные рынки и свободная торговля. Позже эта идея получила название «вашингтонский консенсус».

В конце 1994 года иностранные инвесторы были весьма удивлены, обнаружив, что Мексика «не оказалась той моделью совершенства, какой они её считали, и захотели выйти из... ситуации любой ценой» [1. с. 83]. Курс национальной валюты упал до половины докризисной стоимости. К марту следующего года страна платила инвесторам по ставке 75 % годовых, а за весь 1995 год реальный ВВП сократился на 7 %, промышленное производство – на 15 %. Тысячи компаний стали банкротами, сотни тысяч людей потеряли работу.

Для помощи Мексике международным сообществом была *быстро* проведена мобилизация финансовых средств, и это сработало. В итоге так называемый «текиловый кризис» оказался преодолён за полтора года. Правда, сетует Кругман, через 14 лет после начала «текилового кризиса», когда на основной территории мира, в том числе, в Соединённых Штатах разворачивался новый финансовый кризис, стало очевидно, что из прошедших событий были усвоены «совсем не те уроки, которые следовало бы» [1. с. 91-92].

По мнению аналитика, действия мексиканских властей всем казались правильными, «и даже после всего произошедшего трудно найти какие-то действительно серьёзные сбои, которые бы однозначно объясняли бы причины экономической катастрофы 1995 года». По-видимому, резюмирует Кругман, *«существуют механизмы, трансформирующие незначительные политические ошибки в крупные экономические катастрофы»*. <...> И наконец, следует понять: то, что случилось с Мексикой, может произойти в любом другом регионе мира. Успешная, казалось бы, экономика и восхищение международных рынков и СМИ политическим руководством вовсе не гарантируют, что государство защищено от неожиданного финансового кризиса. <...> А, самое главное, мы... не смогли понять масштабы удачи Мексики и Вашингтона в той ситуации. На самом деле, спасение не было результатом реализации хорошо продуманного плана, составленного с учётом сущности кризиса. Это было всего лишь чрезвычайное вливание денег в «кубышки» оказавшихся в труднейшем положении правительств... Да, успеха удалось добиться, но только после того, как экономика была серьёзно наказана, и нет весомых оснований считать, что подобная стратегия сработает в следующий раз» [1. с. 92-94].

Таким образом, аналитики рынка оказались не готовы к развитию нового кризиса в Юго-Восточной Азии и даже, по сути, не поняли, что «меры по спасению Мексики и выводу её из... кризиса на самом деле были неэффективными». Ещё меньше мир оказался готов к глобальному кризису 2008 года.

По мнению Пола Кругмана, то, что произошло с Японией в конце XX века, – одновременно и трагедия, и предзнаменование. Японская экономика обладала и обладает хорошо образованными и желающими трудиться работниками, запасом современного капитала и производящими впечатление технологическими ноу-хау. «У неё – стабильное правительство, не испытывающее трудностей со сбором налогов. В отличие от Латинской Америки и меньших по масштабам других азиатских государств, это – государство-кредитор, не зависящее от доброй воли иностранных инвесторов. Да и сам масштаб её экономики означает, что её производители в основном продают свою продукцию на национальном рынке. А это предоставляет Японии свободу действий, недоступную для меньших по значимости стран. Когда-то лидер по темпам роста в промышленно развитом мире, в 1998-м году страна выпускала менее половины объёма своего производства 1991-го года. Что ещё хуже, то есть хуже показателей экономического функционирования как таковых, так это *чувство фатализма и беспомощности*, утрата населением веры в способность публичных политиков кардинальным образом изменить ситуацию. Это была трагедия. Такая колоссальная экономика не имеет права пребывать в состоянии резкого спада продолжительностью в десятилетие» [1. с. 97].

Проблемы японской экономики никогда не были столь же острыми, как в других азиатских государствах, но они продолжались гораздо дольше и сложно поддавались объяснению. По мнению П. Кругмана, эта история явилась важным уроком для других государств: если такое могло случиться с Японией, кто может утверждать, что это не произойдёт и с ними?

Итак, ни географическое положение, ни наличие и доступность ряда ресурсов, ни степень развития технологий, ни качество человеческого потенциала, ничто в современном мире не страхует государство от финансово-экономических и сопряжённых с ними социальных потрясений. Поэтому «элите» не стоит слишком часто прибегать к подобным «заклинаниям».

Правда, на наш взгляд, важнее другой аспект японской истории. Он определяется тезисом Кругмана о наличии связи между общей продолжительностью кризиса и степенью остроты решаемых государством проблем, а также сложностью интерпретации природы этой связи, исходя исключительно из утилитарно-экономических соображений.

Если говорить коротко, то мы допускаем, что за достаточно долгий промежуток времени общая сумма возможных рисков, или вызовов, на которые государству придётся искать и находить ответы, представляет собой неслучайную порцию. Точнее говоря, величина интеграла численных мер этих вызовов – мер их текущей напряжённости – флуктуирует в небольшом диапазоне величин. Поэтому единичная порция рисков может быть представлена относительно немногочисленными событиями большой амплитуды (энергии) либо многочисленными событиями малой амплитуды (подобно тому, как это происходит в сейсмологии). Но, в любом случае, данная порция

рисков должна быть государством «освоена». Возможно, так о себе заявляет определённый детерминизм истории. Безусловно, в разных странах исполнение подобного «сценария» развития организовано властями по-разному. Эта специфика определяется национальными традициям и особенностям культуры, тяготением элиты к традиционным (подобно Японии) или реформаторским идеям.

«Ни одно государство мира, – указывает Кругман, – никогда не добивалось таких удивительных экономических преобразований, как Япония в период своего динамичного роста, то есть с 1953 по 1973 годы. За два десятилетия... стандарты жизни в стране резко выросли. <...> Однако героическая эпоха японского экономического роста закончилась примерно тогда, когда представители Запада стали воспринимать её серьёзно. В начале 1970-х годов по причинам, *которые до сих пор до конца не разгаданы*, рост замедлился в масштабах всего промышленно развитого мира. Япония... также столкнулась с крупнейшим спадом: если в 1960-х годах её рост составлял 9 % в год, то после 1973 года он был ниже 4 %» [1. с. 98-99].

Здесь уместно напомнить, что в очень давней публикации «Через постиндустриальный барьер» военный историк, социолог и публицист, эксперт «Центра стратегических разработок «Северо-Запад» С.Б. Переслегин не только сформулировал саму идею, но и выделил ряд закономерностей социально-экономического развития промышленно развитых государств в последней четверти XX века, в том числе – следующие.

1. Государства проходят через ряд последовательных кризисов. Их преодоление определяет содержание и формы развития. Смена модели развития занимает примерно десятилетие, причём «хорошо, когда всё это удаётся ... без войны».

2. Ведущим процессом последних десятилетий выступает постиндустриальный переход. На его динамике сказывается исчерпание пространства и ресурсов развития. Как следствие, риски развития не уменьшаются.

3. Истоком социально-экономических потрясений конца XX – начала XXI столетий являются события, локализующиеся в окрестности 1970 года. Именно в эту эпоху началось падение производительности капитала и снижение темпов технического прогресса. Правда, «повышение инновационного сопротивления» экспертами отмечалось уже в 1960-е годы.

Видимо, именно поэтому в начале 1970-х годов ежегодные темпы роста японской экономики упали ниже 4 %. Эти изменения Кругман называет «крупнейшим спадом». Для нас же важнее анализ связей между общей продолжительностью кризиса и степенью остроты решаемых государством проблем.

Действительно, Пол Кругман указывает, что на протяжении ряда лет преимущество «японской системы» состояло в том, что «государство получило *возможность долгосрочного видения*. Японское правительство целенаправленно занималось стратегическими отраслями, чтобы те могли

выступать в качестве двигателей роста. Частный сектор действовал, ориентируясь на эти отрасли и используя – в первоначальный период – защиту от иностранных конкурентов. В течение этого периода отрасль могла совершенствовать свои навыки и умения на национальном рынке. Затем наступал период динамичного и масштабного экспорта, во время которого фирмы не обращали внимания на рентабельность производства, а занимались формированием своей рыночной доли, выдавливали иностранных конкурентов и в конце концов добивались доминирования в этой отрасли, после чего Япония переходила к следующему сектору. <...> И только гораздо позже... эти действия привели к так называемому клановому капитализму и стали считаться причиной экономического недомогания страны» [1. с. 101-102]. Да ещё – вопрос: только ли они и в какой мере послужили причиной подобного «недомогания». Или это была лишь адаптационная реакция к очередному повороту глобальной истории.

Так или иначе, но «в начале 1990 года рыночная капитализация Японии, то есть общая стоимость всех активов компаний этой страны, была выше, чем у Соединённых Штатов, численность населения которых вдвое превосходила население Японии, а объём ВВП – в два с лишним раза. <...> У специалистов огромный размер японского «экономического пузыря» вызывал большое удивление... В дальнейшем оказалось, что японский «пузырь» был всего лишь одной из вспышек спекулятивной лихорадки, охватившей мир в 1980-х годах» [1. с. 102, 104].

Главную причину этих событий нобелевский лауреат усматривает в том, что «в 1980-х годах мир охватила своего рода эпидемия «моральных рисков». <...> Японские банки кредитовали всё больше и больше проектов и меньше обращали внимание на качество заёмщика, чем кто-либо ещё. Поступая таким образом, они помогли раздуть «пузырь» национальной экономики до гротескных размеров. Рано или поздно все подобные «пузыри» лопаются. Но крах японского «пузыря» произошел не одномоментно. <...> Возможно, поэтому Япония не столкнулась с катастрофическим спадом экономики, длящимся лишь на протяжении нескольких месяцев. За десятилетие 1990-х годов в стране было лишь два года, когда реальный ВВП фактически снижался. Но год за годом темпы роста экономики замедлялись. По оценке специалистов, Япония столкнулась с «рецессией роста» – ситуацией, когда экономика растёт, но этот рост не является достаточно быстрым, чтобы успевать на наращивании производственных мощностей в стране, из-за чего всё больше оборудования и работников простаивали. <...> Аналитики рынка исходили из предположения, что поскольку экономика росла настолько медленно в течение такого длительного времени, значит она просто не могла расти быстрее. Таким образом, для экономической политики Японии была характерна странная комбинация самоуспокоенности и фатализма» [1. с. 110-113].

Следовательно, важным элементом возникновения и развития финансово-экономического кризиса Кругман называет включение и сохранение режима положительных обратных связей, обеспечивающих самоусиление так или иначе возникшей, в том числе, «наведённой», тенденции в результате коллективного поведения игроков. Изменение настроения рыночной толпы – разочарование, пессимизм, ощущение бессилия – обеспечивает разрушение режима положительных обратных связей и включение режима отрицательных обратных связей, обеспечивающих «охлаждение» ситуации и выживание системы в неблагоприятных условиях. Как мы понимаем, лишённые особого драматизма – в виде «странной комбинации самоуспокоенности и фатализма», или «оперативного покоя», говоря словами А.А. Ухтомского [2], – подобные изменения и позволили японскому «экономическому пузырю» разрушиться без катастрофических для экономики, государства и общества последствий. Что же тут плохого?

Однако американский экономист огорчён: в ситуации кризиса политическое руководство Японии явно не желало «серьёзно задумываться о том, почему многое в их стране идёт совершенно не по тому руслу» [1. с. 113]. Возможен вопрос: кто именно правомочен выносить решение, по какому руслу *должна* развиваться социально-экономическая ситуация в том или ином государстве? И на основании каких конвенциональных или даже универсальных критериев? С позиции англосакса ситуация может представляться одной, с позиции министра японского правительства – другой, с позиции министра российского правительства – третьей... По крайней мере, такова наша точка зрения на этот аспект проблемы кризисов развития.

Сценарий выхода из кризиса Пол Кругман формулирует, опираясь на следующие рассуждения. Предположим, фондовый рынок какого-либо государства оказался на грани экономического краха, из-за чего *доверие потребителей* к национальным финансовым институтам *подорвано*. Означает ли это неизбежную катастрофическую рецессию? Утрата доверия клиентов финансовых учреждений проявляется, в частности, в том, что люди перестают тратить деньги, а, наоборот, стараются ещё активнее их накапливать, чтобы создать личный резерв на «чёрный день». Действительно, снижения доверия населения, но не к базовым финансовым учреждениям, а, скорее, к экономическому курсу правительства в целом, выступило индикатором неблагополучия в ходе недавних российских событий. Так, по словам министра финансов правительства Тульской области В. Юдина, «события 2014 года докатились до Тулы год спустя. И проявились ощутимо». В конце 2014 года область недосчиталась 2 млрд рублей собственных доходов и в течение 2015 – 2016 годов старалась жить по средствам. Как следствие, по итогам 10 месяцев 2017 года депозиты юридических лиц выросли на 30 % и составили 22,1 млрд рублей, а средства предпринимателей – на 20 %, превысив 2 млрд рублей (ТМК, 2017, № 3 (12106)). Такое поведение ведёт к снижению экономической активности в государстве, но оно

не является неизбежным, то есть оно не проявится, если менеджмент будет внимательно отслеживать ситуацию и реагировать на неё увеличением эмиссии денег. Даже если эмитент – центральный банк своевременно не отреагировал на ухудшение ситуации и экономика оказалась в состоянии спада, он может исправить ситуацию, прибегнув к массовой денежной экспансии, и подобную стратегию Пол Кругман считает эффективной. В свою очередь, инвестиции, сделанные в период финансового бума, называются «не слишком очевидной причиной, объясняющей... снижение объёма продукции» в недалёкой перспективе. Вполне вероятно, резюмирует экономист, «рецессии всегда можно излечить, причём сделать это достаточно легко» [1. с. 113-115].

Продолжая рассматривать модельную ситуацию, Кругман допускает, что финансовые услуги демонстрируют «сезонность спроса и предложения». Если такая сезонность выражена незначительно, институты могут удерживать баланс предложения и спроса на свои услуги, установив низкие процентные ставки по кредитам в «зимние» месяцы и более высокие – в «летние». Но если сезонность выражена сильно, что может быть связано с потребительскими предпочтениями населения, с особенностями культуры в целом, то «зимой» даже при нулевых ставках финансовые услуги не будут востребованы. В частности, для Японии 1990-х годов отмечалась подобная «зима»: может быть, из-за стареющего населения или в силу общей неуверенности в будущем. «Граждане Японии... не хотели тратить достаточно много <денег>, а это не позволяло использовать имеющиеся мощности экономики даже при нулевой процентной ставке. Япония, как говорят экономисты, оказалась в... «ловушке ликвидности» [1. с. 117-118]. Следовательно, влияние социально-культурных традиций на состояние экономики и финансов нельзя недооценивать. Зачастую, именно первые выступают детерминантами развития вторых, хотя, между этими компартментами, безусловно, поддерживаются обратные связи.

В Соединённых Штатах Великая депрессия была побеждена в результате реализации масштабной программы *общественных работ*, «которые финансировали так, что возник бюджетный дефицит программы, известный как Вторая мировая война». Япония 1990-х годов поступила подобным образом, «заявив деньги на строительство дорог и мостов, независимо от того, требовались ли они стране или нет». В результате возник дефицит бюджета, к 1996 году составивший 4,3 % ВВП. «Министерство финансов Японии... было озабочено долгосрочным положением дел с бюджетом. Большие тревоги возникли и из-за *демографических показателей*, которые, возможно, также существенно влияли на высокие показатели сбережений <населения> и *низкий спрос на инвестиции*. Как и в других странах, здесь наблюдался *беби-бум*, за которым последовал внезапный спад рождаемости, после чего страна столкнулась с перспективой *превышения числа пенсионеров над работающим населением*. В <современной> Японии эта проблема стоит особенно

остро... В 1997 году голоса людей, призывавших к ответственному отношению к финансам, оказались самыми громкими, и премьер-министр..., чтобы снизить бюджетный дефицит, повысил налоги. Экономика немедленно погрузилась в состояние рецессии, что вновь вернуло её к дефицитному расходованию. <В итоге>... попытка «завести» экономику при помощи дефицитных расходов... привела к выходу за допустимые <финансовые> ограничения. Были ли какие-то другие варианты действий? Один *стандартный ответ на «застывшую» экономику* – правительственные расходы, другой – «накачка» банков. <...> В конце 1998 года законодатели Японии приняли план спасения банков размером в 500 млрд долларов» [1. с. 119-121].

Некоторые свидетельства восстановлении японской экономики появились лишь в 2003 году.

Таким образом, как справедливо замечает Пол Кругман, «традиционная экономическая теория и традиционная экономическая мудрость – это далеко не всегда одно и то же. Конфликт между ними становится всё более очевидным, когда страна... должна сделать тяжёлый выбор» [1. с. 125].

От Японии, которая не хотела «серьёзно задумываться о том, почему многое в... стране идёт совершенно не по тому руслу», американский специалист переходит к анализу ситуации в государствах Юго-Восточной Азии.

В начале 1990-х годов в государствах Юго-Восточной Азии осуществлялось «много чисто спекулятивных сделок, как правило, в сфере недвижимости, а также на фондовой бирже. К началу 1996 года страны... начали в значительной степени напоминать экономику «мыльного пузыря» Японии конца 1980-х годов. <...> Мнение инвесторов, игравших на повышение, о перспективах Азии во многом напоминало их настрой в отношении Латинской Америки за пару лет до этого, К тому же, опыт Мексики позволял предположить, что *смена рыночных настроений*, когда она наступает, *может быть резкой*, и справиться с ней очень сложно. <Дополнительно> ...существовала проблема, связанная с угрозой недобросовестности, которая вскоре получила название кланового капитализма. <...> В том или ином виде подобные игры происходили во всех странах, которые вскоре оказывались в состоянии кризиса» [1. с. 132, 135, 137].

В 1996 году – первой половине 1997 года кредитный механизм, при помощи которого был организован азиатский бум, стал давать сбои. Утрата доверия инвесторов лишь усиливала кризисные процессы. Развитие кризиса «проходило в соответствии со стандартным сценарием».

По мнению Кругмана, в данной ситуации ключевыми являются два вопроса: «Почему девальвация национальной валюты, проведённая в одной небольшой стране, вызвала коллапс инвестиций и ухудшение экономических результатов *на столь обширной территории*? Другой, в какой-то мере более глубокий, вопрос – почему правительства не предотвратили катастрофу?» [1. с. 143].

«Если отвечать на второй вопрос очень кратко, – пишет Кругман, – можно ограничиться всего одной фразой – из-за паники. Но ведь бывают разные виды паники. Какая из них была на этот раз? Иногда паника – всего лишь... *иррациональная реакция* части инвесторов, которая не объясняется фактическими новостями. <...> Однако для экономики намного важнее ситуация, когда паника, независимо от того, что именно её вызывает, обосновывает и оправдывает сама себя. Классический пример этого рода – набег на банки, то есть ситуация, когда все вкладчики банка одновременно пытаются забрать свои вклады». В Юго-Восточной Азии произошло несколько подобных эпизодов: «То, что на самом деле произошло, было *замкнутым кругом*, удушающей <институты> петлёй в виде финансового ухудшения и снижения доверия, *которые усиливали и обуславливали друг друга*», то есть, формировали и поддерживали ***положительную обратную связь***. В той или иной форме подобный процесс происходил во всех азиатских экономиках [1. с. 144-145].

«Оставив... в стороне все сложные детали, – резюмирует Пол Кругман, – мы увидим, что эта история сама по себе довольно проста, особенно в свете того, что что-то похожее произошло в 1995 году в Мексике. <...> Хотя многие экономисты разобрались в отдельных составляющих этой истории, каждый из них понимал, что *обратная связь*, идущая от доверия <клиентов> к финансовым рынкам, реальной экономике, а затем снова к доверию, *в принципе существует*, но никто из этих аналитиков не осознавал, насколько *мощно* этот процесс обратной связи *проявит себя на практике*. Поэтому никто не предположил, каким взрывчатым веществом окажется логический круг финансового кризиса. Здесь можно провести параллель с микрофоном в аудитории... Другими словами, то, что происходит <в кризисной экономике> *объясняется не только качественным аспектом обратной связи, но и её количественными параметрами* <связанными с культурными особенностями того или иного региона>. У всех вызвало удивление, что <в Азии> регулятор <усиления панического сигнала> на самом деле оказался значительно повернут в сторону. Действительно, даже сейчас есть множество людей, которым трудно поверить, что рыночная экономика на самом деле может быть нестабильной, а обратные связи... – достаточно сильными и вызывать взрывной кризис. Но такое вполне возможно, и мы это видим, когда анализируем путь распространения кризиса» [1. с. 147-148].

Возвращаясь к вопросу о причинах быстрого распространения «экономической инфекции» по обширной территории, Пол Кругман выделяет мощные экономические связи, которые существуют у азиатских государств, – «переливы на товарных рынках». «Более мощным источником инфекции, скорее, были прямые финансовые связи. <...> Даже более важным, чем механические контакты, был тот факт, что все азиатские экономики ассоциировались у инвесторов друг с другом. Их аппетит к этому региону под-

питывался чувством, что «азиатское <экономическое> чудо» было всеобщим. <У всех стран> ...имелось одно общее свойство – уязвимость к самооправдывающейся панике... В Малайзии, Индонезии, Корее, как и в Таиланде, потеря доверия к рынку запустила в действие порочный круг, направленный на создание финансового и экономического коллапса. Поэтому не важно, что эти страны были лишь слабо связаны, если говорить о показателях физических товарных потоков. Они были также связаны друг с другом и в умах инвесторов, рассматривающих трудности одной азиатской страны как плохие новости из других стран. Когда экономика уязвима для такой разрушительной паники..., подобное мнение способствует этому ещё больше» [1. с. 150-152].

Применительно к последнему аспекту анализа кризисов, научный редактор издания, М.Г. Делягин указывает, что в данном контексте понятия «самосбывающаяся, самоутверждающаяся, самообоснованная паника» (*self-validating panic*) следует рассматривать как синонимы. Редактор допускает также аналогию с понятием «самоисполняющееся пророчество, или прогноз» (*self-fulfilling prophecy*), подкрепляя её высказыванием Роберта Мертона: «Изначально ложное определение ситуации порождает новое поведение, которое делает первичное ложное представление правдивым. Это увековечивает царствование ошибки». То есть, речь ведётся о ситуациях, когда сделанное кем-то предсказание определённого события порождает само это событие.

Возвращаясь к географическому аспекту кризисов, Пол Кругман пытается установить, «почему именно Азия столкнулась с ужасным экономическим кризисом и почему он начался в 1997 году?» Отдавая должное колебаниям обменных курсов национальных валют, росту конкурентоспособности китайских товаров, общемировой тенденции снижения спроса на электронику и её комплектующие, учёный обращает внимание на позицию премьер-министра Малайзии: «Махатхир утверждал, что паника в Азии была преднамеренно продумана и вызвана крупными финансовыми воротилами, вроде Джорджа Сороса, а также что сам Сорос действовал по инструкциям правительства США, которое хотело «поставить на место» чрезмерно настойчивых азиатов. Сейчас, когда прошло определённое время, демонизация Махатхиром хеджевых фондов стала выглядеть менее глупой, чем это казалось, когда он только начал обвинять их во многих бедах. Действительно, эта роль теперь считается достаточно важной... Но эта роль стала таковой, главным образом, в 1998 году..., и потому теория заговора не проясняет историю начала кризиса» [1. с. 153-154].

Так почему же экономики государств Юго-Восточной Азии, пути развития которых были существенно разными, оказались у опасной черты в одно и то же время. «Единственный ответ, – пишет Кругман, – который кажется мне, по крайней мере, разумным, заключается в том, что кризис вовсе не был – по своей сути – наказанием за грехи. В этих странах были

реальные неудачи, но основным негативным фактором была *уязвимость к самосбывающейся панике*» [1. с. 155].

В 2002 году кризис в «азиатском стиле» разворачивался в Аргентине «и, очевидно, продемонстрировал..., как широко расхваливаемые универсальные экономические приёмы могут привести страну к катастрофе» [1. с. 156-157].

Таким образом, «точный механизм кризиса и банкротства банков, цены на недвижимость, валютные курсы, процентные ставки и т.д., сыгравшие в нём соответствующую роль, останутся объектом яростной полемики на много лет... Тем не менее, в целом я уверен, – отмечает Кругман, – что с приведённым здесь анализом специалисты в основном согласятся» [1. с. 160].

«С учётом сказанного, – добавляет учёный, – развитие некоторых экономических кризисов не было каким-то из ряда вон выходящим явлением. Некоторые из наших коллег утверждают, что *предсказывали* валютный кризис ещё за год до его наступления. Однако тогда никто не понимал, насколько серьёзным он будет» [1. с. 138].

Мы разделяем эту позицию и чётко оговариваем, что задача формального детектирования ситуаций развития заданного типа и задача их содержательного, качественного истолкования – интерпретации представляют собой, безусловно, связанные, но достаточно автономные задачи. И если первая требует привлечения адекватного аналитического аппарата, возможно, с необходимостью совершенствования отдельных приёмов и методов расчёта, то вторая предполагает разработку, видимо, новой аналитической конструкции, *способной объяснить* те или иные аспекты генезиса и вероятных параметров ситуаций с позиции единого начала. Варианты решения и первой, и, главное, второй задачи подробно рассмотрены в наших публикациях.

Библиографический список

1. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. Ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
2. Соколова Л.В. А.А. Ухтомский и комплексная наука о человеке. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2010. 316 с.

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

КЛЮЧЕВЫЕ ОСНОВАНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И ТРЕНДЫ ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА 2008 ГОДА

Рассмотрены взгляды американского экономиста Пола Кругмана на признаки «семейного сходства» кризисов второй половины XX – начала XXI столетий, нашедших воплощение в глобальном финансово-экономическом кризисе 2008 – 2010 годов. Ведущую роль в подготовке и реализации кризисов Кругман отводит психологии рыночных игроков, запускающей механизм самосбывающейся экономической паники, а также утрате политического влияния на ход ситуации; преодоление кризисов связывается с построением «экономики спроса». Выделены предпосылки социально-экономического сбоя в развитии России.

Ключевые слова: циклические колебания экономики, финансово-экономический кризис, рецессия, рыночная психология, экономика спроса.

Одним из ведущих негативных факторов, определяющих быстрое развитие кризисной ситуации, по сути, в любом государстве мира, называют «уязвимость рынков к самосбывающейся панике». Безусловно, детали каждого конкретного кризиса остаются объектом яростной полемики на много лет, но общие рамки и механизмы возникновения ситуаций подобного типа специалистам известны. «Развитие некоторых экономических кризисов не было каким-то из ряда вон выходящим явлением», и потому их предсказывали заранее. Однако указать на вероятность предстоящего события – не означает быть готовым ко всем его поворотам и последствиям. Именно так себя проявил глобальный финансово-экономический кризис 2008 – 2013 годов.

«В декабре 1930 года..., – пишет американский экономист Пол Кругман в работе *«The return of depression economics and the crisis of 2008»*, – Джон Мейнард Кейнс попытался объяснить широкой общественности причины столь резкого экономического спада Соединённых Штатов: “У нас проблема вроде той, когда у машины барахлит магнето <генератор тока>”. <...> Если рассматривать ситуацию глубже, метафора Кейнса отражала консервативный подход: он утверждал, что трудность с двигателем <государства> не была фундаментальной и ситуацию можно исправить, если осуществить его технический ремонт. По сути, Кейнс утверждал, что капитализм вовсе не обречён и требуется лишь очень небольшое вмешательство в его конструкцию, чтобы вся система заработала. <...> Поставив в тупик скептиков, капитализм действительно выжил... Механизм запуска от внешнего источника, о котором Кейнс говорил на протяжении нескольких лет, стала Вторая мировая война, но восстановленное доверие к свободным рынкам было не просто отражением... оживления в экономике... Фактически

экономисты капиталистических государств заключили сделку с широкими кругами населения: при наличии свободных рынков всё будет отлично и в дальнейшем, поскольку теперь мы знаем достаточно, чтобы не допустить новых Великих депрессий» [1, с. 162-163].

«Но когда волна финансовой катастрофы накрыла Азию, приёмы, которыми воспользовались эти страны, оказались в точности противоположными тому, что делали при столкновении с резким экономическим спадом Соединённые Штаты. Там на первое место был поставлен финансовый аскетизм, а процентные ставки по кредитам повышались часто до запредельных уровней. <...> После того, как разразился кризис, азиатские страны обнаружили, что в основном политику для них диктует Вашингтон, а точнее – Международный валютный фонд и Казначейство США. <...> Почему же все эти... умные люди выписывали развивающимся экономикам рецепты, совершенно не подходящие для их болезни? Основной причиной было *опасение спекулятивной деятельности*» [1, с. 164].

По мнению П. Кругмана, осмотнительное управление глобальными финансовыми потоками, в принципе, «могло *препятствовать циклическим колебаниям экономики* для мира в целом, но оно не могло сделать этого для каждой его части. Более того, оказалось, что часто возникают конфликты интересов, связанные с кредитно-денежной политикой. <...> В конце концов наступило время, когда напряжение в финансовой системе стало слишком сильным; система стала давать сбои. Доминирующие позиции на рынке заняли инвесторы – люди, покупающие и продающие валюты для того, чтобы приобретать акции и облигации. А поскольку их инвестиционные запросы различались, а спекулятивная составляющая в них была очень большой, *стоимости мировых валют оказались нестабильными*. Ещё хуже, что люди начали спекулировать на стоимости самих валют. В результате обменные курсы резко менялись, и это создавало неопределённость для бизнеса».

Ныне чиновники, управляющие макроэкономикой, пытаются решить три главные задачи: обеспечить рыночным агентам свободу при осуществлении ими кредитно-денежной политики, в том числе, в условиях инфляции и рецессии; поддерживать стабильным обменные курсы национальной валюты, чтобы бизнес не действовал в условиях слишком высокой неопределённости; способствовать развитию международных финансовых институтов и рынков. Однако одновременно эти задачи решены быть не могут, и поэтому возникает обсуждение оптимальных вариантов, детали которых интересны лишь специалистам. Важнее другое: рынок принципиально несовершенен, нестабилен и всегда существует *угроза спекулятивных атак* на тот или иной сегмент рынка.

Резкий экономический спад, высокие процентные ставки по кредитам Центрального банка и его основных агентов, сильно заниженный обменный курс национальной валюты могут вызвать банкротство даже здоровых ком-

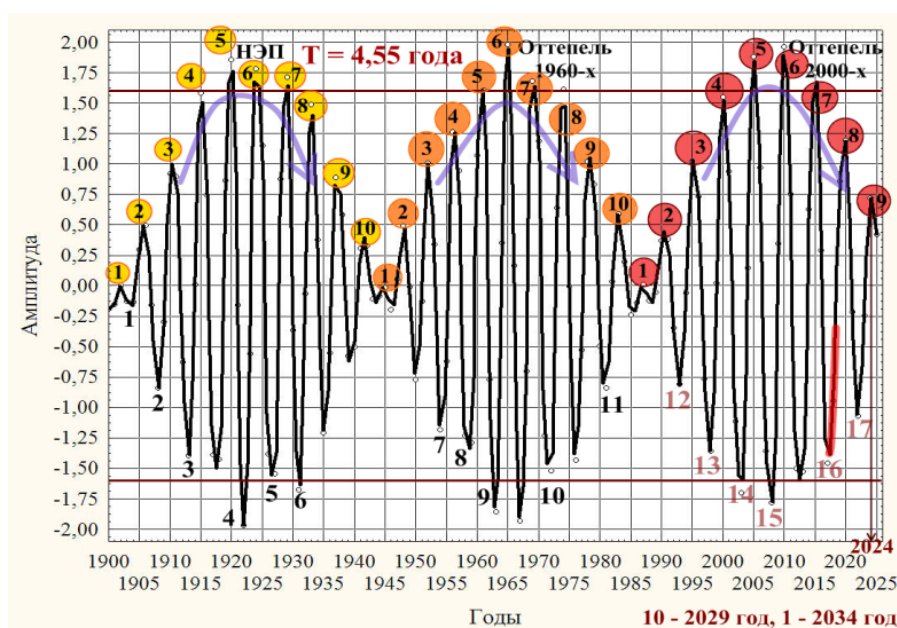
паний. В худшем случае экономический крах может вызвать политическую нестабильность в государстве. Поэтому, в принципе, возможно, что **утрата доверия к государству** порождает экономический кризис, который, в свою очередь, объясняет, почему произошла утрата доверия. То есть, страны могут быть уязвимы к тому, что экономисты называют «самосбывающимися спекулятивными атаками». И хотя многие экономисты скептически относятся к силе таких самосбывающихся кризисов, опыт 1990-х годов в Латинской Америке и Азии опровергает правомочность подобных сомнений, по крайней мере, на практическом уровне.

«В этом процессе, – замечает Пол Кругман, – есть одна интересная особенность: если вы воспринимаете возможность самосбывающегося кризиса серьёзно, **рыночная психология становится настолько важным фактором развития** событий, что ожидания и даже предрассудки инвесторов в какой-то мере воспринимаются как основные экономические факторы, то есть развитие событий по кризисному сценарию во многом *происходит из-за убеждений* игроков рынка. <...> Именно проблема утраты доверия в конечном счёте и объясняет, почему кейнсианская конвенция оказалась нарушенной. Ныне считается, что в кризисной ситуации самое главное – завоевать доверие рынка, и сделать это необходимо любым способом» [1, с. 175, 176, 178; 2, 3].

По мнению теоретика, основная идея заключается в следующем: из-за того, что спекулятивные атаки на рынок могут явиться причиной самосбывающегося прогноза, «последующая экономическая политика, вполне разумная с точки зрения базовых положений экономики, оказывается недостаточной для того, чтобы гарантировать доверие рынка. Более того, необходимость добиться этого доверия может... помешать стране использовать разумные, полезные во всех других случаях приёмы управления и заставит её прибегнуть к мерам, которые обычно считаются порочными. <...> Здоровой экономической политики недостаточно для того, чтобы завоевать доверие рынка. Для этого надо в полной мере учитывать его восприятие, предрассудки и причуды. А если говорить точнее, приходится исходить из того, каким может быть его *ожидаемое* восприятие» [1, с. 180].

Таким образом, *на границе столетий международная экономическая политика перестала быть по-настоящему экономикой* (рисунок). «Вместо этого началось упражнение из области любительской психологии... Неудивительно, что как только разразился кризис, учебники по экономике полетели в окно. К сожалению, от вопросов, которые в них рассматриваются, избавиться таким же образом не удалось. <Ныне> ...мнение, что нужно заниматься играми с доверием, перевешивают обычные аспекты экономической политики. Всё это звучит довольно дико, и не только звучит, но и на самом деле таковым является. Теперь мы решили мистическую загадку: почему предпринятые правительствами ряда развивающихся и развитых стран меры не смогли обуздать разрушительный процесс, действовавший

на рынке на основе петли обратной связи и приведший к тому, что экономики... одна за другой оказывались в кризисном состоянии? Дело – в том, что те, кто занимается политикой, были уверены, что им приходится *участвовать в... игре* с доверием, а это, в свою очередь, означает применение макроэкономических приёмов, усиливающих экономические спады, вместо того, чтобы их устранять. Но действительно ли в этой игре надо было участвовать?» [1, с. 181].



Временной ход «экономической» моды социально-исторического развития России: цифры внизу – кризисы и спады развития; десять циклов с $T = 4,55$ лет составляют единый блок; блоки разделяют финалы глобальных изменений; начиная с середины 2000-х годов, роль управляемой экономики снижается; нисходящий интервал стрелок – активная, явная фаза «большой игры»

Американскому экономисту, безусловно, нельзя отказать в аргументированности и неуклонности проводимой им идеи (то, что в России когда-то именовалось «линией партии»). Сомнения наши обусловлены лишь *мотивом «сверхчеловека»*, который так или иначе проявляет себя в предложенной читателю логике. Иначе говоря, если мировое сообщество будет неукоснительно выполнять рекомендации финансового центра и не додумывать ничего лишнего (и личного), то рано или поздно, с большими или меньшими издержками всё будет хорошо. Мы принимаем идею существования универсальных законов общественно-исторического развития и сам концепт «универсальной истории» (А.П. Назаретян), но также осознаём роль разнообразия в обеспечении непрерывности Жизни на Земле, стабильности биосферы и системы «природа – общество». Поэтому алгоритмы социального проектирования и конструирования, базирующиеся на универсальных за-

конах развития, должны быть адаптированы к региональным – социально-культурным, физико-географическим – особенностям изучаемых территорий. В той мере, в какой нет примордиальных частных законов развития, а существуют лишь различные проекции общих законов, следует говорить и об адаптации законов развития рынка. В любом случае, эта адаптация состоится, хочет того современный идеолог кейнсианства или нет.

В исторически недавние времена «масштабные финансовые события, определяющие судьбы государств, в том числе состояние их рынков, были слишком крупными для того, чтобы теории заговора считались правдоподобными. Бытовало мнение, что никакие отдельные люди или небольшие группы реально не могут повлиять на стоимость валюты страны даже средних размеров. Но так ли это было на самом деле? <...> Одним из самых странных аспектов экономических кризисов 1990-х годов была активнейшая роль, сыгранная хеджевыми фондами – инвестиционными институтами, способными получить временный контроль над активами, намного превосходящими размеры их собственного капитала. Хеджевые фонды, без всякого сомнения, и в своих удачах, и в своих провалах потрясли мировые рынки» [1, с. 188].

Современная экономическая теория под хеджированием понимает действия, нацеленные на предотвращение или уменьшение вероятности наступления страхового случая за счёт применения взаимно уравновешивающих ставок и иных инвестиционных приёмов. Каждый агент рынка страхуется для того, чтобы быть уверенным, что колебания цен на рынке не скажутся существенным образом на величине его богатства. При этом хеджевые фонды пытаются максимально использовать конъюнктурные колебания. При этом никто точно не знает, насколько крупными участниками рынка являются эти фонды, поскольку до недавнего времени никто не считал, что это необходимо выяснять. Нельзя утверждать, замечает Кругман, что проверить «чистоту» операций хеджевых фондов невозможно, но на практике это сделать действительно трудно. Даже в пределах англосаксонского мира, где широко обсуждалась деятельность фонда Джорджа Сороса и история его атаки на курс британского фунта в августе – сентябре 1992 года, позволившая ему заработать приблизительно миллиард долларов, последствия девальвации валюты на 15 % не рассматривались как какое-то злое предупреждение. По мнению Кругмана, обстоятельства данной финансовой ситуации были таковы, что и без действий Сороса прежний валютный курс не мог оставаться неизменным. Возможно, действия спекулянта ускорили естественный ход событий, но всего лишь на несколько недель, причём «для британской нации в целом действия Сороса были благом. Снижение фунта не вызвало экономического кризиса... Освободившись от необходимости поддерживать фунт, британское правительство смогло снизить процентные ставки по кредитам. <...> Комбинация низких процентных ставок и более

конкурентного обменного курса валюты вскоре привели к мощному оживлению британской экономики» [1, с. 188-191, 195-196].

Развитие азиатского и иных региональных кризисов показало, что результаты спекуляций хеджевых фондов могут быть и менее благоприятными для национальных экономик. Так, в августе 1998 года «Джордж Сорос публично высказал предположение, что Россия девальвирует рубль, а затем установит его «валютную привязку». Его высказывания вызвали «набег» на российскую валюту, её недостаточное обесценивание, проведённое в мексиканском стиле, а затем сочетание валютного коллапса и введения моратория на выплату внешних долгов. Запад, как стало ясно, не вмешался: *на этот раз никаких спасательных мер не последовало.* <...> На протяжении нескольких недель после этих событий складывалось впечатление, что финансовый кризис в России потянет за собой вниз весь мир» [1, с. 208-209].

На протяжении более 18 лет – с мая 1987 года по январь 2006 года – председателем Совета управляющих Федеральной резервной системы США был Алан Гринспен – возможно, один из самых мощных финансовых чиновников мира. Занимая этот пост, «Гринспен предупреждал об опасности «иррационального изобилия», но сам ничего не делал, чтобы его не допустить. <...> За время его правления надулся не один, а два огромных экономических пузыря: сначала акций, а затем недвижимости».

История о первом – «доткомовском пузыре» весьма показательна. Речь идёт о ставшем нарицательным названии компаний, чья бизнес-модель целиком основывалась на работе в рамках сети Интернет (и домене сетевых адресов *com*, в котором зарегистрированы преимущественно коммерческие организации). Пузырь доткомов лопнул 10 марта 2000 года, когда произошло обвальное падение индекса высокотехнологичных компаний *NASDAQ*. До этого момента индекс достиг своего максимума (5048,62), тем самым удвоив показатель своего годичной давности. Взрывной рост котировок акций происходил не только в доткомовском секторе. «В других секторах бизнеса компании рассказывали поразительные *истории о том, как новые технологии всё изменяют*, и сообщали, что прежние правила биржевой игры, ограничивающие размер прибыли и темпы роста котировок, больше не применяются. <...> Это, разумеется, было заблуждением: в экономике просто не было места для нескольких компаний *Microsoft*. Однако ажиотаж – всегда очень мощный фактор, и поэтому *люди были готовы на время отказать от своих рациональных обоснований.* <...> По мере того, как цены на акции росли, процесс начал подпитывать сам себя. Никаких более или менее разумных аргументов в пользу инвестирования в подобные ценные бумаги уже не приводилось... Пузырь раздувался» [1, с. 288-229].

В теории, «пузырь, надуваемый вокруг любого актива, – это разновидность «схемы Понци» (*Ponzi*), при реализации которой люди продолжают зарабатывать деньги до тех пор, пока находятся простофили, готовые включиться в эту игру. В конце концов желающих участвовать в этой игре

не остаётся, и вся конструкция терпит крах. Если говорить о ценных бумагах доткомов, пик здесь пришёлся на лето 2000 года. За следующие два года акции в среднем потеряли около 40 % своей стоимости. Но вскоре после этого начал надуваться следующий пузырь <пузырь недвижимости>». В 2006 году и он начал сдуваться: сначала медленно, а затем со всё возрастающей скоростью [1, с. 299-230].

В целом, «последствия взрыва пузыря американской недвижимости оказались намного более тяжёлыми, чем кто-либо мог представить. <К этому моменту> ...финансовая система очень сильно изменилась, но никто этого в полной мере не учитывал».

Историю развития событий после того, как лопаётся очередной фондовый пузырь, рассказывают так: когда это произошло, экономика вошла в рецессию. «На самом деле, – уточняет Пол Кругман, – история – следующая. Официально *рецессия действительно бывает короткой, но рынок рабочих мест ухудшается ещё очень долго*, это продолжается и после того, как власти официально заявили, что рецессия закончилась. <...> Период возросшей безработицы реально сохраняется в течение 2-3 лет. <...> Знаете ли, в Соединённых Штатах официально объявляемые даты начала и завершения рецессии определяются независимым Комитетом экономистов, взаимодействующих с *National Bureau of Economic Research*. Этот Комитет изучает самые различные индикаторы состояния экономики: уровень безработицы, объём промышленного производства, потребительские расходы ВВП (таблица) Если *все* эти индикаторы идут вниз, делается заявление о рецессии. Если некоторые из них поворачивают вспять, заявляют, что рецессия окончилась. К концу 2001 года объём промышленного производства и ВВП росли, хотя и медленно, что свидетельствовало о завершении рецессии – в официальном понимании этого явления. Но... положение дел на рынке рабочих мест продолжало ухудшаться» [1, с. 235-236].

Характеристики деловых циклов в США в 1854 – 2009 годах

the NATIONAL BUREAU of ECONOMIC RESEARCH				
	Фаза сжатия	Фаза расширения	Длительность цикла, месяцы/ годы	
	Max to min	Min to max	Между min	Между max
В среднем все циклы:				
1854 – 2009 (33 цикла)	17,5	38,7	56,2/ 4,68	56,4/ 4,7
1854 – 1919 (16 циклов)	21,6	26,6	48,2/ 4,02	48,9/ 4,08
1919 – 1945 (6 циклов)	18,2	35,0	53,2/ 4,43	53,0/ 4,42
1945 – 2009 (11 циклов)	11,1	58,4	69,5/ 5,79	68,5/ 5,71
			4,73 года	4,73 года
Комитет по определению сроков делового цикла Национального бюро экономических исследований США: фиксированного правила для определения фаз цикла нет (http://www.nber.org/cycles/recessions.html)				

Долгосрочный анализ закономерностей протекания деловых циклов показал, что сломать вполне здоровые финансовые учреждения могут так называемые «набеги» на банки, даже основанные на ложных слухах; они

часто становились самосбывающимися пророчествами. «Банк может рухнуть не из-за того, – уточняет Пол Кругман, – что возник слух, будто его инвестиции оказались неудовлетворительными, а только из-за того, что пошли разговоры, что он может пострадать от «набега». <...> Из истории финансовой системы США известно, что и до Великой депрессии в стране регулярно случались финансовые паники, в том числе, в 1873 и 1907 годах. <...> Сходство между описанием паник, произошедших до Великой депрессии и после неё..., вовсе не является случайным. *У всех финансовых кризисов обычно имеется «семейное» сходство*, благодаря которому они похожи друг на друга. <Например, ...> паника 1907 года... была настолько похожим прототипом нашего нынешнего кризиса, что становится даже страшно... Хотя ажиотаж среди напуганных вкладчиков американских трастов продолжался менее недели, он вкупе с коллапсом на фондовом рынке серьёзно подорвал экономику. *Последовала четырёхлетняя рецессия*, объём производства снизился на 11 %, а безработица повысилась с 3 до 8 %. <...> В 1913 году прежнюю национальную банковскую систему упразднили, и на свет появилась Федеральная резервная система, предназначенная для того, чтобы обязать все принимающие вклады институты иметь адекватные резервы и предоставлять регулирующим органам свои учётные документы для проверок. Впрочем, новый финансовый институт не устранил угрозу «набегов» на банки, что и подтвердили дальнейшие события» [1, с. 240-243].

«В июне 2008 года, – продолжает свою историю Пол Кругман, – президент *New York Federal Reserve Bank* Тимоти Гейтнер (*Timothy Geithner*) в выступлении на заседании Экономического клуба Нью-Йорка заявил: “Структура финансовой системы за период <экономического> бума существенно изменилась, то есть произошло резкое увеличение долей активов, операции с которыми осуществляются вне традиционной банковской системы. Эта небанковская финансовая система стала очень крупным участником, особенно на рынках краткосрочного капитала и... реоформления краткосрочной задолженности в долгосрочную. В начале 2007 года обеспеченные активами коммерческие бумаги... в совокупности стоили приблизительно 2,2 трлн. долларов. <...> Активы, имеющиеся у хеджевых фондов, увеличились приблизительно до 1,8 трлн. Общие показатели в балансовых отчётах на то время у пяти крупнейших инвестиционных банков составили 4 трлн. <...> А общие активы всей банковской системы были выше 10 трлн. долларов”». В завершение выступления докладчик показал, насколько уязвимой является новая финансовая система [1, с. 249-250].

Но почему, задаётся вопросом Пол Кругман, системе позволили стать такой уязвимой? В экономической среде распространялись обвинения, что кризис – это результат дерегулирования финансовых институтов, что позволило коммерческим банкам включиться в бизнес инвестиционных банков и тем самым действовать в условиях намного более высоких рисков. Однако кризис 2008 года «по большей части не был связан с проблемами,

вызванными дерегулированием деятельности институтов, которые взяли на себя новые риски. В ходе него главную роль сыграли риски институтов, деятельность которых никогда серьёзно не регулировалась». И это Кругман называет сутью того, что произошло позже. По его наблюдению, «те люди, которым следовало бы беспокоиться о хрупкости системы, вместо этого активно хвалили «финансовые инновации». Таким образом, резюмирует учёный, «*растущие риски* кризиса финансовой системы и экономики в целом *были проигнорированы* или вообще отвергнуты. А после этого наступил кризис 2008 года» [1, с. 255-256].

19 июля 2007 года индекс *Dow Jones Industrial Average* впервые превысил уровень в 14 тысяч. Через две недели Белый дом выпустил таблицу данных, в которой хвастался экономическими показателями, достигнутыми благодаря умелой деятельности администрации президента Д. Буша... 9 августа французский банк *BNP Paribas* приостановил выдачу денег из трёх своих фондов. Эту дату теперь считают началом первого великого финансового кризиса XXI века. «Конечно, – пишет Кругман, – мне бы хотелось сказать, что этот кризис не похож ни на один из тех, что мы видели до этого. Но лучше сформулировать произошедшее точнее: ***он напоминает всё, что мы видели до этого, но на этот раз всё сразу*** – взрыв пузыря недвижимости, сопоставимый с тем, что случился в Японии в конце 1980-х годов; волну «набегов» на банки, похожих на те, которые происходили в начале 1930-х годов...; ловушку ликвидности в Соединённых Штатах, что опять же напоминает положение дел в Японии и, наконец, самое последнее по времени нарушение международных потоков капитала и волну валютных кризисов, очень сильно похожих на развитие событий в Азии в конце 1990-х годов» [1, с. 258].

Например, «практически любой человек, купивший дом <в Майами> в годы максимального раздувания пузыря <недвижимости>, даже если он внёс первоначальный взнос, равный 20 %, в итоге получил отрицательный собственный капитал, то есть оказался в положении, когда ипотека стоила дороже дома. <...> Приблизительно у 12 млн американских домовладельцев стоимость их жилья оказалась отрицательной. <...> Потеря работы, неожиданные большие расходы на лечение, развод – всё это могло привести к тому, что домовладелец не мог дальше оплачивать свои ипотечные взносы. А если дом стоил меньше ипотеки, то и кредитор не мог получить всю выданную сумму. <...> В конечном итоге, взрыв ипотечного пузыря... уничтожил богатство приблизительно на 8 трлн долларов. Из них 7 трлн – это убытки домовладельцев и лишь около 1 трлн – убытки инвесторов». В свою очередь, эти потери вызвали коллапс «теневой» банковской системы США.

Следствием этих процессов стал масштабный «набег» на банки, что «заставило теневую <работающую с финансовыми деривативами (англ. *derivative* – производный)> банковскую систему съёжиться, то есть поступить

во многом так же, как это сделала обычная банковская система в начале 1930-х годов. <...> На финансовых рынках начали *происходить безумства*» [1, с. 266-267].

«Кредитные лимиты банков были снижены, всё больше заявителей на получение кредитных карт стали получать отказ, да и в целом позиции американских потребителей, уже начавших волноваться из-за неспособности расплачиваться по своим долгам, стали ухудшаться. <...> Некоторые виды бизнеса... утратили доступ к кредиту, а остальные столкнулись с тем, что теперь им приходится оплачивать кредит по более высоким процентным ставкам».

Вскоре ФРС США поняла, что «сила влияния традиционной кредитно-денежной политики на реальную экономику в значительной степени утрачена». Пола Кругман замечает, что в этой ситуации ФРС демонстрировала «постоянное отставание от хода развития событий. У финансового кризиса появлялись всё новые и новые оси координат, которые лишь немногие люди... способны были оперативно отслеживать». По заявлению главного валютного стратега *Morgan Stanley* Стивена Джена, «жёсткая посадка» на формирующихся рынках Бразилии, России, Индии, Китая и группы меньших по размерам стран должна была стать вторым эпицентром глобального кризиса [1, с. 273-274].

Пол Кругман так объясняет эту связь: «Когда что-то в Соединённых Штатах происходит неправильно, ...международные инвестиции выступают в качестве трансмиссии, как это называют экономисты. Эта трансмиссия позволяет кризису, который начался на рынке недвижимости США, порождать новые волны кризиса в других странах. Здесь всё взаимосвязано».

Иными словами, развитие кризиса в современном мире происходит по законам распространения колебаний в так называемой активной среде, то есть среде, имеющей собственные ресурсы, или «топливо», для поддержания этого процесса – дальнейшего распространения волн. Речь идёт о неявных проблемах в национальной экономике, которые могут накапливаться годами и обуславливаться больше региональными, чем международными обстоятельствами. Подобные тренды могли бы интересовать лишь узких специалистов, в том числе органы финансового контроля, но при наличии очага мощного возмущения за пределами рассматриваемого государства, они выступают триггером для лавинообразного развития событий внутри самого государства и связанных с ним стран-партнёров.

«Если говорить о развивающихся рынках, – замечает Кругман, – то у них была особая точка уязвимости – сделки категории *carry trade*. Эти сделки предусматривали заимствование в странах с низкими процентными ставками, особенно в Японии..., и кредитование проектов в других странах с высокими процентными ставками, вроде Бразилии или России. Пока <в финансовом мире> всё шло хорошо, это был очень прибыльный бизнес, но <осенью 2008 года> ...ситуация кардинальным образом изменилась. <...>

Канал финансирования из Японии и других стран с низкими процентами прекратил функционировать, что вызвало самоусиливающиеся эффекты, очень похожие на те, что сопровождали кризис конца 1990-х годов. <Так,> ...хотя российские власти накопили впечатляющий запас иностранной валюты, равный 560 млрд долларов, российские корпорации и банки почти уравнили эту сумму, взяв в долг за границей впечатляющие 460 млрд. Но затем эти корпорации и банки, совершенно неожиданно для себя, обнаружили, что их кредитные линии отрезаны, а рублёвая стоимость их долгов резко выросла. В безопасности не находился никто... Всё это сильно напоминало предыдущие валютные кризисы – в Латинской Америке и Юго-Восточной Азии в конце 1990-х годов – начале 2000-х годов. <Изложенный> ...сценарий на самом деле является матерью всех валютных кризисов и грозит очередными катастрофами для общемировой финансовой системы» [1, с. 277-278].

После событий «Крымской весны» 2014 года, в Восточной Украине и Сирии Россия вновь столкнулась с проблемами кредитного финансирования социально-экономических проектов, обусловленными введенными против неё экономическими санкциями (которые продлевались из года в год). Динамика роста кредитного портфеля крупнейших российских корпораций фактически перестала широко обсуждаться в СМИ, а Росстат оказался переподчинён Министерству экономики. Тем не менее, ожидаемого Западом коллапса российской финансово-экономической сферы не последовало, хотя, экспертное сообщество заговорило о накапливающихся в стране проблемах. Социально-экономическую ситуацию несколько выправили довольно высокие цены на нефть, превышающие 60 долл./бар., вместо ожидаемых 40 долл. Таким образом, к 2018 году последствия удара по России, говоря словами Кругмана, «матерью всех валютных кризисов» оказались недостаточно разрушительными. Поэтому следует ожидать, что Запад непременно нанесёт новые удары, как в экономической области (которые, вполне вероятно, будут замаскированы под «самострел»), так и в военной области. Подобные прогнозы нами обосновываются в публикациях и публичных выступлениях, начиная с осени 2017 года.

Что всё это означает для реальной экономики – экономики рабочих мест, заработной платы и производства? Ничего хорошего, отвечает Кругман: «...спад деловой активности оказывает отрицательное влияние на занятость в строительстве <снижая продажи нового жилья>, а это обычно приводит к снижению потребительских расходов, так как люди чувствуют себя более бедными и теряют доступ к официальным кредитам <и потому всё чаще обращаются к «микрофинансовым» организациям>. Эти отрицательные факторы вызывают мультипликационный эффект, так как снижающаяся занятость приводит к ещё большему сокращению потребительских расходов» [1, с. 278-279].

Таким образом, резюмирует Пол Кругман, в августе 2007 года «в Соединённых Штатах, а также в мире в целом впервые с начала 1980-х годов наступила тяжелейшая рецессия. У многих экономистов, скорее всего, возникнет чувство облегчения, если она окажется всего лишь просто тяжёлой. <Особенно> ... беспокоит *утрата политического влияния на ситуацию*. <...> Подобная политическая беспомощность напоминает ситуацию в Японии в 1990-х годах. Во многом развитие событий похоже и на сценарий 1930-х годов». Как витиевато формулирует экономист, он не думает, что мир движется к новой Великой депрессии, хотя он и не уверен в этом настолько, насколько хотел бы [1, с. 279].

В последней главе своей работы «*The return of depression economics and the crisis of 2008*» Пол Кругман формулирует действительно фундаментальный вопрос: «Почему наш мир стал... таким опасным? Как мы выберемся из нынешнего кризиса и что можно сделать, чтобы не допустить повторения подобных кризисов в будущем?» [1, с. 282].

Одним из важнейших лимитирующих факторов дальнейшего социально-экономического развития экономист называет «слабость экономики спроса»: «Сложившаяся совокупность глупых идей, претендовавших на название «экономики предложения», оказалась всего лишь эксцентричной доктриной, которая оказала бы небольшое влияние на мир, не будь она очень привлекательной для редакторов глянцевого издания и богатых людей, имеющих свои причуды и предубеждения. За последние десятилетия в экономическом мышлении происходило устойчивое смещение акцентов... от проблем спроса... в сторону предложения. <...> Истина... заключается в том, что добрая старомодная макроэкономика спроса может и сегодня предложить много полезного для выхода из нынешнего затруднительного положения, но у её защитников не хватает веры, а её многочисленных критиков переполняют бурные эмоции. <...> Как это ни парадоксально, но если одной причиной, объясняющей... современное состояние экономики, явились теоретические слабости экономики спроса, то другой стали успехи, достигнутые ею на практике» [1, с. 283-284].

По оценке Пола Кругмана, в ближайшее время *мир «в режиме шатания» будет переходить от кризиса к кризису*, каждый из которых будет очень сильно связан с проблемой генерирования достаточного спроса, подобно ситуации в Японии в 1990-х годах. Ныне для всех стран важнейшим является вопрос, как генерировать достаточный спрос, чтобы можно было воспользоваться имеющимися у экономики мощностями. Решить его, видимо, позволили бы увеличение потока потребительских и иных кредитов, повышение объёма расходов, а также включение в оборот нового капитала. Во многих случаях предоставление банкам дополнительного капитала способствовало восстановлению их способности выдавать кредиты и разморозило кредитные рынки. Правда, указывает экономист, «неясно, будут ли банки готовы использовать для кредитования полученные от государства средст-

ва или, наоборот, станут «сидеть» на этих деньгах; именно с подобной проблемой столкнулись разработчики «нового курса» в США». Экономист допускает, что рекапитализация банков будет «крупной и широкой» и потребует усиление государственного контроля над деятельностью этих организаций. Кроме того, банкам необходимо «сохранять резервы ликвидных активов, которые можно быстро трансформировать в наличные» средства. «Ничего не может быть хуже, чем неудача при выполнении необходимых действий, произошедшая из опасения, что оздоровление финансовой системы по своей природе в какой-то мере является *«социалистическим»*», резюмирует Кругман [1, с. 285-287; 289; 294].

Ну, и, безусловно, «каждой стране следует делать примерно одно и то же, поскольку... *мы* все тесно связаны друг с другом».

После того, как оперативные усилия принесут заметные результаты, «наступит время заняться профилактическими мерами» [1, с. 293].

Подводя общий итог рассуждениям, Пол Кругман замечает, что «финансовая глобализация, несомненно оказалась ещё более опасной, чем мы предполагали» и вновь цитирует Джона Мейнарда Кейнса: «Рано или поздно именно идеи, а не корыстные интересы, становятся опасными и для добра, и для зла». В современном мире, констатирует экономист, «ресурсы ограничены, и если вы хотите получить больше чего-то одного, то должны ограничить себя в другом. Другими словами, выигрыша без напряжения не существует. Однако... *истинная редкость* в мире Кейнса, да и в нашем тоже, – это не ресурсы и даже не добродетели, а *понимание происходящего*. <...> Некоторые утверждают, что наши экономические проблемы являются структурными, и потому быстрого излечения добиться не удастся. Но я уверен, что единственно важными структурными преградами на пути к процветанию мира являются устаревшие доктрины, которые затуманивают мышление людей» [1, с. 295-296].

Вполне разделяя эту оценку, вынесем на суд читателя наше «понимание происходящего» – представление об общей системе фаз типичного делового цикла, позволяющее формулировать предварительное заключение о вероятных датах предстоящих событий, об их типологических особенностях и последствиях.

Библиографический список

1. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
2. Левин К. Динамическая психология: избранные труды/ под общ. ред. Д.А. Леонтьева, Е.Ю. Патяевой. М.: Смысл, 2001. 572 с.
3. Левин К. Теория поля в социальных науках/ пер. с англ. СПб.: Сенсор, 2000. 368 с. (Мастерская психологии и психотерапии).

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ОБЩАЯ СТРУКТУРА И КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ РОССИЙСКИХ ДЕЛОВЫХ ЦИКЛОВ 2008 – 2023 ГОДОВ И ИХ ВЕРИФИКАЦИЯ ПО ФАКТИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Рассмотрена последовательность фаз (структура) трех циклов деловой активности российского бизнес-сообщества в течение 2008 – 2023 годов, изложены ключевые вехи развития экономических событий в 2008 – 2013 годах, отмечен общий рост социального благополучия в мире, а также катастрофических событий в природе.

Ключевые слова: деловой цикл, продолжительность и последовательность фаз, структура цикла, колебательные процессы.

Согласно оценке профессора *Princeton University*, автора и редактора свыше 20 книг и 200 статей по теории экономических кризисов Пола Кругмана, в ближайшее время мир «в режиме шатания» будет переходить от кризиса к кризису, каждый из которых будет очень сильно связан с проблемой генерирования достаточного спроса. Детально это положение рассматривается в работе «Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата» [1].

Подводя общий итог рассуждениям, Пол Кругман замечает, что «финансовая глобализация, несомненно оказалась ещё более опасной, чем мы предполагали» и вновь цитирует Джона Мейнарда Кейнса: «Рано или поздно именно идеи, а не корыстные интересы, становятся опасными и для добра, и для зла». В современном мире, констатирует экономист, «ресурсы ограничены, и если вы хотите получить больше чего-то одного, то должны ограничить себя в другом. Другими словами, выигрыша без напряжения не существует. Однако... истинная редкость в мире Кейнса, да и в нашем тоже, – это не ресурсы и даже не добродетели, а понимание происходящего. <...> Некоторые утверждают, что наши экономические проблемы являются структурными, и потому быстрого излечения добиться не удастся. Но я уверен, что единственно важными структурными преградами на пути к процветанию мира являются устаревшие доктрины, которые затуманивают мышление людей» [1, с. 295-296].

Вполне разделяя эту оценку, представим на суд читателя наше понимание механизмов происходящего.

Как указывает Пол Кругман, в США официально объявляемые даты начала и завершения рецессии определяются независимым Комитетом экономистов, взаимодействующих с *National Bureau of Economic Research*. Этот комитет анализирует изменение различных индикаторов состояния экономики, таких как уровень безработицы, объём промышленного производства, потребительские расходы ВВП и других. Если все эти индикаторы идут

вниз, делается заявление о наступлении рецессии; если некоторые из них движутся вверх, – о том, что рецессия завершилась.

Характеристики деловых циклов в США в интервале 1854 – 2009 годов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Некоторые показатели деловых циклов США

the NATIONAL BUREAU of ECONOMIC RESEARCH				
	Фаза сжатия	Фаза расширения	Длительность цикла, месяцы/ годы	
	Max to min	Min to max	Между min	Между max
В среднем все циклы:	17,5	38,7	56,2/ 4,68	56,4/ 4,7
1854 – 2009 (33 цикла)	21,6	26,6	48,2/ 4,02	48,9/ 4,08
1854 – 1919 (16 циклов)	18,2	35,0	53,2/ 4,43	53,0/ 4,42
1919 – 1945 (6 циклов)	11,1	58,4	69,5/ 5,79	68,5/ 5,71
			4,73 года	4,73 года
Комитет по определению сроков делового цикла Национального бюро экономических исследований США: фиксированного правила для определения фаз цикла нет (http://www.nber.org/cycles/recessions.html)				

Согласно данным табл. 1, средняя величина продолжительности одного цикла, определяемая по фазам максимального спада экономики (максимумов рецессии), составляет 56,775 месяцев, а определяемая по фазам максимального подъёма – 56,700. Усредняя эти величины, получим оценку продолжительности одного цикла, составляющую 56,738 месяцев или 4,73 года. Поскольку детальность наших оценок не слишком велика, примем в качестве опорной величины продолжительности цикла 57 месяцев и на данном этапе не будем учитывать флуктуации данной величины, обусловленные отличиями единичной гармоникой от модели единичного цикла (рис. 1).

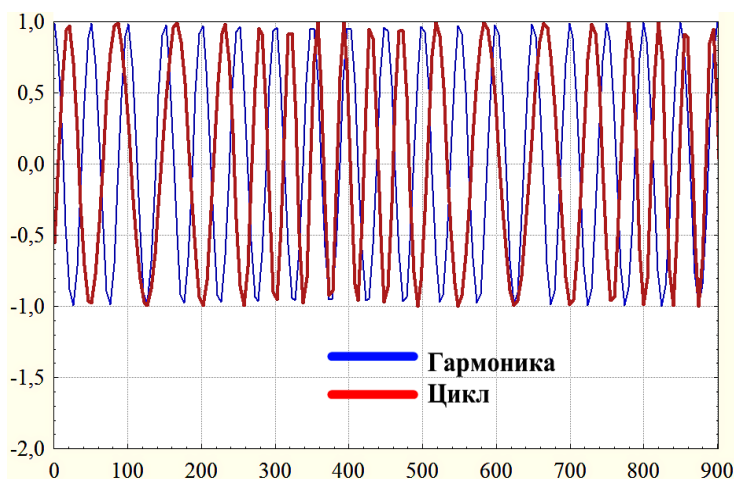


Рис. 1. Визуальные отличия гармоникой от единичного цикла

Кроме того, обращает на себя внимание закономерность, согласно которой продолжительность фазы «сжатия» экономики (собственно рецес-

сии) заметно меньше продолжительности фазы её «расширения» (восстановления по окончании рецессии). Сумма средних значений указанных фаз составляет те же 56,775 месяцев. Иными словами, экономические показатели достигают докризисных уровней более медленными темпами, чем обрушиваются в фазе взрыва финансового «пузыря».

Следующий вводимый нами критерий устанавливает внутреннюю структуру фазы рецессии и фазы восстановления экономики. Пусть во временных рамках каждой фазы существуют этап наиболее быстрых изменений изучаемых показателей (обозначим его m) и этап наиболее медленных изменений (n). Связь этих интервалов зададим выражениями

$$\begin{cases} m + n = 0,5; \\ n/m = 0,5 + 0,5 \cdot (5)^{0,5} = (1 + \sqrt{5})/2; \\ n > m > 0. \end{cases}$$

Второе условие известно как золотое сечение Леонардо да Винчи, пропорция « Φ » либо как одно из решений уравнения вида $x^2 - x - 1 = 0$.

Указанным условиям удовлетворяют $n = 0,30905$ и $m = 0,19102$: $0,30905 + 0,19102 = 0,50007$; $0,30905/0,19102 = 1,618$.

При принятой ранее величине продолжительности делового цикла (57 месяцев) величина $n = 0,30905 \cdot 57 = 17,616$ месяцев и $m = 10,888$ месяцев. Поскольку дробными величинами интервалов оперировать и неудобно, и нецелесообразно, округлим эти параметры до целых величин: $n = 18$ месяцев, $m = 11$ месяцев ($2 \times 11 + 2 \times 18 = 58$ месяцев). Последние параметры и будем использовать в дальнейших рассуждениях.

Так из каких же соображений мы ввели формальное представление продолжительности фаз делового цикла через параметры m и n , а не виде фиксированных интервалов, измеряемых в единицах времени?

Для ответа на этот вопрос вспомним некоторые элементы теории колебательных процессов и, прежде всего, – ключевое определение: *колебательными* называют изменения формы и/или сущности чего-либо, движения, процессы, характеристики которых повторяются во времени. При этом все колебания описываются едиными математическими формулами (моделями).

Колебания называют периодическими, если значения *всех* параметров повторяются через равные промежутки времени. При этом период – наименьший интервал времени, по истечении которого повторяются значения параметров: $T [c] = 1/v [Гц]$. Таким образом, в соответствии с теорией, если значения *не всех* параметров какого-либо процесса воспроизводятся через равные промежутки времени, то процесс остаётся колебательным, но не считается периодическим.

Частным случаем периодического колебания является гармоническое колебание, описываемое моделью вида $X(t) = A \cdot \cos([2\pi \cdot t]/T + \varphi_0)$, где $X(t)$ – параметр системы; A – амплитуда колебаний; T – период; $[2\pi \cdot t]/T$ – круговая частота; $[2\pi \cdot t]/T + \varphi_0$ – фаза (аргумент функции «cos»); φ_0 – начальная фаза колебаний. Полная энергия гармонических колебаний пропорциональна квадрату амплитуды колебаний: $E \sim A^2/2$.

Среди различных типов колебаний в этой публикации выделим *циклические* колебания – в целом, непериодические колебания с различным интервалом времени между равными фазами (1); *вынужденные незатухающие* колебания – колебания под действием внешней силы, периодически изменяющейся во времени: $F(t) = F_0 \cdot \cos([2\pi \cdot t]/T_F + \varphi_{0F})$ (2); *автоколебания* – вид изменения системы за счёт источника энергии, не обладающего колебательными свойствами (3).

Общество, безусловно, является автоколебательной системой и объединяет четыре компонента: принципиально способное к подобному виду изменений собственно сообщество людей, включая весь его инструментарий – техносферу; природные ресурсы, в том числе ресурсы земных недр; культуру; обратные связи вида «общество» ↔ «культура» ↔ «условия и ресурсы».

Итак, объектом нашего внимания выступают циклические автоколебания, которые отличаются принципиально неодинаковой продолжительностью равных – по содержанию социальных изменений – фаз. Поэтому соотношение фаз задаётся в долях единицы (m и n), а не в виде постоянных интервалов времени.

На рис. 2 представлен вероятный ход финансово-экономического кризиса 2008 – 2010 годов применительно к тем событиям, которые происходили в Российской Федерации. Эта графическая модель сочетает как формальную составляющую, возможно, существенно – для специалиста – генерализующую реальную последовательность событий, так и некоторые экспертные оценки произошедшего. Сокращение вида « a мес. b » понимается как продолжительность отрезка траектории в a месяцах b года.

В частности, по экспертным оценкам, снижение котировок акций российских компаний на фондовых биржах началось 19 мая 2008 года, а 24 июля это снижение переросло в обвал. В августе – сентябре зарегистрирован мощнейший отток капитала из страны и очевидные признаки кризиса ликвидности. Поэтому на графике начало данного делового цикла приурочено именно к началу августа 2008 года. В первой половине октября 2008 года, как формулируют экономисты, произошёл «выход кризиса в народ», а стоимость российской нефти марки *Urals* упала ниже 70 долларов, из которых верстался бюджет 2009 года.

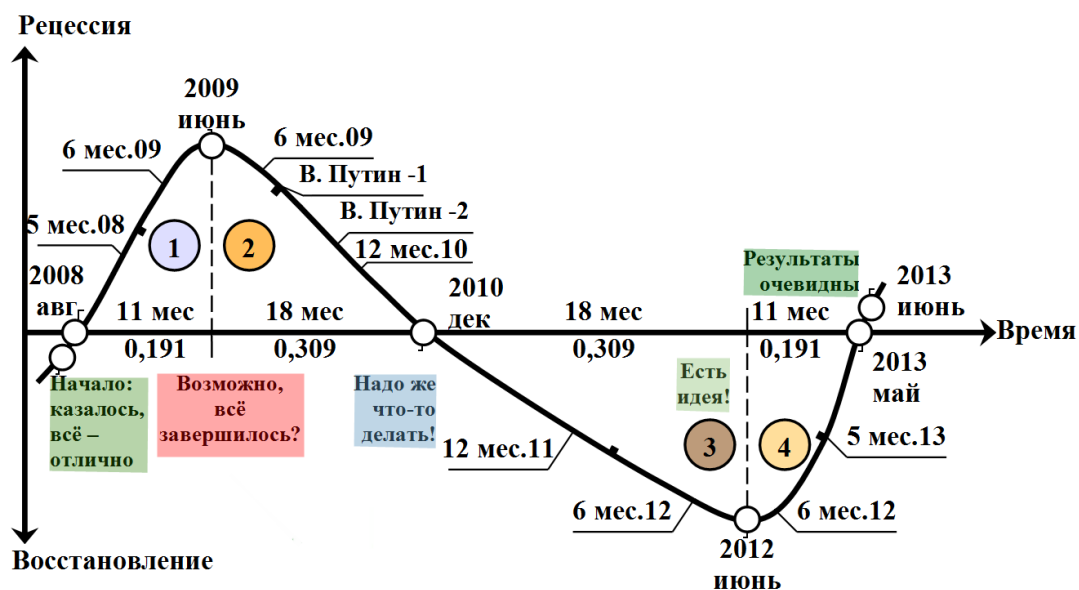


Рис. 2. Структура российского кризиса 2008-2010 годов

В рамках нашего подхода, наибольшую остроту события достигли к лету 2009 года. 30 декабря 2009 года премьер-министр правительства РФ В.В. Путин заявил, что активная фаза кризиса преодолена, а 20 апреля 2010 допустил, что экономика страны вышла из острой фазы рецессии и начала восстановление. В первом квартале 2010 года по темпам роста ВВП Россия находилась на 2-й позиции среди стран G8, уступая только Японии.

По результатам 2013 года В.В. Путин заявил, что острая фаза кризиса преодолена, но «выздоровление» глобальной экономики будет долгим.

К более подробной оценке событий 2008 – 2010 годов мы вернёмся позже, а пока укажем, что первый интервал рассматриваемого паттерна мы интерпретируем как «серебряный век» (см. рис. 2), второй интервал – как «медный век», третий интервал – как «железный век», а четвёртый – как «золотой век» [2, 3]. Об этой аналогии и её основаниях речь также пойдёт далее.

Распространим данную систему фаз на события 2013 – 2018 годов (рис. 3), а также экстраполируем (с учётом указанных ранее предпосылок) на, возможно, предстоящие события 2018 – 2023 годов.

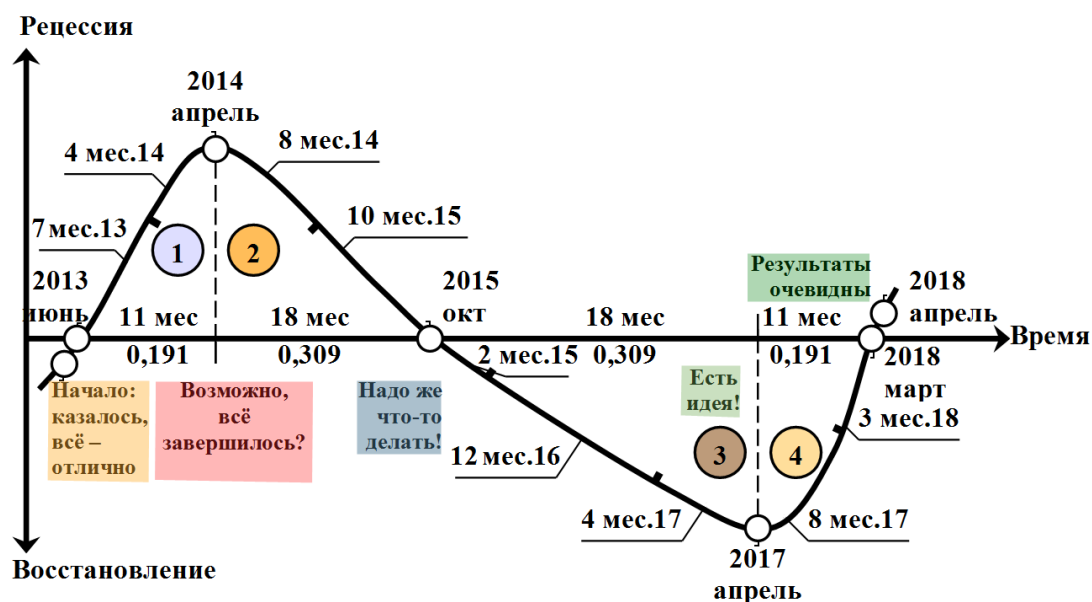


Рис. 3. Структура российского кризиса 2013-2018 годов

И последним в этом ряду рассмотрим гипотетический, в известной мере, ход делового цикла в 2018 – 2023 годах (рис. 4).

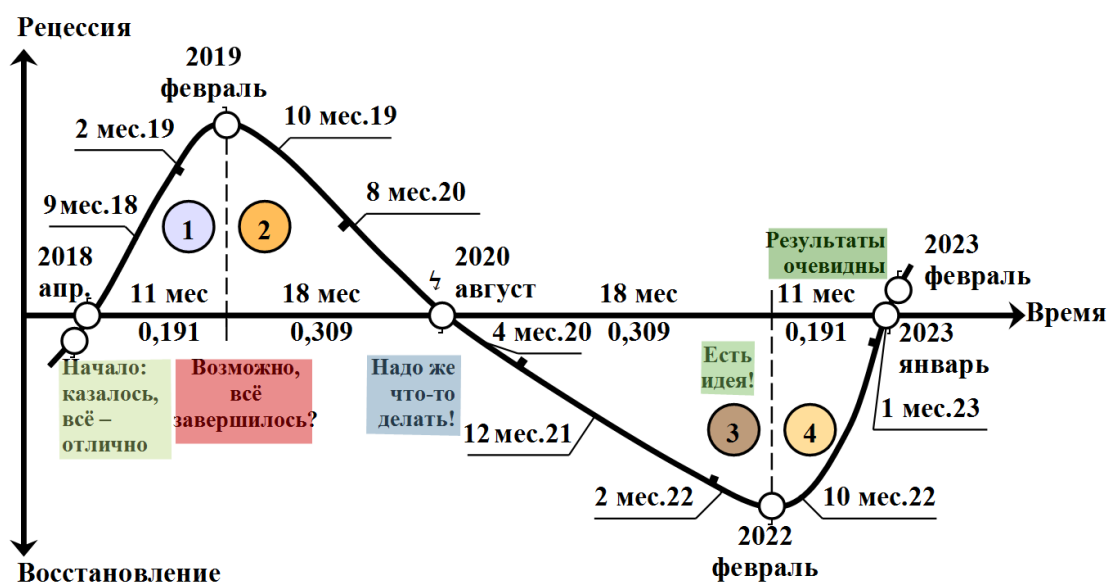


Рис. 4. Структура делового цикла 2018-2023 годах

Для целей сопоставления и обобщения выявленных особенностей развития циклов деловой активности бизнес-сообщества Российской Федерации, главные параметры рассмотренных циклов представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Характерные точки исторической траектории РФ
в аспекте динамики социально-экономического развития**

Оценка всего интервала, годы	Датировки характерных точек траектории (месяц и год)					Общая структура цикла
	Начало: казалось, всё – хорошо	Возможно, всё завершилось?	Надо же что-то делать!	Есть идея!	Результаты очевидны	
2008–2013	Август 2008	Июнь 2009	Дек. 2010	Июнь 2012	Май 2013	5 + (4 × 12) + 5 2008 09,10,11,12 2013
2013–2018	Июнь 2013	Апрель 2014	Окт. 2015	Апр. 2017	Март 2018	7 + (4 × 12) + 3 2013 14,15,16,17 2018
2018–2023	Апрель 2018	Февраль 2019	Авг. 2020	Февр. 2022	Янв. 2023	9 + (4 × 12) + 1 2018 19,20,21,22 2023
2023–2027	Февраль 2023	Декабрь 2023	Июнь 2025	Дек. 2026	Ноя. 2027	11 + (4 × 12) – 1 2023 24,25,26,27 2027
Общий вид структуры цикла: $a + (4 \times 12) + b = 58$ месяцев, $a \pm b = 10$ месяцев; $m + n = 0,5$ и $n/m \approx 0,61803$						

Далее коротко напомним главные вехи развития кризиса 2008 – 2013 годов.

По мнению российского экономиста А.Н. Илларионова, начало российского фондового кризиса следует отсчитывать от 19 мая 2008 года – дня, когда российские фондовые индексы перестали расти, и началось их падение. Это падение переросло в обвал к концу июля 2008 года. И уже 18 сентября 2008 года публикация *The Financial Times* связала российскую часть глобального кризиса с массовым оттоком капитала в августе – сентябре, обострившим внутренние проблемы страны. Применительно к специфике данного этапа кризиса весьма примечателен комментарий, прошедший в эфире телекомпании *BBC* 1 октября: «На протяжении всего 2008 года российские чиновники, банкиры и бизнесмены говорили, что России нечего бояться глобального финансового кризиса, поскольку она *развивается сама по себе, довольно изолирована* от западной экономики и любой шторм в общем-то переживет». Таким образом, на первом этапе характерной чертой углубляющегося кризиса развивающегося рынка является убеждённость властей, что система сможет продолжить своё движение в ранее заданном направлении за счёт сохраняющихся ресурсов и связей, однако, формируется понимание, что многое происходит уже нештатным образом.

За август и сентябрь капитализация российского фондового рынка снизилась на 51,7 %, в то время как капитализация фондовых рынков развивающихся стран в целом – лишь на 25,4 %. Так, 8 октября в начале торгов индекс ИМБ упал на 13 %, а через полчаса падение составило 14,35 %. В итоге он снизился до отметки 637,87 пункта. Поэтому торги акциями были приостановлены. Торги на РТС, где индекс опускался до отметки 761,63 пункта, также были приостановлены на час, но после полудня не возобно-

вились. В дальнейшем биржевая деятельность переместилась в Лондон. Правда, там двумя днями ранее акции российских высокотехнологичных компаний подешевели на 30-50 %.

Индекс ИМБ представляет собой композитный индекс, отражающий рыночную оценку 30 наиболее ликвидных акций крупнейших и динамично развивающихся эмитентов, виды деятельности которых представляют основные сектора российской экономики (рис. 5).

Индекс РТС (*RTS Index*) отражает выраженную в долларах США текущую суммарную рыночную капитализацию акций 50 российских компаний в относительных единицах. За 100 принята их суммарная капитализация на 1 сентября 1995 года. 19 мая 2008 года значение индекса достигло максимума и составило 2498,10 пункта, а 28 октября – минимума и составило 549,06 пункта. Следующий минимум был достигнут 23 января 2009 года (492,59), а максимум – 18 ноября 2009 года (1508,42) (рис. 6).

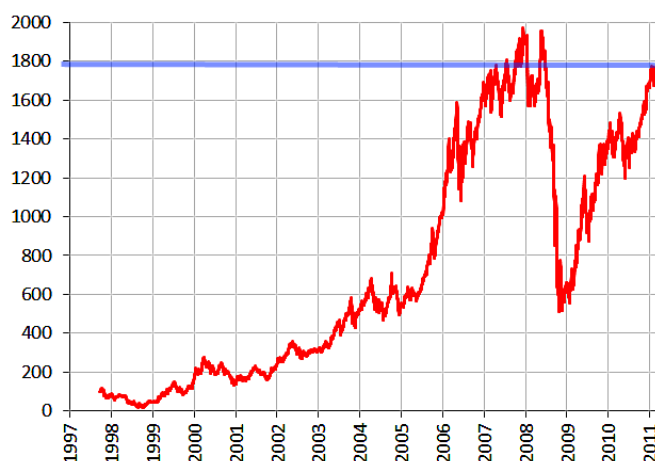


Рис. 5. Динамика индекса ИМБ в период острой фазы кризиса 2008 – 2013 годов (<http://ru.wikipedia.org/wiki/>)



Рис. 6. Динамика индекса РТС в период острой фазы кризиса 2008 – 2013 годов (<http://ru.wikipedia.org/wiki/>)

В начале октября глава Правительства РФ В.В. Путин возложил всю ответственность за кризис на правительство и «систему» США: «Всё, что сегодня происходит в сфере экономики, финансов, началось, как известно, в США. Весь этот кризис, с которым столкнулись многие экономики, и... *неспособность принять адекватные решения* – это уже не безответственность конкретных лиц, а безответственность системы. Системы, которая, как известно, претендовала на лидерство. Но мы видим, что она не только не способна обеспечить лидерство, но даже не способна принять адекватные, абсолютно необходимые решения для преодоления кризисных явлений».

В начале октября кризис, как говорили экономисты, «вышел в народ», а в компаниях и организациях начались сокращения персонала. Так, 8 октября было сообщено об остановке конвейеров автомобильного завода «ГАЗ» и уменьшении количества рабочих дней на заводе «КамАЗ». В послании Федеральному собранию 5 ноября 2008 года Президент РФ Д.А. Медведев заявил: «Экономический кризис – не нужно обольщаться – ещё далек от завершения».

По данным Росстата, в ноябре 2008 года падение промышленного производства в стране составило 8,7 % по отношению к аналогичному периоду прошлого года, а в декабре – 10,3 %, что стало наиболее глубоким спадом за всё текущее десятилетие. Цены производителей промышленных товаров в декабре снизились по сравнению с ноябрём на 7,6 %. Экономист А.Н. Илларионов оценивал эту динамику как «не имеющую аналогов в современной российской экономической истории» (рис. 7).

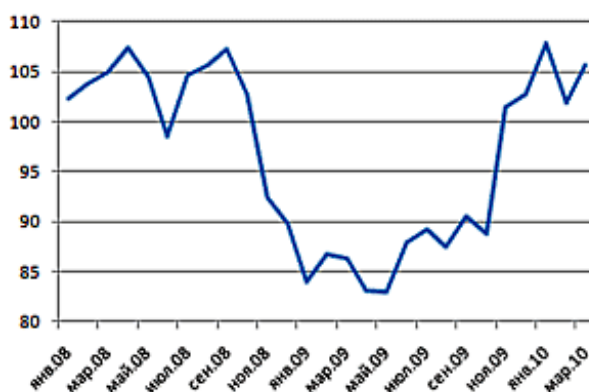


Рис. 7. Динамика индекса промышленного производства в РФ в 2008-2010 годах, проценты к соответствующему периоду прошлого года

Согласно представленному графику, понимание того, что необходимо предпринять в данной непростой социально-экономической ситуации, сформировалось ближе к началу 2010 года, и потому эту точку кризисной траектории мы условно обозначили «надо же что-то делать!», имея в виду

сначала адекватные ситуативные решения и действия, а позже выработку стратегии и тактике по выводу страны из кризиса.

В январе 2009 года Минэкономразвития РФ подготовило прогноз на весь год, в котором темпы падения промышленного производства были увеличены до 5,7 % (против снижения на 3,2 % по предыдущему прогнозу), а сокращения инвестиций в основной капитал – до 1,7 % (против ранее ожидавшегося роста на 1,4 %). Однако уже в феврале этот прогноз был скорректирован до минус 7,4 % – по промышленности, до приблизительно минус 14 % – по инвестициям и до минус 2,2 % – по ВВП при ожидаемой цене на нефть доллар за баррель.

Согласно оптимистичной оценке журнала «Эксперт», «мартовская статистика показала, что спад в российской промышленности закончился. <...> Всего на 7 % сократились реальные доходы населения, на 11 % – объемы розничной торговли... Такие соотношения не характерны для затяжных рецессий. Скорее они характерны для краткосрочных, но энергичных спадов». Однако другие СМИ указывали, что по итогам *первого полугодия* 2009 года «Россия стала безусловным лидером среди крупных стран по относительным темпам падения экономики по сравнению с докризисным периодом». Тем не менее, во втором квартале ВВП подрос на 7,5 % по отношению к первому кварталу, но по сравнению с тем же периодом прошлого года снизился на 10,9 %. Поэтому эксперты всё чаще стали говорить о завершении рецессии.

По данным Росстата, обнародованным в феврале 2010 года, в 2009 году общее падение ВВП достигло 7,9 %, что явилось наихудшим результатом среди политического объединения G8. Индекс потребительских цен вырос, по официальным данным, на 8,8 %. Эти показатели дали основание В.В. Путину заявить, что активная фаза российского экономического кризиса преодолена.

В марте 2010 года в докладе Всемирного банка отмечалось, что потери экономики России оказались меньше, чем это ожидалось в начале кризиса. Отчасти, это произошло благодаря реализованным правительством масштабным антикризисным мерам. По итогам первого квартала 2010 года, по темпам роста ВВП (2,9 %) и роста промышленного производства (5,8 %) Россия вышла на второе место среди стран G8, уступив только Японии (рис. 8). Поэтому 20 апреля, выступая в Государственной Думе РФ с отчётом правительства премьер-министр В.В. Путин заявил: «Рецессия в нашей экономике закончилась. Более того, у нас очень *хорошие... стартовые условия* для дальнейшего движения вперед. **Это не значит, что кризис закончился**, но рецессия закончилась» ([http:// www.encyclopaedia-russia.ru/article.php?id=216](http://www.encyclopaedia-russia.ru/article.php?id=216)).

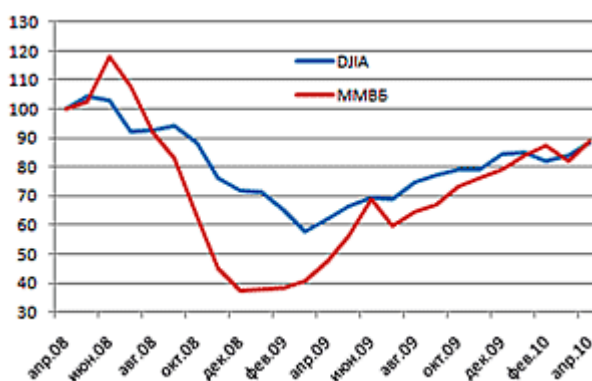


Рис. 8. Динамика российского фондового индекса ИМБ в сравнении с американским индексом DJIA, проценты от значений апреля 2008 года

По информации РИА «Новости» 7 октября 2013 года, результаты прохождения Россией кризисного этапа позволили В.В. Путину на деловом саммите АТЭС в Индонезии заявить: «Наиболее острая фаза кризиса преодолена. Однако рассчитывать на быстрое выздоровление глобальной экономики не приходится. Проблемы действующей экономической модели носят структурный и затяжной характер». По мнению В.В. Путина, для устранения проблем необходима *разработка новой долгосрочной модели экономического развития*, которую следует ориентировать на рост реального сектора, создание качественных рабочих мест и структурные реформы (<http://www.spbdnevnik.ru/news/2013-10-07/vladimir-putin-zayavil-o-zavershenii-ostroy-fazy-ekonomicheskogo-krizisa>). С учётом этих обстоятельств и иных, предпоследнюю фазу кризисной траектории мы условно назвали «есть идея!», а завершающую данный деловой цикл фазу – «результаты очевидны».

Утверждая, что в 2010 году кризисные события ещё продолжаются, лидер России не ошибся в оценках. Так, по сообщениям РИА «Новости» со ссылкой на агентство Франс Пресс, в августе 2011 года Комитет по финансовым рынкам Франции (AMF) приступил к расследованию происхождения слухов, которые днями ранее привели к обвалу котировок одного из крупнейших французских банков *Societe Generale*. В ходе торгов на парижской фондовой бирже бумаги *Societe Generale* теряли в цене около 18 %, что негативно сказалось на ключевом биржевом индексе страны CAC 40. Паника началась после того, как рейтинговое агентство *Standard&Poor's* в ночь на субботу 6 августа впервые в истории понизило кредитный рейтинг США с максимального «AAA» до «AA+». Растерянность брокеров породила множество слухов, в том числе и версию о том, что кредитный рейтинг Франции также будет понижен. Однако позже три ведущих мировых рейтинговых агентства – *S&P*, *Fitch* и *Moody's* – подтвердили, что прогноз по рейтингу Франции останется стабильным (рис. 9) (<http://ria.ru/economy/20110812/416534753.html>).

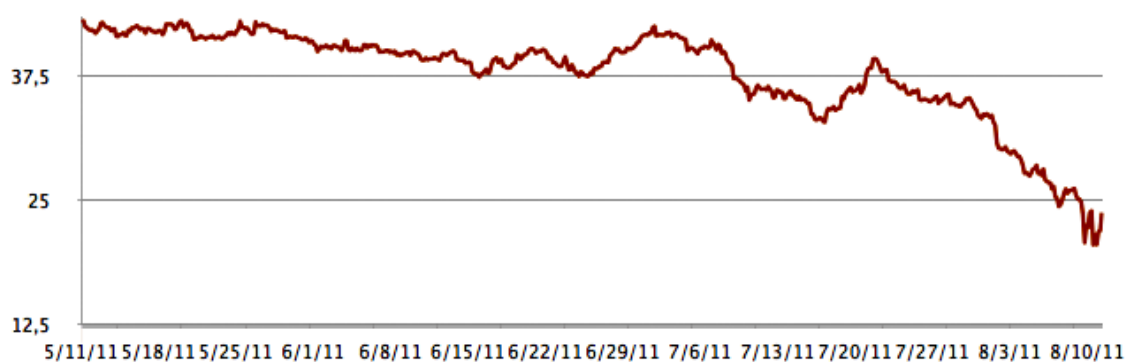


Рис. 9. Котировки акций банка *Societe General* (в Евро)

Вечером 6 августа 2011 года в районе Тоттенхэм, расположенном на севере столицы Великобритании, начались массовые беспорядки, которые вскоре распространились на другие районы Лондона, а также на Бирмингем, Бристоль, Глостер, Ливерпуль, Манчестер, Ноттингем. Некоторые горожане утверждали, что поводом для беспорядков стало недовольство представителей национальных меньшинств тяжелой экономической ситуацией в стране, в частности, высоким уровнем безработицы и сокращением предоставляемых коммунальных услуг. В результате конфликта пострадало несколько десятков человек, в том числе не менее 35 полицейских, сожжены автомобили, разгромлены магазины и рестораны (<http://ru.wikipedia.org/wiki/>).

В том же году, 12 августа британо-нидерландская компания компания *Royal Dutch/Shell* заявила об обнаруженной утечке нефти в Северном море. По подсчетам специалистов, в море попало свыше 200 т углеводородов. Источником разлива выступила новая пробоина в неисправной выкидной линии. В компании заявили, что держат ситуацию под контролем и не допустят повторения событий, аналогичных катастрофе с буровой платформой *Deepwater Horizon* в 2010 году в Мексиканском заливе (<http://news.yandex.ru/RG.ru/BFM.ru>).

И вновь в августе 2011 года на Ближнем Востоке началось очередное обострение конфликта между Израилем и Палестиной. В ответ на серию терактов в районе курортного города Эйлат Израиль нанес ракетные удары по боевикам в секторе Газа (http://ria.ru/trend/escalation_conflict_Israel_Palestine_19082011/).

18 августа 2011 года на юге Израиля произошла серия терактов. Израильские власти не исключали возможности проникновения экстремистов из сектора Газа через территорию Египта и потому обвинили египетские власти в недостаточной охране границ. За следующие двое суток на египетско-израильской границе на Синайском полуострове погибли шесть египетских военнослужащих, несколько получили ранения. Этот инцидент

вызвал волну негодования в Египте (http://ria.ru/trend/israel_egypt_scandal_20082011/).

В это время за океаном главными аутсайдерами последних недель вновь стали акции компаний финансового сектора. В итоге за последние три месяца финансовые компании индекса *Standard&Poor's* растеряли более четверти своей капитализации (рис. 10, 11).



Рис. 10. Динамика биржевого индекса *S&P Financials*



Рис.11. Динамика котировок банка *Bank of America*, долл. США

Аккумулируя эти и другие риски, в последней декаде августа 2011 года биржевая цена тройской унции золота превысила уровень 1900, установив новый рекорд вечернего фиксинга (*PM Fixing*) за всю историю его существования. Принято считать, что 1 тройская унция эквивалентна 31,103 граммам золота или 12 английским золотомонетным фунтам (тройским фунтам – *troy pound*).

Динамика цен вечернего фиксинга на золото на Лондонской бирже металлов (*The London Metal Exchange*) за 2000-2010 годы показана на рис. 12.

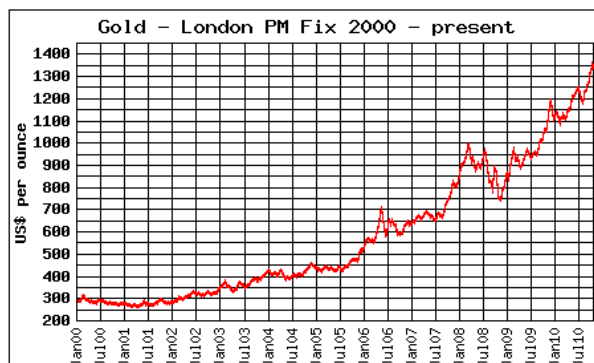


Рис. 12. Динамика роста биржевых котировок золота как интегральный индикатор нарастания глобальных рисков

К концу 2006 года средняя цена унции золота достигла 620 долл., к концу 2007 года – 800 долл., в начале 2008 года превысила 1000 долл., а в середине октября 2009 года колебалась в интервале 1060...1070 долл.

В довершение ко всему, в конце августа 2011 года в Соединённых Штатах произошли два землетрясения: в 23⁴⁶ по UTC (9⁴⁶ мск) магнитудой 5,3 – на юге штата Колорадо и в 13⁵¹ по UTC (21⁵¹ мск) магнитудой 5,9 – на Восточном побережье в штате Вирджиния. Сейсмические толчки отмечались в штатах Северная Каролина, Мэриленд, Нью-Йорк, Огайо и столичном округе Колумбия. Большинство офисов и госучреждений, включая Капитолий и Пентагон, на время сейсмических событий были эвакуированы (<http://eco.ria.ru/documents/20110824/422588802.html>).

Толчки ощущали 12 миллионов человек. Два ядерных реактора на АЭС «Норт Анна» (шт. Вирджиния) заглушены в автоматическом режиме, однако, ущерб станции нанесён не был, поскольку все системы питали резервные дизельные генераторы. Повреждения получили здания Национального собора в американской столице (рис. 13) и посольства Эквадора в США.



Рис. 13. В результате землетрясения 24 августа 2011 года Национальный собор лишился трех шпилей на центральной башне, а четвертый шпиль покосился

В верхней части известного вашингтонского обелиска – монумента Джорджа Вашингтона обнаружена трещина. Приостановлены вылеты самолетов из столичных аэропортов имени Рональда Рейгана в Вашингтоне и имени Даллеса в штате Вирджиния ([http://www.vesti.ru/doc.html?id = 547571](http://www.vesti.ru/doc.html?id=547571)).

В это же время на Камчатке учёные ДВО РАН за сутки фиксировали почти 900 локальных землетрясений. Усиление сейсмической активности связывалось с извержением вулкана Кизимен, расположенного на территории Кроноцкого заповедника. Пепельный шлейф от выбросов вулкана распространился на 60 километров в юго-восточном направлении на высоте около трех километров (<http://eco.ria.ru/natural/20110821/420954428.html>). А 21 августа в районе вулкана произошли землетрясения магнитудой 4,1 и 5,0. В населенных пунктах Камчатского края существенных колебаний почвы они не вызвали (<http://eco.ria.ru/natural/20110821/420981442.html>).

24 августа 2011 года российский грузовой корабль «Прогресс М-12М», запущенный с космодрома Байконур на ракете-носителе «Союз-У», не смог выйти на расчётную орбиту. На 325-й секунде полета произошло аварийное отключение двигателей ракеты-носителя. После этого, весь комплекс, частично сгорев в плотных слоях атмосферы, упал в Чойском районе республики Алтай. «Взрыв был такой силы, – рассказывали местные жители, – что за сто километров из окон чуть не повывлетали стекла. Мы живём здесь сорок лет и привыкли к тому, что падают ступени (ракет-носителей), но такого сильного взрыва не разу не было». На лентах информационных агентств появились сообщения, что сроки пребывания экипажей на Международной космической станции будут пересмотрены, последующие запуски ракет «Союз» будут приостановлены, а Россия нарушит свои обязательства по доставке астронавтов НАСА и их возвращению на Землю <http://ria.ru/science/20110824/422989405.html>; [/423003815\(5817\).html](http://ria.ru/science/20110824/423003815(5817).html)).

Таковы – лишь некоторые черты глобального кризиса 2008 – 2013 годов, фундаментальные причины которого рассматриваются в работе профессора экономики и мировой политики *Princeton University* Пола Кругмана «*The return of depression economics and the crisis of 2008*».

Библиографический список

1. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
2. Мошков В.А. Механика вырождения. URL: <http://www.rodnoveriye.com/antrop/moshkov2.html> (дата обращения: 14.08. 2006)
3. Решетов А.М. В.А. Мошков как учёный (к 150-летию со дня рождения). URL: <http://www.roerich-museum.org/MUSEUM/Add/Rus/reshetov/> (дата обращения: 14.08.2006).

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ РИСКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ В 2013 – 2018 ГОДАХ И НАИБОЛЕЕ ОБЩИЕ ПРИЧИНЫ ИХ УСИЛЕНИЯ

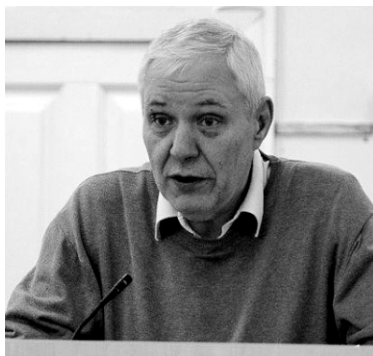
Рассмотрены ключевые причины усиления геополитических рисков социально-экономического развития России в первой четверти XXI века и среди них – американская стратегия по ослаблению военного и экономического потенциала РФ, противодействие её партнёрским отношениям с Европой и особенно Германией; указаны причины радикализации геополитических противоречий в мире, в том числе связанные с уменьшением доступности минеральных ресурсов; изложены вехи социально экономического развития России в 2013 – 2018 годах.

Ключевые слова: угрозы и риски социально-экономического развития, экономические санкции, усиление военной напряжённости, пересекающаяся транзакция, социальное неблагополучие, методология изучения рисков развития, доступность ресурсов.

Согласно оценке профессора *Princeton University*, автора и редактора свыше 20 книг и 200 статей по теории кризисов Пола Кругмана, венчающей его труд «*The return of depression economics and the crisis of 2008*», в ближайшее время мир «в режиме шатания» будет переходить от кризиса к кризису. В современном мире, констатирует экономист, «ресурсы ограничены, и если вы хотите получить больше чего-то одного, то должны ограничить себя в другом... Однако... истинная редкость в мире Кейнса, да и в нашем тоже, – это не ресурсы и даже не добродетели, а понимание происходящего. <...> Некоторые утверждают, что наши экономические проблемы являются структурными, и потому быстрого излечения добиться не удастся. Но я уверен, что единственно важными структурными преградами на пути к процветанию мира являются устаревшие доктрины, которые затуманивают мышление людей» [1, с. 295-296].

Для некоторой верификации предложенных Кругманом заключений приведём оценку событий и маркируемых ими трендов, содержащуюся в работе российского специалиста О.В. Григорьева «Эпоха роста. Лекции по неэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы» (2014) [2].

Так, по мнению Григорьева, эпоху 1873-1900 годов следует считать первой Великой депрессией. В России её острая фаза продолжалась до 1903 года, а в 1907 году разразился новый кризис. Это привело к усилению роли государств в экономике и к войне в Европе. В целом, в годы резкого обострения классовой борьбы угроза «пролетарской революции» становится вполне реальной. Вторая Великая депрессия 1922-1933 годов завершилась Второй мировой войной и национально-освободительным движением в Африке.



Олег Вадимович Григорьев

Начавшийся в XIX веке этап финансово-экономической и политической нестабильности продолжается и поныне. Сегодня научно-технический прогресс не может служить источником экономического роста, «разве что сменится его модель». Поэтому специалисты всё чаще говорят не столько о модели развития, сколько о модели перераспределения благ.

Общая тенденция, резюмирует О.В. Григорьев, состоит в том, что «надо пережить тяжёлые времена, а потом – после 2030-2035 годов – всё, возможно, наладится». «Говоря объективно, запаса прочности мировой экономики может хватить надолго, но развиваться она будет по принципу “шаг вперёд – два шага назад”. Ошибки уже сделаны... Так что бдительность терять нельзя. *К угрозам следует готовиться заранее*» [2].

О каких же угрозах, или геополитических рисках, пишет российский аналитик? Рассмотрим некоторые ключевые угрозы, безусловно, определившие общую динамику и детали следующего российского кризиса 2013 – 2018 годов. Правда, наиболее острая фаза кризиса пришлась на 2015 – 2016 годы.

Летом 2014 года американским экспертным сообществом обсуждался законопроект под названием «Акт о предотвращении агрессии со стороны России 2014». Первые два чтения билля № 2 277 прошли ещё в начале мая. Целью данного документа заявлено предотвращение «российской агрессии по отношению к Украине и другим суверенным государствам в Европе и Евразии» (<http://www.vestifinance.ru/articles/44698>).

Так, пункт 101 указанного документа предписывает «Организации Объединённых Наций обеспечить способность выполнять для Европейского командования план США в чрезвычайных ситуациях». Для этого Соединённые Штаты должны укрепить потенциал НАТО для сдерживания и, при необходимости, применения военной силы, а все страны-члены НАТО должны увеличить расходы на оборону и усилить работу по достижению «энергетической независимости».

Пункт 201 требует активизации всех видов внешнеполитических усилий, «чтобы удержать дальнейшую российскую агрессию по отношению к Украине и другим суверенным государствам в Европе и Евразии, и выделить на это дополнительные средства. <Необходимо> ...осудить практику

Российской Федерации физической и экономической агрессии к различным странам Европы и Евразии, осудить неоправданную военную интервенцию Российской Федерации на территории Украины (в Крыму). Осудить присутствие десятков тысяч российских войск вдоль украинской границы».

В категорической форме билль № 2 277 требует «не признавать незаконный референдум который состоялся в Крыму 16 марта 2014 года и незаконное присоединение к Российской Федерации территории Крыма, в том числе не признавать любой де-юре или де-факто суверенитет Российской Федерации в Крыму, ее воздушное пространство или ее территориальные воды, и призвать Российскую Федерацию прекратить незаконную аннексию Крыма».

В контексте противодействия «российской угрозе» следует «изучить пути для оказания помощи странам Европы и Евразии, диверсифицировать свои источники энергии для достижения энергетической безопасности, в том числе за счет развития трансатлантической энергетической стратегии».

Согласно положениям пункта 202 (a.1), Соединённым Штатам и их союзникам следует «ввести санкции, если Вооруженные силы Российской Федерации не будут выведены из Крыма, <против любого> ...должностного лица или агента Российской Федерации, любого близкого к нему сотрудника или члена семьи». Под санкции подпадает «любое физическое лицо или юридическое лицо, которое определит президент» США.

Документ также предполагает «введение санкций, если российские военные силы не отойдут от восточной границы Украины»; «дополнительные санкции в случае повышения агрессии Российской Федерации в отношении Украины или других стран»; «ограничение для Российской Федерации доступа к нефтяным и газовым технологиям Соединенных Штатов» и, безусловно, поддержку «российской демократии и гражданского общества», в том числе путём расширения «доступа в интернет материалов, не прошедших цензуру в России», а также «защиты журналистов и активистов гражданского общества».

Особый интерес представляет пункт 306 «Энергетическая независимость Европы и Евразии». В рамках этого раздела планируется оказывать содействие Украине, Грузии и Молдове в эксплуатации существующих запасов природного газа, провести дополнительные исследования территорий и акваторий на нефть и газ, пропагандировать альтернативные источники энергии. Руководству Всемирной торговой организации и Агентства по вопросам развития, по сути, предписывается «предпринять объединенные усилия в оказании помощи <указанным государствам> по эксплуатации существующих запасов природного газа».

Расшифровку положений «Акта о предотвращении агрессии со стороны России 2014» экспертное сообщество получило в ходе выступления американского политолога, основателя и директора частной разведывательно-аналитической организации «Stratfor» («теневого ЦРУ»), известного аполо-

гета американского глобального превосходства Джорджа Фридмана, состоявшегося 4 февраля 2015 года в Чикагском Совете по международным отношениям (*Chicago Council on Global Affairs*). Книги Фримана «*The Next 100 Years*», «*The Next Decade*» и «*Flashpoints: The Emerging Crisis in Europe*» («Очаги напряженности: разгорающийся кризис в Европе» стали лидерами по продажам (<http://www.politforums.net/euunion/1428654300.html>).

По мнению аналитика, исламизм является проблемой для Соединенных Штатов, но не является жизненно важной угрозой. У Америки – другие внешнеполитические интересы и концентрируются на отношениях между Россией и Германией. Потому что, объединившись, эти государства становятся единственной силой, представляющей для США жизненно важную угрозу. И поэтому главная задача Соединённых Штатов – не допустить их союза. Суть действий США в странах бывшего социалистического лагеря, зачастую предпринимаемых в обход НАТО, заключается в том, чтобы выстроить «санитарный кордон» вокруг России, и Россия знает об этом. «Я думаю, – сказал Фридман, – мы не хотим убить русских, а только слегка поранить и причинить ущерб... Конечно, мы не в состоянии повсюду ввести наши войска, но зато мы в состоянии... поддерживать враждующие между собой стороны, чтобы они концентрировались на себе, а не против нас. Мы можем их поддерживать политически, финансово, оказывать военную помощь и посылать им наших советников. И только в крайних случаях, как мы это сделали... во Вьетнаме, Ираке и Афганистане, мы вмешаемся военной силой с тактикой превентивного удара. Тактика превентивных ударов не подразумевает разгром и поражение противника. Её цель – вывести врага из равновесия». Поэтому ключевой тезис формулируется следующим образом: либо Украина становится буферной зоной между Россией и Западом или, как минимум, будет нейтральной страной, или же Запад (НАТО) будут отделять от Сталинграда всего 100 километров, а от Москвы – 500 километров. «Для США вопрос стоит таким образом, что если Россия продолжит цепляться за Украину, то мы должны остановить Россию».

В этой связи в «своеобразной» ситуации оказывается Германия: «Бывший канцлер Герхард Шредер состоит в совете директоров «Газпрома». У немцев очень сложное и своеобразное отношение к русским. Немцы сами не знают, что им делать в этой ситуации. Им нужно экспортировать свои товары, русские могли бы покупать их. С другой стороны, немцы потеряют зону свободной торговли, которая им нужна для других целей. Для Соединенных Штатов первоочередная цель – не допустить, чтобы... немецкий капитал и немецкие технологии соединились с российскими природными ресурсами и рабочей силой в непобедимую комбинацию, которую США пытаются не допустить вот уже целое столетие. <...> У США есть на этот случай козырь в руках: это линия между Прибалтикой и Черным морем.... Насчет Белоруссии тут отдельный разговор. <...> Германия является мощнейшей экономической державой, но одновременно очень

ранима и слаба геополитически. Немцы никогда не знают, где и кому они смогут продавать свои товары. С 1871 года это вечный «немецкий вопрос». И вопрос Европы тоже. Задумайтесь над «немецким вопросом», который сегодня снова встал на повестку дня».

«Ни одна страна, – резюмирует основатель «Stratfor» Джордж Фридман, – не может быть вечно мирной... В будущем Европа, как мне кажется, *не будет вовлечена в большие войны*, как раньше, но... вернется к естественной ситуации человечества: в Европе будут войны, будут времена мира; европейцы будут умирать в войнах. <...> Идея «европейской исключительности»... приведет Европу к войнам. В Европе будут конфликты. В Европе уже были конфликты: в Югославии и сейчас – на Украине. А по поводу отношений Европы с Соединенными Штатами... *У нас нет отношений с «Европой»*. Мы имеем отношения Румынией, мы имеем отношения с Францией и так далее, но нет «Европы», с которой США имеют какие-то отношения».

На первый взгляд, известный американский аналитик весьма неоднозначно формулирует ключевой тезис – «у нас нет отношений с «Европой». И почему термин приводится в кавычках? Как мы понимаем, речь ведётся о том, что в европейском ареале и в отдельных европейских государствах интересы Соединённых Штатов, безусловно, представлены. Но аналитик принижает геополитическую субъектность современного Евросоюза, если не отвергает её вовсе. И вот по какой фундаментальной причине.

В 1970-х годах американский теоретик поведения групп Эрик Ленард Берн предложил выделять в мотивационной сфере каждого субъекта ситуации три равноправных, но достаточно автономных начала, получивших условные обозначения «ребёнок», «взрослый» и «родитель». В каждый момент времени лидирующую роль в развитии ситуации может играть лишь одно из начал. Продолжительные и плодотворные коммуникации устанавливаются исключительно между двумя началами одного типа, например, «взрослый-1» ↔ «взрослый-2». Во всех остальных случаях формируется так называемая «пересекающаяся трансакция», которая долго поддерживаться не может и продуктивной не является.

Пусть в политические отношения вовлечены две крупные группы, одна из которых явно претендует на роль учителя или реформатора, а другая лишь пассивно реагирует на изменения ситуации. Постепенно позиции этих групп – условно говоря, реформаторов, действующих во имя «высших смыслов», и консерваторов – всё более радикализуются и, как правило, на религиозной основе (либо на идеологической основе, в составе которой легко угадывается религиозный или даже мифологический компонент). Именно религия и религиозная идеология выступают последней систематизированной, формальной и наиболее широкой институцией, позволяющей сплотить людей в условиях, когда другие компартменты культуры разрушены или утратили свою функциональность. Однако, согласно теории Э.Л. Берна,

такой диалог, будучи пересекающейся транзакцией, долго поддерживаться не может. Потому-то политический кризис и скоротечен, а действия главного «учителя» со стороны видятся немотивированными, непредсказуемыми, зачастую импульсивными (рис. 1).

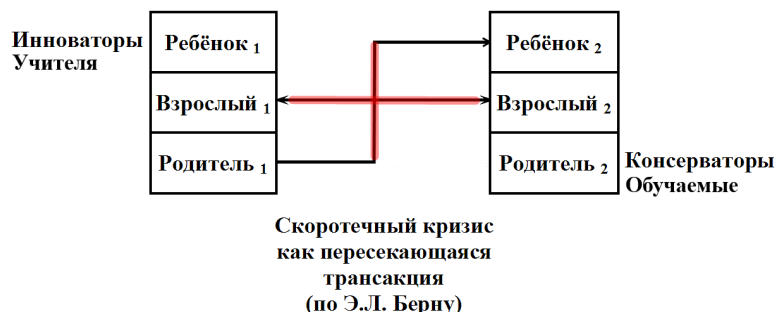


Рис. 1. Формирование пересекающейся транзакции как предпосылка кризиса развития

Пересекающаяся транзакция ставит крест на любых попытках установления долгосрочных и плодотворных политических связей и часто завершается конфликтом. Таким образом, основатель «Stratfor» Джордж Фридман играет роль всё познавшего «родителя» – учителя, а Евросоюзу делегирует роль несмышлёного «ребёнка» – обучаемого. Ещё более отчётливо эта ситуация представлена в паре «США – Россия» и, безусловно, в паре «Евросоюз – Россия».

16 июля 2018 года в столице Финляндии Хельсинки состоялась первая после избрания на соответствующие должности продолжительная встреча президента России В.В. Путина и 45-го президента США Дональда Трампа. Детали и перспективы личной встречи двух лидеров ещё не скоро станут достоянием общественности, но эксперты отмечают, что Трамп назвал Путина соперником, но не противником, дополнительно уточнив, что термин использовался в позитивном ключе, предполагающем установление нормативных рабочих отношений как между самими лидерами, так и между представляемыми ими странами. По сути, летом 2018 года сделана попытка установить отношения типа «взрослый – взрослый», которые являются параллельной транзакцией и могут оказаться долгосрочными и плодотворными. А могут и нет. По сообщениям СМИ, в тот же день директор ЦРУ при 44-м президенте США Б. Обаме Джон Бреннон заявил, что выступление Трампа на совместной пресс-конференции является государственной изменой. По сути, в Хельсинки совершено предательство национальных интересов США. Поскольку внешнеполитическая стратегия Соединённых Штатов лишь отчасти определяется действующим президентом (скорее, им декларируется), а в значительно большей мере – связанным с различными группами влияния и финансово-экономическими кланами сообществом аналитиков и экспертов, таких как Джордж Фридман, вероятность про-

должения конфронтации между США (англосаксонским миром) и Россией остаётся весьма высокой.

Таким образом, геополитический фон, на котором развивались отечественные события 2013 – 2018 годов был весьма сложным, и мы допускаем, что глубинные причины конфронтации продолжают оказывать влияние на ход событий и в 2018 – 2023 годах. Тем более, что в марте 2018 года президент В.В. Путин в ежегодном послании Государственной Думе РФ посчитал целесообразным заявить о ряде выдающихся достижений отечественного оборонно-промышленного комплекса («результаты очевидны»), что вызвало негативную реакцию в мире.

Коротко рассмотрим, как развивались события в 2013 – 2018 годах, а далее представим наше видение перспективной ситуации [3].

В завершении третьей фазы 24-го солнечного цикла, 16 марта 2014 года состоялся референдум о вхождении Крыма в состав Российской Федерации. По мнению депутата российской Государственной Думы А.В. Пиманова, если бы этого не произошло, в Крыму могла начаться большая война. Ещё в сентябре 2013 года на сайте Государственного Департамента США появилась информация, сообщающая об объявлении тендера на строительство в Севастополе в марте 2014 года военно-морской базы на основе Нахимовского училища. За этими событиями последовал всплеск диверсионной активности спецслужб Украины на территории Крыма (АиФ, 2017, № 6 (1891)). По оценке руководителя Центра международной безопасности ИМЭМО РАН, академика РАН Алексея Арбатова, именно поэтому *летом 2014 года и зимой 2015 года* Россия и оказалась на грани вооружённого конфликта с НАТО с возможным его переходом в ядерный конфликт. Ныне подобные риски уменьшились, в отношениях России и Запада стало больше стабильности (АиФ, 2016, № 26 (1859)).

Уже в июле 2016 года Крым посетили 11 членов обеих палат парламента Франции. В октябре прошли Дни немецкой культуры; состоялся визит бизнесменов и депутатов пяти региональных парламентов севера Италии. Ранее законодатели итальянских провинций Тоскана, Ломбардия, Венетто и Лигурия приняли резолюции с призывом к Западу отменить антироссийские экономические санкции. В ноябре на полуостров прибыла делегация бизнесменов и политиков из Турции, а до этого между Крымом и Турцией было восстановлено паромное сообщение. Познакомиться с региональной ситуацией приезжали сотрудники польского Центра восточных исследований имени Марека Карпа. По свидетельству главы Крыма С. Аксёнова, на полуострове работают три десятка иностранных компаний (АиФ, 2017, № 10 (1895)).

На фоне этих геополитических успехов экономика России функционировала в кризисном режиме. Период 2012 – 2014 годов оказался стрессовым для страны, что определялось действующим режимом санкций (в том числе, в области долгосрочных западных инвестиций), необходимо-

стью экономии финансовых ресурсов, ведением боевых действий в Сирии, обострением отношений с Турцией, снижением мировых цен на нефть, ростом террористической угрозы и рядом других вызовов.

По мнению экономиста, академика РАН Абе́ла Ага́нбе́гяна, после сильного падения экономики в 2015 году, во втором квартале 2016 года спад продолжался. Финансовая система страны находилась в глубоком *кризисе*. «Небывалый дефицит государственного бюджета, превышающий 3 % ВВП, огромные долги регионов, серьёзный банковский кризис с ежегодным банкротством более ста банков при нулевом росте кредитования и значительном сокращении самых важных для экономики инвестиционных кредитов. Ко всему, острый валютный кризис с девальвацией рубля, сокращением притока валюты от экспорта в два раза и с продолжающимся оттоком капитала. Золотовалютные резервы таяли на глазах. <...> При этом за 2014 – 2016 годы госинвестиции сократились более чем на 30 %. <...> Численность «сверхбедных» увеличилась на 5 млн человек, а бедными стали себя считать почти половина семей – вдвое больше, чем до кризиса. <...> Если ничего не менять, то к концу 2017 года у страны не будет ни резервов, ни возможности выплачивать зарплаты», утверждал экономист.

По отношению к докризисному периоду, во втором квартале 2016 года инвестиции сократились приблизительно на 13 %, темпы строительства – на 18 %, реальные располагаемые денежные доходы населения – на 11 %, конечное потребление домохозяйств – на 13 % (АиФ, 2016, № 39).

Согласно оценкам проекта АиФ «Народная корзина», только в ноябре 2016 года в Рязани уровень цен на продукты, лекарства, услуги ЖКХ увеличился на 0,3 %, а в целом по стране – на 4,5 % (официально – на 0,4 %). С начала 2016 года в Рязани – на 16,3 %, а в целом по стране – на 27,5 % (официально – на 4,9 %) (АиФ, 2016, № 48 (1881)).

Максимум просроченных населением платежей по кредитам пришелся на ноябрь 2015 года – апрель 2016 года, что можно интерпретировать как пик «народного» экономического кризиса 2015 – 2016 годов (рис. 2).

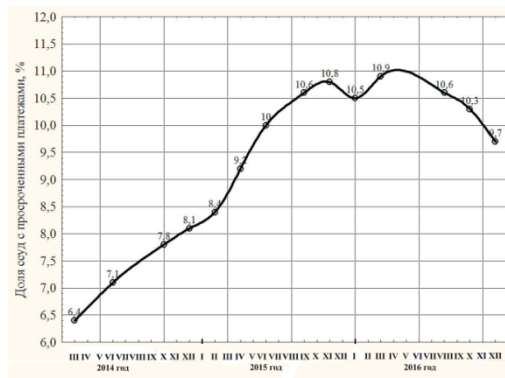


Рис. 2. Доля ссуд с просроченными платежами свыше 90 дней в общем объёме ссуд, выданных населению в 2014 – 2016 годах

Правда, в 2016 году в России собрали рекордный за последние сорок лет урожай зерновых – около 117 млн т, причём 82 % составила продовольственная пшеница (АиФ, 2016, № 50).

Тем не менее, по оценкам ВЦИОМ, среди успехов, достигнутых властями за последние 10-15 лет, не фигурировали ни экономика, ни уровень жизни большинства населения, ни социальные отношения и степень развития гражданского общества. Среди достижений России граждане, как правило, выделяли Олимпиаду в Сочи, итоги «Крымской весны», успехи российского ОПК. Около 53 % работающего населения констатировали ухудшение экономической ситуации, и вновь, как и в начале 1990-х годов, ждали перемен (АиФ, 2017, № 12 (1897)).

Так, в уже конце 2016 года было заявлено о секвестре расходов российского бюджета по статье «Национальная оборона» на 2017 год примерно на 100 млрд рублей. Ранее они планировались в размере 1,021 трлн рублей. Сокращению подлежали те расходы, которые не являются критически важными для обороноспособности страны (АиФ, 2017, № 3 (1888)).

В условиях снижения гражданской активности постепенно усиливались т.н. «компенсирующие формы поведения». Речь идёт о росте уличной агрессии, насилия в семье, употребления алкоголя и наркотиков, уходе молодёжи в Интернет, активизации «групп смерти», тоталитарных сект и народных целителей, росте детских суицидов. По-видимому, так проявляет себя окрестность типа «пессимум», окружающая ядро наиболее острых кризисных трансформаций 2015 – 2016 годов, о которой разговор пойдёт далее.

По оценкам Высшей школы экономики, в начале 2017 года спад производства продолжился в 62 из 85 российских регионах. Международное рейтинговое агентство *S&P* предупреждали, что к 2018 году каждый четвёртый российский регион может оказаться на грани финансового кризиса. Поэтому время, оставшееся до президентских выборов 2018 года, должно стать не только временем трезвых оценок состояния России, но и временем активных действий властей («есть идея!») (АиФ, 2017, № 11 (1896)).

По мнению кардиолога профессора Ю.И. Бузиашвили, «в беспокойные времена заболеваемость сердечными недугами и смертность от них растут неизбежно. Нестабильность порождает тревогу, которая “разъедает” сердце. А у россиян тревога сидит в генах. <...> Поэтому люди готовы к тому, что в любой момент ситуация может резко ухудшиться». Как следствие, во всём мире количество выявляемых сердечнососудистых заболеваний снижается, а в России – растёт (АиФ, 2016, № 50).

Подобная тревожность находит отражение в демографических трендах. К примеру, в 2016 году в Центральном федеральном округе естественный прирост населения наблюдался только в Москве – 21,6 тысяч человек и в Московской области – 1,2 тысяч человек. В остальных 16 регионах – от Белгородской области до Ярославской – наблюдалась естественная убыль населения – на 92,8 тысяч человек; годом ранее – на 89,3 тысячи. В 2016

году только Санкт-Петербург и Республика Коми показали прирост населения, а остальные восемь областей северо-запада РФ показали убыль на уровне 22,2 тысяч человек (АиФ, 2017, № 11 (1896)).

Отмеченные выше негативные социально-экономические процессы в полной мере оказались характерны для Тульской области. В частности, по словам регионального министра финансов В. Юдина, «события 2014 года докатились до Тулы год спустя. И проявились ощутимо». В конце 2014 года область недосчиталась 2 млрд рублей собственных доходов и в течение 2015 – 2016 годов старалась жить по средствам. В 2017 году произошло снижение доходной части бюджета до 60,9 млрд рублей (с 63,9 млрд в 2016 году), а снижение расходной части – до 66,0 млрд (с 67,6 млрд в 2016 году). Объём трансфертов из федерального бюджета, как и объёмы финансирования так называемого «Народного бюджета» сократился.

Объём государственного долга Тульской области на 1 октября 2016 года достиг 15,7 млрд рублей, что составило 31 % от налоговых и неналоговых доходов бюджета. С начала 2016 года сумма долга снизилась на 0,2 млрд рублей (ТМК, 2016, № 73 (12089)). В итоге, каждый житель Тульской области оказался должен государству 10,5 тысяч рублей. По данным Отделения по Тульской области ГУ Банка России по ЦФО, на 1 декабря 2016 года задолженность жителей области по ипотеке составила 37,4 млрд рублей (ТМК, 2017, № 6 (12109)).

Как несомненное следствие финансово-экономической динамики Тульской области в 2015 – 2016 годах, по итогам рейтинга алкоголизации, составленного специалистами проекта «Трезвая Россия» и центра информационных коммуникаций «Рейтинг», учитывающего число больных алкоголизмом и алкогольными психозами, объёмы продаж пива и водки, смертность от алкогольных отравлений, количество преступлений, совершённых в состоянии алкогольного опьянения и другие показатели, среди всех субъектов РФ область заняла 60-е место и вошла в группу регионов, в которых «антиалкогольную компанию нельзя назвать удовлетворительной», а эффект от злоупотребления спиртным «ставит под угрозу здоровье и безопасность граждан». К тульским весьма близки показатели Калининградской, Ленинградской, Владимирской, Брянской, Нижегородской и ряда других областей. И всего три позиции отделяют Тульскую область от категории «наиболее пьющие регионы России» (ТМК, 2016, № 79 (12095)).

Социально-экономическое состояние региона сказалось и на уровне преступности. В частности, по данным начальника УМВД России по Тульской области С. Галкина, в 2016 году было зарегистрировано 797 преступлений на каждые 100 тысяч жителей. Раскрываемость тяжких и особо тяжких преступлений составила 62 %. За год полиция выявила 994 преступления, связанного с незаконным оборотом наркотиков. Из оборота изъято 103 кг наркотических и сильнодействующих веществ, пресечена деятельность трёх нарколабораторий (ТМК, 2017, № 6 (12109)).

Таким образом, в 2013 – 2018 годах в России и её регионах разворачивался вполне осязаемый социально-экономический кризис. А уже в 2018 году специалистами всё смелее обсуждались первые признаки очередного приближающегося неблагополучия, о *типологии* которого пока следует говорить лишь в *прогностическом* ключе. И свою версию предстоящей ситуации мы, безусловно, сформулируем. Но прежде считаем целесообразным заявить гипотезу о наиболее общих причинах усиления рисков жизни и экономической деятельности современного общества, по сравнению с которыми нынешняя агрессия США и их сателлитов в отношении к остальному миру – лишь важное следствие [4].

Прежде напомним, что ныне представлен целый ряд областей познания, выявляющих универсальные механизмы формирования обстоятельств жизни и хозяйственной деятельности человека, а также различных по численности коллективов, определяющие текущие и перспективные параметры социальных систем. В одном случае в фокусе внимания специалистов оказываются, как правило, отдельные работники и технические системы (системы «человек – машина»), в другом – различные по численности коллективы и природно-технические системы либо даже наиболее крупные социальные объединения и соответствующего масштаба природные системы. В этом же направлении меняется качество знания (от преимущественно прикладного – к фундаментальному), пространственно-временные рамки и привлекаемые инструменты познания, способы выражения и сферы использования получаемых результатов (рис. 3).

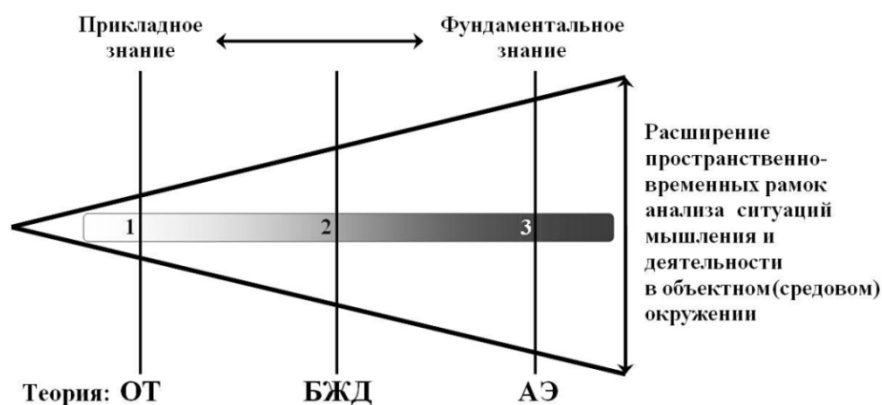


Рис. 3. Фрагмент иерархии дисциплин, изучающих риски развития системы «человек (общество) – окружающая среда»:
ОТ – охрана труда; БЖД – безопасность жизни и трудовой деятельности; АЭ – антропоэкология

Согласно представлениям российского антрополога и эколога академика В.П. Алексеева, ключевую идею дисциплин, анализирующих риски развития общества, выражает модель «человек (общество) – культура – окружающая природная среда». «Эта схема, – указывает В.П. Алексеев в

работе «Некоторые аспекты палеоэкологических исследований» (1991), – включает три компонента: человека, понимая под ним, естественно, не единичную личность, а совокупность людей, культуру во всех её формах, природную среду (социальная среда включается в культуру) и все возможные связи между ними» [5, с. 93]. В свою очередь, названная модель конкретизирует физические представления об автоколебательных системах, совершающих незатухающие колебания за счёт источника ресурсов, в общем случае, не обладающего явными колебательными свойствами. Для этого система должна включать блок, который регулирует поступление ресурсов в систему определёнными порциями, а также сохранять с этим блоком непостоянную по знаку и силе обратную связь. Подобную функцию выполняет культура, выступающая одновременно и интегральным инструментом природопользования, и интегральным результатом тысячелетнего взаимодействия общества и природы. Поэтому состояние культуры, безусловно, сказывается на степени доступности запасов и ресурсов минерального сырья, а динамика культуры – динамика социально-исторических процессов – определяет перспективные оценки этой категории, как и многих других категорий, являющихся фундаментом экономического благополучия человека (рис. 4).



**Рис. 4. Модель академика В.П. Алексеева
«человек (общество) – культура – окружающая природная среда»
(ПП – природопользование)**

Механизмы и результаты взаимодействия общества и природы выступили специальным предметом естественнонаучных исследований в XIX столетии. Во второй половине XX века экологическими названы проблемы взаимодействия с окружающей средой различных технологий. В 1990 году съезд Географического общества СССР закрепил за интегральным научным направлением, лежащим на стыке естественных, общественных и технических наук, понятие «геоэкология». Ныне большинство определений утверждает, что именно геоэкология изучает механизмы и архитектуру окружающей среды, а также закономерности функционирования измененных

человеком экосистем высокого уровня организации. Базовыми геоэкологическими дисциплинами признают и геологию, и географию, поскольку первая рассматривает системы литосферы, а вторая – системы земной поверхности.

Разработку нового инструмента анализа и синтеза социально-технических систем специалисты в области геоэкологии обычно связывают с идеей соразмерного использования – баланса – экономического и экологического потенциалов недр. Предметом обсуждения профильных публикаций является различная мера доступности запасов и ресурсов минерального сырья. Предпринимаются попытки дать определение понятия «доступность» и характеризовать эту категорию какими-либо численными показателями. Например, по мнению А.А. Пешкова и Н.А. Мацко, авторов монографии «Доступность минерально-сырьевых ресурсов» [6], понятие «доступность» объединяет два аспекта: 1) состояние готовности запасов и ресурсов к участию в экономических процессах; 2) возможность их использования в текущий момент ввиду приемлемости цен. Иными словами, доступность не является некоторым постоянно присущим свойством сырья. Доступность ресурсов возникает только в том случае, когда речь ведётся об отношениях в системе «общество – ресурсы», и потому именно доступность наиболее адекватно характеризует эти отношения. В целом, под доступностью ресурсов понимают свойство системы «общество – минеральные ресурсы», отражающее возможность – условия и ограничения – их эффективного и безопасного использования в зависимости от текущего и перспективного состояния ресурсов, потребности общества в них и уровня техники и технологий [6, с. 9, 12].

Развивая идею, авторы указывают, что доступность является динамическим, то есть меняющимся во времени и пространстве, свойством. На этой теоретической основе предложены новый подход к оценке минеральных ресурсов и количественная мера их доступности.

Обращаясь к *геополитическому* аспекту доступности ресурсов, специалисты ИПКОН РАН резюмируют: «Наиболее сильное влияние государственных границ... на доступность запасов полезных ископаемых <оказывается> в периоды политических конфликтов. В период Первой мировой войны сформировалось понятие «стратегические виды минеральных ресурсов». <Однако...> вопросы изменения доступности минерального сырья в периоды международных конфликтов не затронуты в данной монографии, так как являются предметом отдельных исследований». По сути, аргументация авторов распространяется только на этап «устойчивого развития» государства и мира – в тех временных рамках, в которых это возможно. В частности, отмечается, что «в нормальные периоды развития мировой экономики преобладает тенденция к глобализации сырьевых рынков» [6, с. 27].

Таким образом, на рубеже XX – XXI веков главной, фундаментальной причиной усиления рисков развития любого рода (какой бы смысл ни вкладывался в понятие «развитие») является некомпенсируемое нарушение состава, принципов организации и механизмов функционирования глобальной системы «природа – общество». Долгое время в этой системе происходили закономерные автоколебания за счёт имеющихся ресурсов Земли и достижений культуры, которая, как мы не раз указывали, и поддерживает, и отражает, и интегрирует динамику обмена веществом, энергией и информацией между глобальным сообществом и биосферой. Но уже во второй половине XX века мыслители осознали что для сохранения достигнутых темпов социально-экономического развития качественных, легкодоступных ресурсов уже не достаточно, и тенденция деградация культуры всё отчетливее заявляет о себе. Иными словами, на глобальном уровне ситуация весьма близка к тому, что экономисты называют «взрывом финансового пузыря». А прямые и косвенные последствия подобного взрыва специалистам известны. Многих политиков, крупных администраторов и бизнесменов эти перспективы наводят на определённые размышления и мотивируют на агрессивные действия, в том числе и политиков Соединённых Штатов. Поэтому наиболее широкую рамку происходящих в современном мире процессов, безусловно, задают всё чаще наблюдаемые сбои функционирования системы «природа – общество». В ситуации нарастания неопределённости и сокращения лимитов ресурсов всех типов, включая и ресурс времени, каждое геополитическое объединение, или мир-система, предлагает и активно защищает свои рецепты разрешения глобальных проблем. Поэтому особых результатов от «партнёрства» США и России в ближайшее время ожидать не следует. Сохранение и, возможно, усиление данного конфликтного потенциала и будет определять главные геополитические риски развития России и её регионов в среднесрочной перспективе.

Библиографический список

1. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
2. Григорьев О.В. Эпоха роста. Лекции по неоэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы. М.: Карьера Пресс, 2014. 448 с.
3. Волков А.В. Этапы и ограничения устойчивого регионального развития (на примере Тульской области). Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула: Изд-во ТулГУ, 2017, 252 с. С. 203-210.
4. Волков А.В., Кашинцева Л.В. Некоторые основания, механизмы и последствия ухудшения условий жизни и трудовой деятельности человека в начале XXI века. Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула: Изд-во ТулГУ, 2018, 262 с. С. 180-202.
5. Алексеев В.П. Очерки экологии человека. М.: Наука, 1993. 191 с.
6. Пешков А.А., Мацко Н.А. Доступность минерально-сырьевых ресурсов. М.: Наука, 2004. 280 с.

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ПРОГНОЗ РИСКОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ В 2018 – 2023 ГОДАХ НА ОСНОВЕ ИДЕИ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ МЕТОДОВ ПОЗНАНИЯ

Рассмотрены тип и некоторые характеристики вероятной в ближайшие годы ситуации социально-экономического развития России и её регионов, установленные с учётом геополитических тенденций, усиления угрозы применения военной силы, общего вектора развития отечественного оборонно-промышленного комплекса, состояния экономики, а также степени влияния на процессы гелиофизического фактора. Представлена гипотеза общей системы фаз социально-исторического развития в её сопоставлении с концептом историометрического цикла А.Л. Чижевского. Указаны теоретические основания усиления социального неблагополучия. Сформулирована идея комплексирования методов познания колебательных процессов социально-исторического развития.

Ключевые слова: система «общество – природа», риски развития, колебательные процессы, циклические моды развития, военный конфликт, характеристики социально-экономической ситуации, система фаз социально-исторического развития, социальная регрессия, методология изучения процессов развития.

На рубеже XX – XXI веков главной, фундаментальной причиной усиления рисков развития любого рода (какой бы смысл ни вкладывался в понятие «развитие») является некомпенсируемое нарушение состава, принципов организации и механизмов функционирования глобальной системы «природа – общество». Долгое время в этой системе происходили закономерные автоколебания за счёт имеющихся ресурсов Земли и достижений культуры, которая, как мы не раз указывали, и поддерживает, и отражает, и интегрирует динамику обмена веществом, энергией и информацией между глобальным сообществом и биосферой. Но уже во второй половине XX века мыслители осознали что для сохранения достигнутых темпов социально-экономического развития качественных, легкодоступных ресурсов уже не достаточно, и тенденция деградация культуры всё отчетливее заявляет о себе. Иными словами, на глобальном уровне ситуация весьма близка к тому, что экономисты называют «взрывом финансового пузыря». А прямые и косвенные последствия подобного взрыва специалистам известны. Многих политиков, крупных администраторов и бизнесменов эти перспективы наводят на определённые размышления и мотивируют на агрессивные действия, в том числе и политиков Соединённых Штатов. Поэтому наиболее широкую рамку происходящих в современном мире процессов, безусловно, задают всё чаще наблюдаемые сбои функционирования системы «природа – общество». В ситуации нарастания неопределённости и сокращения лимитов ресурсов всех типов, включая и ресурс времени, каждое геополитическое объединение, или мир-система, предлагает и активно защищает свои рецепты

разрешения глобальных проблем. Поэтому особых результатов от «партнёрства» США и России в ближайшее время ожидать не следует, а Евро-союзу пора уже определиться со своей «субъектностью».

Ситуации каких же типов могут проявиться вследствие нарастания неопределённости – рисков развития и сокращения лимитов различных ресурсов в самое ближайшее время? Применяя развитые аналитические методы наук о Земле, в частности, методы разведочной геофизики, мы предложили свой ответ на данный вопрос. Поскольку эти результаты весьма подробно обсуждались в наших публикациях 2017 года, здесь коротко изложим лишь их ключевые положения.

Например, общее заключение о некоторых чертах предстоящего военного конфликта, в который окажется втянута Россия, позволяет сделать расчёт, результаты которого представлены на рис. 1.

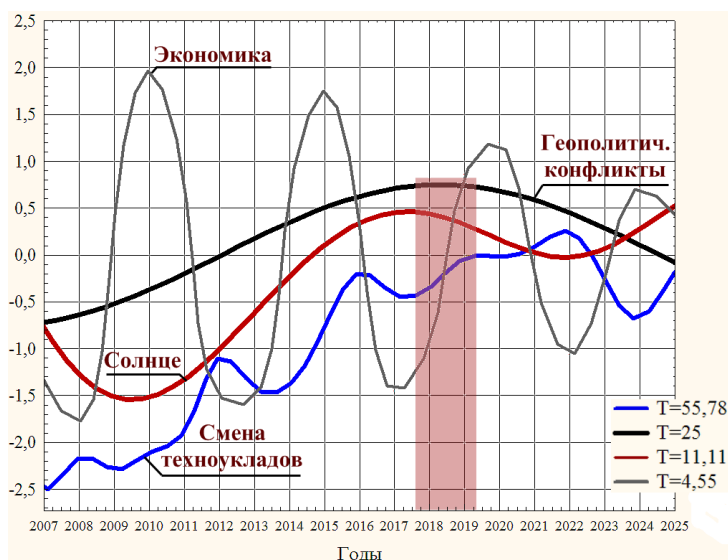


Рис. 1. Ход колебательных компонент ряда военных событий с участием России в 2007 – 2025 годах

Представленные на рис. 1 единичные моды развития обладают следующими особенностями. Компонент ряда с периодом $T = 55,78$ лет, связываемый специалистами с динамикой технологических революций, или промышленных укладов, в целом вовлечён в восходящий тренд – в аспекте состояния оборонно-промышленного комплекса РФ – с невыраженным локальным максимумом в районе 2015 – 2023 годов. Ближе к 2019 году достигается максимум его более высокочастотной модуляции, а минимум – в середине 2017 года. Содержание этого минимума, с которого начинается некий рост, возможно, связано с заявлениями российского бизнеса, посвящённым проблемам ухода государства от сырьевой зависимости, инновационным планам и курсу на «цифровую экономику».

Ритм с периодом $T = 25$ лет, по-видимому, специфический для динамики военных конфликтов, проходит максимум во второй половине 2018 года – первой половине 2019 года.

Согласно привлекаемым основаниям расчёта, ритм с периодом $T = 11,11$ лет интерпретируется как мера влияния гелиофизического фактора. Однако данная мода лишь частично отражает ход солнечной активности, а частично – другого мощного фактора. Таковым является динамика геомагнитного поля Земли, связываемая с циркуляционными процессами в мантии и ядре планеты. Совместное влияние на приземное магнитное поле гелиофизических и геофизических процессов отражает A_p -индекс. Согласно данным *National Oceanic and Atmospheric Administration*, максимальные флуктуации индекса отмечены в 2015 – начале 2017 годов, что близко к динамике обсуждаемой моды.

С чередой собственно экономических рецессий – как биржевой, так и технологической, производственной природы – в данном расчёте мы сопоставляем фазы минимумов моды с периодом $T = 4,55$ года, а также участки первой трети – первой половины восходящих фрагментов её траектории. В этом случае мы не используем термин «кризис», поскольку экономисты таковым называют лишь снижение показателей до минимальных значений, а их рост считают уже выходом из кризиса – восстановлением. Мы же под кризисом развития понимаем аномалию поля социального поведения, которая, согласно естественнонаучному её толкованию, объединяет нисходящую и восходящую фазы динамики изучаемого параметра.

Таким образом, (см. рис. 1), согласно нашему прогнозу, для России предстоящая в 2018 – 2019 годах социально-экономическая ситуация сложится из следующих компонент – групп причин:

- в целом, локального максимума «технологической» моды (ОПК);
- максимума «военной» моды;
- некоторого снижения степени влияния на процессы экзогенного фактора развития – геомагнитной активности;
- роста нестабильности в финансово-экономической сфере, но, может быть, более слабого, чем в ходе минувших событий данного класса.

Заметим, что наш прогноз нарастания рисков военного конфликта с участием России, в целом, не противоречит декларациям американского «Акта о предотвращении агрессии со стороны России 2014» (№ 2 277), публичным откровениям апологета американского глобального превосходства и основателя «*Stratfor*» Джорджа Фридман, а также комментариям американских СМИ, скептически оценивающим итоги встречи президентов РФ и США В.В. Путина и Д. Трампа, состоявшейся 16 июля 2018 года в Хельсинки. Да и полученное в ходе наших рассуждений указание на обострение ситуации именно в феврале 2019 года, безусловно, оптимизма не добавляет.

Далее рассмотрим ход «экономической» моды, отражающий гипотезу, согласно которой локализация негативных финансово-экономических

событий допускается нами вблизи её минимумов, а также в пределах первой трети – первой половины восходящих фрагментов её траектории (рассчитываемой по подобным рядам) (рис. 2). Уровни ожидания тревоги, позволяющие детектировать аномалии данной компоненты с вероятностью 89 % ($1,6 \cdot \sigma$), таковы:

- для положительных аномалий поля: $0,0012 + 1,6 \cdot 1,0042 = 1,608$;
- для отрицательных аномалий поля: $0,0012 - 1,6 \cdot 1,0042 = -1,606$.

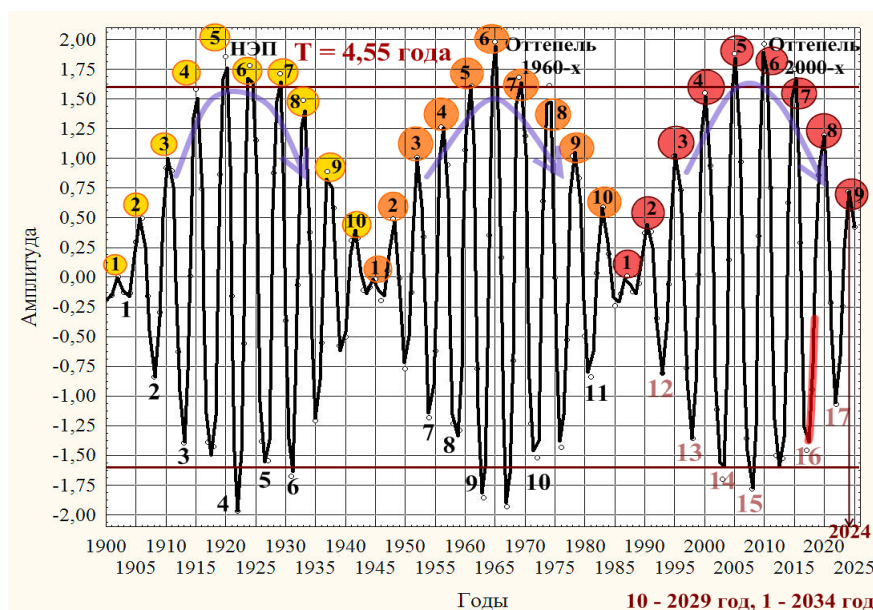


Рис. 2. Временной ход «экономической» моды социально-исторического развития России: цифры внизу – кризисы и спады развития; десять циклов с $T = 4,55$ лет составляют единый блок; блоки разделяют финалы глобальных изменений; начиная с середины 2000-х годов, роль управляемой экономики снижается

Рис. 2 не противоречит другим нашим рассуждениям, позволяющим относить фазу финансово-экономического кризиса, обозначаемую как «возможно, всё завершилось?», именно к окончанию 2023 года (позиция № 17, первая треть – середина восходящего фрагмента графика; обведённая кругом последняя позиция № 9 соответствует самому началу восстановительных процессов в экономике). Данные результаты были изложены и кратко обсуждены на заседании комитета по социальной политике Тульской областной Думы 28 сентября 2017 года, состоявшемся в Государственном мемориальном и природном заповеднике «Ясная Поляна».

Как мы понимаем, важнейшие и неотъемлемые этапы социально-исторического развития общества – кризисы и оптимумы – непосредственно не чередуются во времени, а координируют друг с другом посредством *переходных зон*: областей социального пессимума и стресса. Корректнее сказать, что в области пессимума в качестве ядра может быть выделен собственно кризис, а в области того или иного стресса – оптимум.

Поэтому при обстоятельном анализе колебательной динамики социально-экономического развития рассмотрению подлежат долговременная окрестность более скоротечной фазы кризиса, являющаяся пессимумом с точки зрения условий и ограничений социального развития, а также окрестность фазы оптимума – стрессовая зона развития. Причём соотношение ядра и окрестности каждой фазы не остаётся постоянным во времени, а меняется в зависимости от остроты стоящих перед системой исторических вызовов, в том числе динамики качества природной среды, ресурсной базы развития, интегральной результативности преодоления вызовов в прошлом. В частности, особенностью фазы может являться вовлечение системы в скоротечные трансформации без особого её «предупреждения» в форме развитой окрестности-пессимума. Также фаза может не содержать оформленного оптимального ядра, а представлять собой более или менее целостную стрессовую зону – континуум, отличающийся лишь степенью напряжённости подобного стресса.

Итак, общий порядок чередования фаз социально-исторического развития иллюстрирует рис. 3. Стрелкой ($\leftrightarrow$) на рисунке показана возможность изменения соотношения ядра и его окрестности в зависимости от обстоятельств текущей и перспективных ситуаций развития.



Рис. 3. Порядок чередования фаз социально-исторического развития

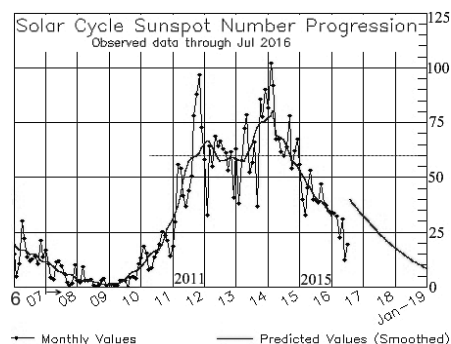
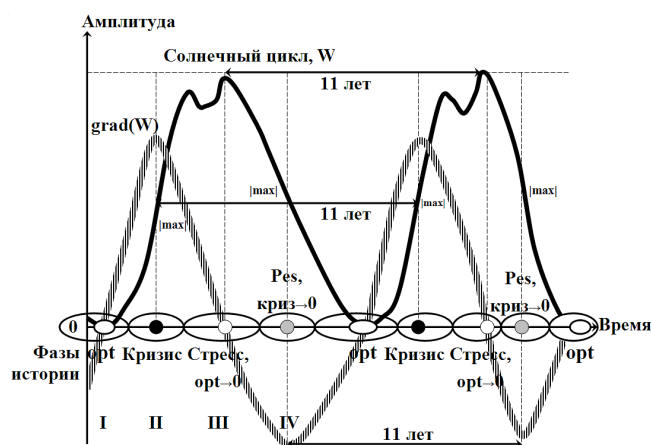
А соответствие этих фаз представлениям А.Л. Чижевского о закономерностях прохождения обществом так называемого «историометрического цикла» представлено в табл. 1.

Таблица 1

Соответствие фаз историометрического цикла А.Л. Чижевского универсальным фазам общественного развития

Структура фаз развития	Историометрический цикл А.Л. Чижевского			
	I	II	III	IV
Тип фазы	«Стресс»	«Пессимум»	«Стресс»	«Пессимум»
Ядро	Max (оптимум)	Max (кризис)	Min (оптимум; $\rightarrow 0$)	Min (кризис; $\rightarrow 0$)
Окрестность	Min (стресс; $\downarrow$)	Min (пессимум; $\uparrow$)	Max (стресс; $\uparrow$)	Max (пессимум; $\downarrow$)

Важно подчеркнуть: опираясь на теорию солнечно-земных связей А.Л. Чижевского, мы допускаем, что характерная цикличность солнечной активности действительно проявляет себя в среднесрочной – в пределах 7-10 лет – динамике социально-экономических и политических процессов (рис. 4).



<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

Рис. 4. Вероятная природа 11-летней цикличности, устанавливаемой в процессах социально-экономического развития систем различных масштабов

На рисунке слева условно показан многолетний ход двух последовательных солнечных циклов, средней продолжительностью около 11 лет. В качестве численной меры солнечной активности принята среднемесячная величина числа Вольфа (W), отражающая совокупную динамику общего числа солнечных пятен и крупных групп пятен, наблюдаемых на видимой стороне Солнца. Также показан ход градиента данной величины (без учёта бимодальности максимума активности). В сопоставлении с реальными результатами наблюдений хода 24-го цикла солнечной активности, можно за-

ключить, что абсолютным величинам максимума градиента соответствуют эпохи в районе 2011 и в районе второй половины 2014 – первой половины 2015 годов – два последовательных кризисных этапа развития мира, по крайней мере, – его северного полушария. Главным содержанием первой эпохи выступили события так называемой «Арабской весны», следствиями которых считаются боевые действия в Сирии, попытка государственного переворота в Турции, проблема с беженцами в Евросоюзе, серия террористических актов во многих странах мира, а также череда мощных природных катастроф (о некоторых из них мы напомнили в данной публикации). Главным содержанием событий 2015 – конца 2016 годов политологи признают ход и результаты выборов 45-го президента США, экспертную проработку новой стратегии внешнеполитических действий Соединённых Штатов, политический кризис в Южной Корее, старт ряда избирательных компаний в странах Евросоюза, резкое обострение на информационном поле «холодной войны» между Россией и англосаксонским миром.

Таким образом, в соответствие с предложенной структурой фаз социально-исторического развития, в ближайшие годы в российском обществе, пожалуй, будут сохраняться пессимистические настроения на фоне:

- дискуссий о путях совершенствования «делового климата»,
- несущественного роста экономики,
- небольшого колебания темпов потребительской инфляции,
- продолжающихся разговоров о скором ослаблении или отмене экономических санкций и «подходящем» уровне цен на углеводороды,
- пропаганды успехов замещающих импорт отраслей,
- ожидания и обсуждения итогов тех или иных выборов в Евросоюзе,
- продолжающихся учений стран НАТО вблизи российских границ,
- усиления террористической угрозы,
- объявления и широкого обсуждения планов развития регионов и одновременно скрытой безработицы, проблем с невыплатой зарплат, дискуссии о пенсионном возрасте, деградации техносферы, социальной сферы в целом, а также природной среды.

По-видимому, и фаза социального развития, соответствующая минимальной солнечной активности в районе 2019 – 2020 годов, будет содержать предельно вырожденное ядро-оптимум и очень быстро сменится нарастающим социальным пессимизмом, переходящим в кризис.

Мы не стремились рассмотреть более широкий спектр индикаторов социально-экономического неблагополучия, актуальный для вероятного хода событий в 2019 – 2020 годах, поскольку, в принципе, признаки социальной деградации детально описаны давным-давно.

В частности, концепция регрессии – неотъемлемой фазы жизни индивидов и групп является одним из важных вкладов в мировую науку немецкого (по рождению) психолога Курта Левина («Теория поля в социальных науках», раздел «Регрессия, ретрогрессия и развитие», 1941). Регрессией

учёный называл «переход к более примитивному поведению, независимо от того, действительно ли такое поведение имело место в жизненной истории индивида» (примитивному по сравнению с предшествующими ей паттернами). «Сама регрессия часто рассматривается как попытка индивида адаптироваться к определённой <стрессовой> ситуации. <...> Происходит переход от «дифференцированного и полного смысла паттерна <поведения> к более аморфному поведению». Сложный, иерархический порядок в поступке меняется на простую организацию или дезорганизацию: от абстрактного – к более конкретному типу мышления, от рассуждения – к научению, от гибкого – к стереотипному поведению». Следовательно, общими признаками социальной регрессии выступают: реализация простых паттернов поведения, зачастую этнокультурного генезиса; преобладание рационального типа мышления и деградация навыков абстрактного мышления; снижение интереса к постижению сложного; потребность применять самые простые, в том числе неконвенциональные, инструменты мышления и деятельности.

К проблеме регрессии учёный обращался неоднократно, характеризуя её как совокупность изменений поведения, противоположных изменениям в ходе собственно развития. «Из этого следует, что изменения, обратные тем, которые мы перечислили как типичные для развития, – отмечал К. Левин, – должны быть типичны для регрессии». Важными индикаторами регрессии, а, следовательно, и кризисов поведения, являются:

- 1) снижение разнообразия форм поведения;
- 2) сокращение количества иерархических уровней в композиции поведения и/или их дезорганизация; в последнем случае наблюдаются противоречия мышления и деятельности;
- 3) уменьшение степени организованности человека;
- 4) снижение интереса к труду;
- 5) сокращение временной перспективы так, что «поведение человека больше зависит от непосредственной ситуации», сокращение горизонта планирования, пространства движения и жизненного пространства в целом; «такое изменение жизненного пространства..., безусловно, представляет собой примитивизацию и регрессию».

Проблема прикладного анализа и возможного синтеза механизмов и результатов социально-исторического развития настолько сложна и многомерна, что, безусловно, требует в ходе своего решения использования не только системного и собственно исторического познавательных подходов, но и так называемого комплексирования идей, способов и методов исследований, развиваемых как в естествознании, так и в науках о человеке и обществе, включая аспект техносферной безопасности. В чём же может состоять *общая идея* подобного комплексирования познавательных методологий? И каковы результаты её практической реализации, если они, конечно, существуют?

В 1970-х годах в рамках прикладных направлений наук о Земле возникла концепция многоуровневого зондирования природно-территориальных систем, включающая спутниковые наблюдения, использование атмосферных носителей измерительной аппаратуры и наземные, в том числе пешеходные, наблюдения. Последние служили для точной привязки и детализации результатов аэрокосмического мониторинга.

По-видимому, подобная система исследований может быть предложена и для изучения социально-исторических процессов (во временной области). Тогда следует говорить о наличии трёх этапов исследований (рис. 5).

Этап 1: формирование и возможная детализация наиболее общих представлений о состоянии и свойствах изучаемых систем на основе анализа исторических источников и оценок долгосрочных социально-экономических трендов.

Этап 2: разработка формального среднесрочного прогноза поведения систем с выделением аномалий поля социального поведения на том или ином уровне вероятности. Обучение построенных моделей по фактическим данным, разработка и опытное тестирование принципов качественного истолкования результатов.

Этап 3: выявление, систематизация, количественный и качественный анализ наиболее важных для принятия управляющих решений особенностей поведения систем на основе текущей статистической информации и оперативных данных специальных служб и подразделений. Разработка планов оперативного реагирования на очевидные и перспективные угрозы национальной безопасности, подготовка необходимых сил и средств к действию в чрезвычайных условиях.

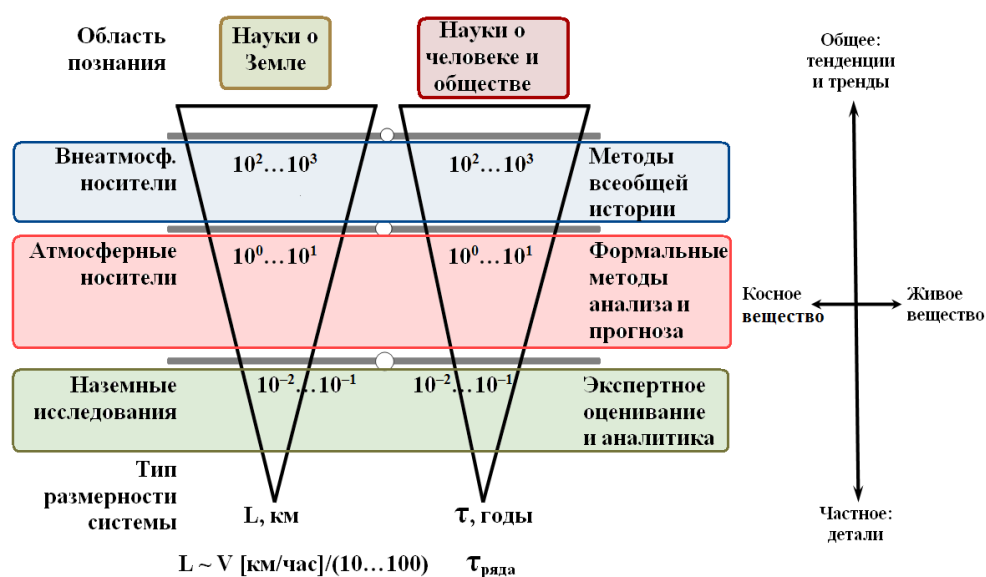


Рис. 5. Уровни изучения системы «природа – общество»

Мы допускаем, что существует параллель между масштабом изучения геологических и физико-географических систем в пространственном аспекте, а также социальных систем во временном аспекте.

Таким образом, в соответствие с предложенной нами структурой фаз социально-экономического развития, в ближайшие годы в российском обществе, пожалуй, будут сохраняться пессимистические настроения. Фаза формального социального развития, соответствующая минимальной солнечной активности в районе 2019 – 2020 годов, будет содержать предельно вырожденное ядро-оптимум и очень быстро сменится нарастающим социальным пессимизмом, переходящим в кризис.

УДК 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВАНИЯ И ЭВРИСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОДНОЙ МОДЕЛИ «ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ»

Рассмотрены идеи В.А. Мошкова и А.А. Ухтомского о принципах организации хода социальной истории. На этой теоретической базе предложен гипотетический механизм социально-экономического развития, воспроизводящий кризисы развития. Выделена роль факторов, или обстоятельств, непреодолимой силы в реализации данного механизма. Рассмотрена возможность вмешательства в ход событий, в том числе управления ими. Выполнено сопоставление изложенных заключений с философскими представлениями об этапах организации Мира.

Ключевые слова: правильности и регулярности истории, исторические периоды, циклы социального развития, структура циклов, культура, факторы и механизмы кризисов развития, управление развитием, этапы организации Мира.

Проблема прикладного анализа и возможного синтеза механизмов и результатов социально-исторического развития настолько сложна и многомерна, что, безусловно, требует в ходе своего решения использования не только системного и собственно исторического познавательных подходов, но и так называемого комплексирования идей, способов и методов исследований, развиваемых как в естествознании, так и в науках о человеке и обществе, включая аспект техносферной безопасности.

Какого же рода источники могут оказаться востребованными, например, на этапе формирования и детализация наиболее общих представлений о состоянии и свойствах социальных систем? Конечно, их список неисчерпаем. Однако весьма примечательным, на наш взгляд, является труд генерал-лейтенанта российской армии Валентина Александровича Мошкова «Механика вырождения: 1912 год – начало железного века в России» (1910) [1].

В этой работе генерал Мошков так описывает ход поисков циклических законов истории: «Приступая к отысканию правильности в истории, я прежде всего пересмотрел в исторических сочинениях описания заведомых подъемов и упадков в разных странах, выписывая отдельно признаки подъёма и упадка. <...> После многих неудач передо мною, наконец, открылась грандиозная картина исторических периодов, в которых меня больше всего поразило её полное однообразие у всех народов земного шара, древних и новых, цивилизованных и нецивилизованных, без всякого различия по национальностям, по религиям, по форме правления, по величине государства и по месту, занимаемому им на земном шаре. Отдельные народы и государства отличались между собою не продолжительностью периодов и не порядком их следования, а только датами, в которые у каждого приходятся однозначные периоды. <...> Найти в этом какую-нибудь правильность или законность мне не удалось и до настоящего времени» [1].

На основании изучения корпуса исторических документов, автор установил продолжительность ряда универсальных, по его мнению, циклов исторического развития общества, однако, увязать их в единую систему не смог. «Продолжительность <базового> цикла для всех народов без исключения, – писал В.А. Мошков, – ровно 400 лет. Хотя в прохождении циклов и у разных народов, и у одного и того же народа встречается много разнообразия, но распределение в цикле подъемов и упадков и общий характер цикла у всех народов одинаковы. Получается такое впечатление, что через каждые 400 лет своей истории народ возвращается к тому же, с чего начал. Цикл – это год <мировой> истории» (табл. 1).

Таблица 1

Основные циклы социальной истории (согласно В.А. Мошкову)

400 лет – «год» истории							
200 лет – подъём и благополучие; к концу фазы – максимум развития в текущем «году»				200 лет – спад и неудовлетворённость жизнью; к концу фазы – максимум упадка в текущем «году»			
100 лет («Золотой», I)		100 лет («Серебряный», II)		100 лет («Медный», III)		100 лет («Железный», IV)	
50 лет,↓	50 лет,↑	50 лет,↓	50 лет,↑	50 лет,↓	50 лет,↑	50 лет,↓	50 лет,↓
Обозначения: «↑» – фаза подъёма; «↓» – фаза упадка.							

«Что касается более мелких периодов, как, например, 25-летних, – уточняет автор, – то и они кое-когда дают себя знать в ходе исторической жизни, хотя уже менее резко. <...> Границы между циклами, веками и полувеками в большинстве случаев ясно обозначаются какими-нибудь <кризисными> событиями, характер которых резко отличается от предыдущего направления государственной жизни. Это обстоятельство и даёт возмож-

ность определять в истории каждого государства даты для начала и окончания его циклов».

По мнению В.А. Мошкова, «общее свойство всех аномалий исторического цикла заключается в том, что, *как бы они ни были резки, они никогда не нарушают ни продолжительности цикла, ни его внутреннего распорядка*. Несомненно, что общий ход цикла и внутренний распорядок в нём зависят от одной общей всем народам и постоянной причины, а ненормальности – от другой, частной причины, действующей на государство или народ только по временам. В общих чертах здесь происходит то же самое, что в метеорологическом году умеренного климата. <...> То лето стоит слишком холодное, то зима холоднее нормальной, то весна ранняя, то поздняя... Но, однако, эти неправильности ни на один день не могут удлинить или укоротить года или нарушить последовательность и общий характер смены его времён».

Закономерность, согласно которой, по крайней мере, «внутренний распорядок» цикла не может быть изменён никакими причинами, да и общая продолжительность цикла варьирует в небольших пределах, подмечалась многими учёными и мыслителями XIX – XX веков. Из этого следовал вывод о том, что представления об общей структуре цикла и закономерностях смены его фаз могут служить эмпирическим – да и теоретическим – основанием для прогноза типа предстоящих событий социальной истории, содержательного их истолкования, или интерпретации, а ныне – для попыток вмешаться в ход истории, попыток управления ходом социально-исторических процессов, то есть социального проектирования. Какова в этом подходе доля социального детерминизма, принижения значения факторов «свободной воли» и «роли личности в истории», путь решают философы. А специалисты в области естественных наук, наук о человеке и обществе нередко вступали на этот путь и далеко по нему продвигались.

Например, выдающийся российский мыслитель, нейрофизиолог и общественный деятель академик А.А. Ухтомский в рамках своего доклада на XV Международном физиологическом конгрессе (1935 год) высказал следующие соображения [2]. (Теоретическому наследию А.А. Ухтомского, в том числе пересечению с идеями Г.И. Гурджиева, по возможности, будут посвящены специальные публикации.)



Академик Алексей Алексеевич Ухтомский (1875 – 1942)

События жизни формируются задолго до их реализации. До некоторых сроков ещё можно изменить их ход. Но с известного срока назревшие события катятся с неизбежностью горной лавины. Тогда всё, чем пробуют их задержать, даёт им лишь новый импульс. Особенности проявления данного принципа предопределены предыдущими обстоятельствами жизни, из которых складывается затем механизм. А всякая попытка препятствия или сопротивления лишь усиливает его. Объединяемую механизмом последовательность событий А.А. Ухтомский назвал *хронотопом*. «С точки зрения хронотопа, в истории существуют *мировые линии*, которыми связываются давно прошедшие события с событиями данного мгновения, а через них – с событиями будущего» [2].

По убеждению австрийского биолога-теоретика, основоположника общей теории систем К.Л. фон Берталанфи, *законы природы* имеют статистический характер. Они позволяют предсказывать не неизбежное будущее, а определенные вероятности, зависящие от природы рассматриваемых процессов. При этом сама повторяемость социальных событий во времени допускается большинством специалистов. Поэтому инструментом исследований зачастую выступают линейные модели исторических процессов. Тем не менее, модели «теоретической истории» вызывают резкую критику, поскольку затрагивают «важные эмоциональные центры современной науки... Эти эмоциональные моменты связаны с вопросом об исторической неизбежности и предполагаемой деградации человеческой свободы. <...> По отношению к сложным явлениям *объяснение в принципе* при помощи... моделей предпочтительнее отсутствия объяснения вообще. Это положение никоим образом не ограничивается пределами социальных наук и истории» [3].

Поэтому далее рассмотрим несколько гипотез, представляющих собой, говоря словами К.Л. фон Берталанфи, именно «объяснение в принципе», но, тем не менее, позволяющее адекватно обобщить ранее сделанные заключения о некоторых особенностях перспективного участка линии социально-экономического развития России и её регионов.

К контексте сказанного ранее мы понимаем, что именно культура и отражает традиционные, и формирует новые принципы и способы реагирования социальной системы на вызовы времени, в том числе на ожидаемые риски социально-экономического развития. Поэтому анализ причин, механизмов и последствий реализации ситуаций развития требует использования понятия «культура». Именно культура обеспечивает поступление в систему доступных ей ресурсов порциями и, в целом, определяет текущую степень и перспективы доступности ресурсов развития.

Согласно представлениям П. Кругмана [4], формирование и развитие финансово-экономического кризиса – фаза рецессии – связаны с разрядкой какой-либо ситуации на рынке услуг и товаров, а сама ситуация определяется ажиотажным, аффективным поведением игроков рынка в предшествующие

кризису «тучные годы», когда люди перестают задумываться о среднесрочных последствиях своих действий. Путём парных взаимодействий людей происходит усиление даже исходно слабых сигналов. В результате в социальной системе формируются и поддерживаются положительные обратные связи (ПОС), которые и порождают «рыночный бум». Но, по мере роста количества не «вписавшихся» в ситуацию игроков, аффективность раньше или позже сходит на нет. Да и не может столь энергоёмкая фаза существовать долго. После непродолжительного этапа оцепенения, безразличия, полной утраты мотивации и прекращения попыток повлиять на ситуацию, когда система развивается, скорее, по инерции – за счёт сохранившихся ресурсов и связей, начинают нарастать разочарование и пессимизм, неуверенность в адекватности прежних решений и опасение негативных их последствий, критичность в отношении к своим и чужим действиям. Люди, причастные к принятию решений и администрированию, начинают «подмороживать» ситуацию, чтобы не стало совсем плохо. С этого момента формируются и поддерживаются отрицательные обратные связи (ООС), которые, по сути, страхуют систему от тотальной деградации и разрушения. Затем, по мере обретения всё большего контроля над ходом событий, по мере осмысления опыта произошедшего и совершенствования «правил игры», уже пессимизм и неверие в свои силы сходят на нет. Всё больше людей вновь ощущают потребность показать, проявить себя, реализовать свои замыслы. Для этого они коммуницируют, зачастую объединяемые ярким лидером – выразителем настроений эпохи. Первые положительные результаты на пути реформ, получающие положительные отзывы как внутри системы, как и сторонних наблюдателей, повышают самооценку акторов ситуации, что мотивирует их к дальнейшим действиям. Поэтому администрирующая группа ощущает эмоциональный порыв, чувствует уверенность в своих действиях, и постепенно в системе вновь начинают формироваться положительные обратные связи (рис. 1).

Применительно к рис. 1, прежде всего следует заметить, что верхний и нижний графики связаны как какой-либо параметр развития и его первая производная, или скорость изменения параметра, правда, в данном случае взятая со знаком минус. (Поскольку исследование П. Кругмана было посвящено именно рецессиям, они и оказались в фокусе нашего рассмотрения, в частности, маркировали степень напряжённости кризиса. Но если под рецессией понимать некий негатив, то её вполне можно было бы размещать в нижнем полупространстве, а фазу восстановления – в верхнем полупространстве второго графика. Тогда бы минус не понадобился.)

Выноска 1 на верхнем графике показывает этап снижения самоконтроля акторов и постепенную утрату ими контроля над развитием ситуации, снижения степени объективности в оценке ситуации и повышения доли субъективности, усиления роли лидеров (таких как Джордж Сорос) и момент возникновения рыночной мифологии. Выноска 2 отражает этап, на котором у

людей всё чаще возникает ощущение, что что-то идёт не так, как задумано и спланировано ранее.

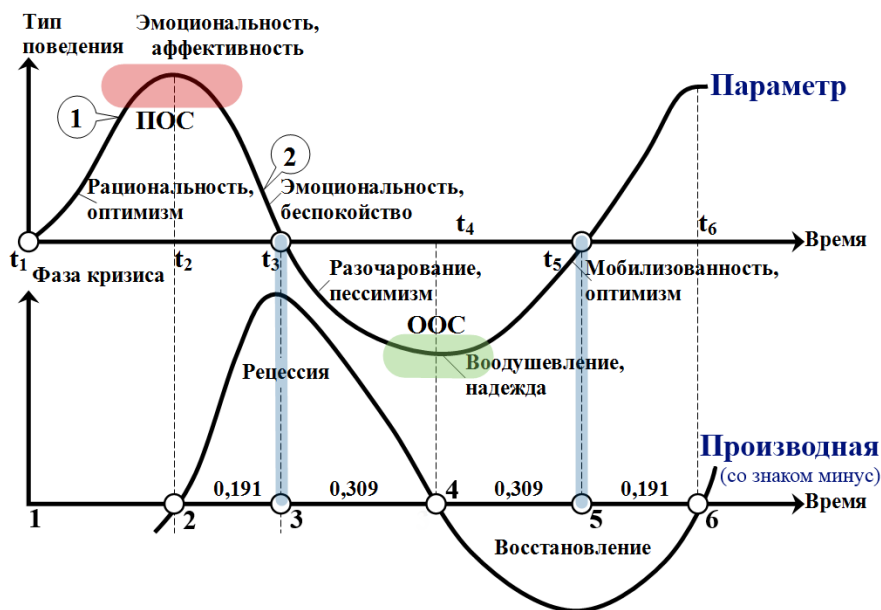


Рис. 1. Общий механизм формирования кризисов социально-экономического развития

Момент времени t_2 (и позиция 2 нижнего графика) условно названы нами «начало: казалось, всё – отлично»; момент t_3 (3) – «возможно, всё завершилось?»; момент t_4 (4) – «надо же что-то делать!»; момент t_5 (5) – «есть идея!»; моменты t_6 (6) и t_1 – «результаты очевидны».

Позиция 2 нижнего графика соответствует, пожалуй, началу текущего делового цикла – своеобразной «золотой лихорадке», активному развитию «экономического пузыря», когда первые признаки надвигающегося неблагополучия мало кем различаются, а экономические отчёты – самые радужные, часто фальсифицируемые.

Позиция 3 маркирует наиболее острую фазу кризиса (рецессии) в текущем деловом цикле, когда экономическая система движется по инерции в ранее заданном направлении за счёт сохранившихся финансовых (и иных) ресурсов и связей, но все уже видят и понимают, что что-то пошло не так.

Позиция 4 соответствует этапу, в границах которого на фоне всеобщей усталости от потрясений и пессимизма крепнет убеждённость, что надо же что-то делать! «Мы ждём перемен!»

На этапе, обозначенном на нижнем графике рис. 1 позицией 5, люди полностью выходят из оцепенения, собираются с мыслями и силами, формируют и начинают активно реализовывать стратегию и тактику поведения, которое приносит первые позитивные плоды (позиция 6).

Так, на наш взгляд, структурирован типичный цикл деловой активности общей продолжительностью около 58 месяцев.

Далее рассмотрим один важный аспект представлений о закономерностях структурирования типичного делового цикла, а именно влияние на развитие ситуации тех или иных факторов, противодействовать которым, купировать негативное влияние которых администрирующая группа никак не может. Подобные факторы вполне рассматриваться как обстоятельства развития непреодолимой силы (рис. 2).

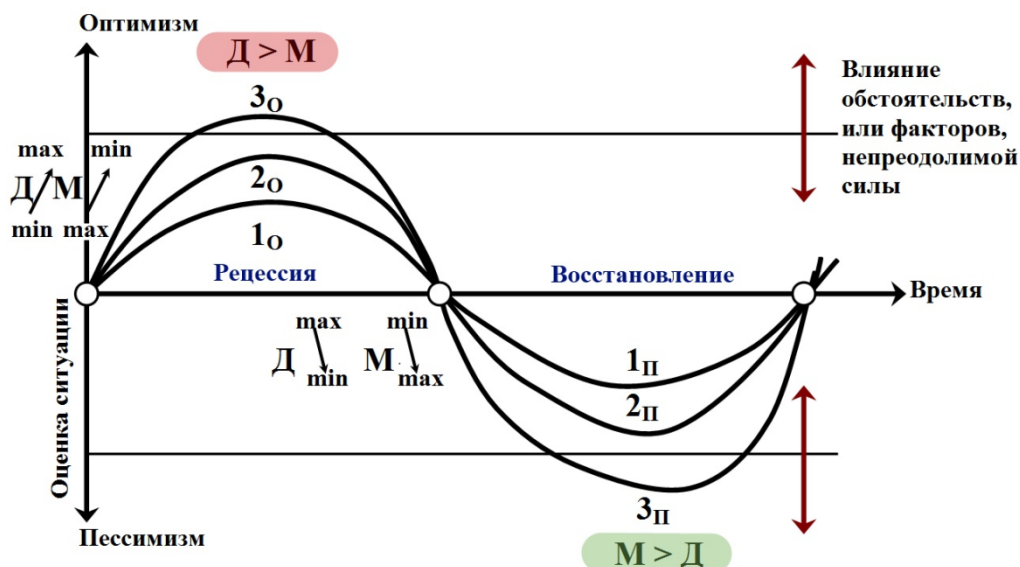


Рис. 2. Общий характер влияние на развитие делового цикла обстоятельств непреодолимой силы

На рис. 2. диапазон изменения подобных обстоятельств показан вертикальными стрелками справа. Вначале рассмотрим фазу рецессии, то есть верхнее полупространство представленного графика. Пусть обстоятельства развития исчисляются в каких-либо единицах (определяющих, в свою очередь, как меру оптимизма, так и меру пессимизма людей), и их предельный уровень показан на рисунке горизонтальной линией. Тогда рассмотрим три сценария, индексируемых «1₀», «2₀» и «3₀». В случае «1₀» в фазе рецессии финансово-экономическая и сопряжённая с ней социальная ситуации ухудшаются, но остаются управляемыми – в рамках критической оценки происходящего. Механизмы и возможные последствия приближающегося неблагополучия отслеживаются и прогнозируются, к ним готовятся. Поэтому и соответствующая фаза восстановления, обозначенная «1_п», пожалуй, не требует чрезвычайных интеллектуальных усилий и усилий по мобилизации сил и средств, а также населения.

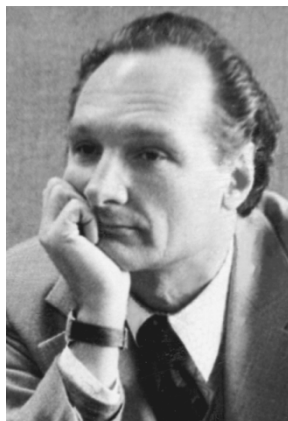
Ситуация типа «2₀», приближающаяся к критическому рубежу, но не выходящая за его пределы, также практически полностью остаётся прогнозируемой и управляемой, а непродолжительный ажиотаж на рынках и попытки чрезмерно раздуть «пузырь» пресекаются с самым их начале. Безусловно, в данном случае демонстрируют определённые преимущества так

называемые традиционные общества, в том числе авторитарные и тоталитарные. В модернизационных, реформистских обществах ситуация типа «2_О» также требует усиления «вертикали власти», ограничения некоторых гражданских свобод и, в целом, снижения доли релятивизма в отношении граждан к государственному аппарату. В свою очередь, прохождение фазы «2_П» требует больших усилий и жертв как от власти, так и от населения.

Наконец, ситуация «3_О» отличается от предыдущих выраженным ажиотажем на рынках и яркими примерами аффективного поведения игроков, ситуативным, рационально немотивированным реагированием на проблемы, что лишь усиливает эффект общей паники и неразберихи, от которого, правда, единицы получают и удовлетворение, и доход. В этом случае модернизационные общества оказываются в ситуации так называемой «исторической ловушки» (любые действия ведут исключительно к негативным результатам), а в традиционных обществах объявляется чрезвычайное положение. Поэтому прохождение социальной системой фазы «3_П» требует сверхусилий или помощи Свыше.

Таким образом, горизонтальные линии, изображённые на рис. 1, отражают уровень потери контроля над развитием ситуации и предельного снижения критичности в её осмыслении, переход к ситуативному реагированию (на основе ли «общих смыслов», или веры в то, что «рынок всё регулирует сам») и попадание в «историческую ловушку». Стоит особо подчеркнуть: воздействие на систему извне, будь то природные катастрофы или, наоборот, невиданный урожай, происки врагов и идеологических противников, могут и ситуацию типа «3_О» сделать допороговой либо ситуацию типа «1_О» – предельно обострённой и критичной, то есть выходящей за «красную линию» опасности. Именно такова роль среды, толкуемой расширительно, в детерминации поведения системы. Поэтому, безусловно, изучению подлежат как параметры развития самой системы, так и параметры окружающей её «среды».

Применительно к обсуждению рис. 1 остаётся добавить, что на этапе роста роль деятельности («Д») в различных её ипостасях возрастает, а роль критического, рационального, требующего рассудительности и неторопливости мышления («М») снижается. В фазе пика кризиса коллективные действия превалирует над размышлениями и «мозговыми штурмами» («Д > М»). Фаза восстановления требует снижения немотивированной активности и перехода к трезвому оцениванию ситуации, к генерации новых идей, к формированию и реализации новых стратегии и тактики развития («М > Д»). В данном случае мы рассуждаем в контексте идей, сформулированных ещё в 1930-х годах Жаном Пиаже и, видимо, развиваемых известным специалистом в области социального анализа и проектирования П.Г. Щедровицким. По сути, речь ведётся о концепте сопряжённых мышления и деятельности в объектном/средовом окружении.



Пётр Георгиевич Щедровицкий

Казалось бы, традиционные авторитарные общества, в определённой степени изолированные от внешнего мира, в целом, более устойчивы к финансово-экономическим потрясениям и вызовам иной природы либо купируют их с меньшей затратой усилий (хотя и темпы их развития, как правило, весьма скромные). Однако силы внешнего мира могут повлиять и на жизнь таких государств, и, как правило, повлиять негативно (рис. 3).

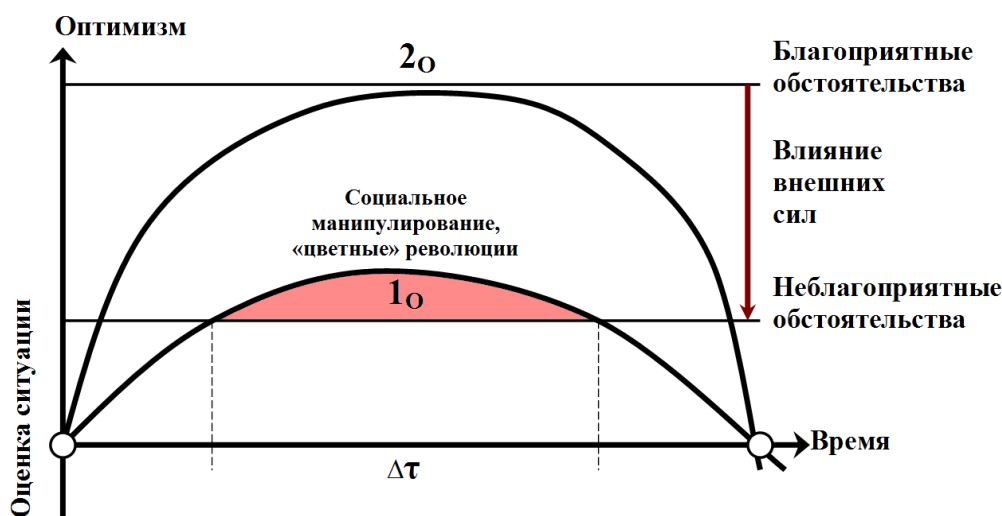


Рис. 3. Рост вероятности «цветных революций» при ухудшении обстоятельств социально-экономического развития под действием внешних сил

Действительно, пусть в благоприятных или даже относительно благоприятных – нейтральных обстоятельствах жизни уровень полной потери контроля над развитием финансово-экономической ситуации довольно высок (см. рис. 3), так что даже ситуация рецессии типа « 2_0 » является сложной, но не критичной для государственного аппарата и групп администрирования. Наблюдая это, внешние силы понимают, что государство вот-вот войдёт в

фазу восстановления и активного роста экономики, а этого – по тем или иным соображениям – допустить нельзя. Пользуясь тем, что модерируемое государство открыто миру – в отношении финансовой системы, товарных потоков и социальных связей – внешние силы резко ухудшают обстоятельства его развития (снижением цен на нефть и иное сырьё, повышением этих цен, ограничением доступа к технологиям, разрывом культурных связей, возрастанием числа информационных атак и иными санкциями), что повышает вероятность начала социального «брожения» с его переходом в «цветную революцию» (продолжительностью $\Delta\tau$), аннигиляцией прежнего государственного устройства и полной утратой геополитической субъектности. Ресурсы почившего можно делить. Другими словами, при резком ухудшении обстоятельств развития, ранее даже докритическая ситуация типа «1₀» становится далеко закритической. Если традиционное общество довольно мощное и к тому же мобильное, а, в силу ухудшения обстоятельств развития, коням его воинства начинает не хватать корма, общество снимается с насиженных мест и идёт воевать более слабых или более миролюбивых соседей. Для последних наступает эпоха «ига». Особое место в подобном сценарии занимают усилия по диффамации (от лат. *diffamo* – порчу) лидера модерируемого государства и его ближайшего окружения, в том числе, приписывание этим людям тех или иных качеств, в действительности, у них отсутствующих (например, безвольности или, наоборот, кровожадности, крайней жестокости, отсутствия интеллекта и т.п.).

Важным аспектом подобного анализа является учёт влияния на ход событий долгосрочного тренда. Как нам представляется с этих позиций следует выделить три ситуации (рис. 4).

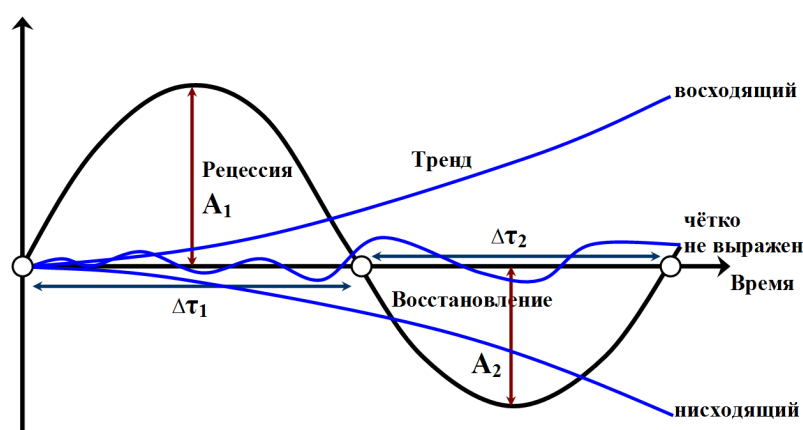


Рис. 4. Влияние тренда на развитие делового цикла

В том случае, если тренд выражено восходящий, то $A_1 < A_2$ и $\Delta\tau_1 < \Delta\tau_2$, то есть рецессия небольшая по «глубине» и продолжительности, а фаза восстановления мощная и долгая. Если же тренд выражено нисходящий, то, наоборот, $A_1 > A_2$ и $\Delta\tau_1 > \Delta\tau_2$, то есть рецессия более продолжительная, чем

ожидалось, и более «глубокая», а фаза восстановления выражена слабо и быстро сменяется следующим кризисом. Если же тренд нечёткий, то $A_1 \approx A_2$ и $\Delta\tau_1 \approx \Delta\tau_2$. Именно третью ситуацию, как более простую, мы и рассматривали ранее.

В заключении анализа вернёмся к гипотезе генерал-лейтенанта В.А. Мошкова, согласно которой «продолжительность <базового> цикла для всех народов без исключения – ровно 400 лет». Другими словами, подобно А.Л. Чижевскому, предложившему концепт 11-летнего «историометрического» цикла, Мошков в качестве меры, или эталона, хода социально-исторического времени рассматривал интервал продолжительностью около 400 лет, называя его одним «годом» истории. И это – не абсурд, как может показаться на первый взгляд, а, по сути, попытка применить заявленный много позже принцип фрактальной организации всего Сущего к структурированию истории человечества. В наших публикациях мы неоднократно отдавали должное принципу фрактальности, позволяющему упростить естественное «замысливание», проектирование, конструирование и массовое производство чего-либо, и потому использовали этот принцип при разработке нашей классификации ритмов развития, обладающей чертами периодического строения, о чём также говорили неоднократно [5]. В данном случае – в случае анализа структуры типичного делового цикла – лишь отметим, что допускаем наличие оснований, позволяющих проводить содержательную аналогию между интервалами, продолжительностью около 7 дней (одна неделя), 58 месяцев (один деловой цикл) и 50-60 лет (так называемый «кондратьевский цикл», отражающий ход технологических инноваций, или промышленных укладов, говоря словами С.Ю. Глазьева). Развёрнутое обоснование данного тезиса окончательно выведет нас за разумные рамки изложения защищаемых представлений, поэтому и не будем этого делать. А лишь укажем, как могут структурно согласовываться неделя и деловой цикл, правда, неделя, рассматриваемая в контексте библейского «мифа о Творении Мира».

Речь идёт о Первой книге Моисеева (Бытие, главы 1-2), открывающей Ветхий завет. В этом источнике изложена следующая система фаз мышления и деятельности по организации объектного – средового окружения (от лат. *organizo* – сообщаю стройный вид, обустроиваю). День первый – отделение света от тьмы, дня от ночи (фундаментальная оппозиция). День второй – отделение воды, которая – под твердь, от воды, которая – над твердь. Формирование неба. День третий – вода, которая – под небом, собрана в одно место. Является суша, именуемая землёю. Земля произрастает зеленью и деревьями плодовитыми. День четвёртый – размещение светил на «тверди небесной» для освещения земли и для знамений и смены *вре́мён* года и *времени* суток. Появление Солнца и Луны. День пятый – появление животных, которых производит *вода*, и всяких птиц (завершение организации собственно *среды*). День шестой – появление зверей *земных*, скотов и гадов. Формирование пищевых цепей. Сотворение человека из «праха земного». И

сотворил Бог к седьмому дню дела Свои, которые Он делал, и почил в день седьмой от всех дел Своих, которые делал. И благословил Бог седьмой день, и освятил его.

На рис. 5. условно показан ход и порядок смены фаз одного цикла деятельности, или творчества, сознания. Цикл объединяет три главных интервала: этап наиболее активной деятельности, закладывающей тот или иной *фундамент* дальнейших результатов, задающий общую рамку последующих действий, их структурную основу; этап осмысления и, при необходимости, «доведения» предыдущих результатов, их *детализации и конкретизации*; этап общего критического оценивания сделанного, улавливания наиболее тонких особенностей и оттенков получившейся конструкции, завершающийся переходом к новому циклу творчества (этап «оперативного покоя», говоря словами А.А. Ухтомского). Цикл включает два экстремума, в области которых происходят, пожалуй, ключевые события, но разных знаков. Эти события знаменуют собой принципиальное изменение качества деятельности – поворот от собственно творчества к, пожалуй, целенаправленному ремесленничеству.

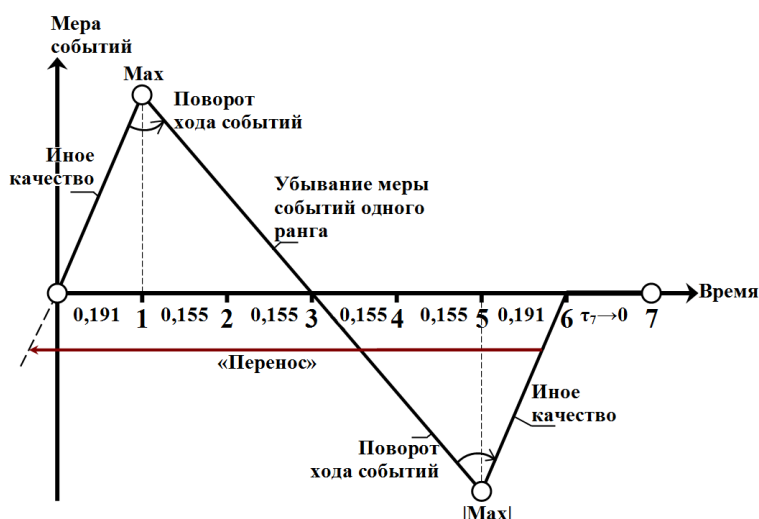


Рис. 5. Фрактальность структуры циклов экономического развития и структуры библейской недели

Для целей дальнейших рассуждений выполним мысленный перенос этапа «шестого дня» в начало цикла (горизонтальная стрелка), поскольку подобные процессы, по сути, бесконечны, то есть сложно говорить, что именно считать их действительным началом, а что – завершением (рис. 6).

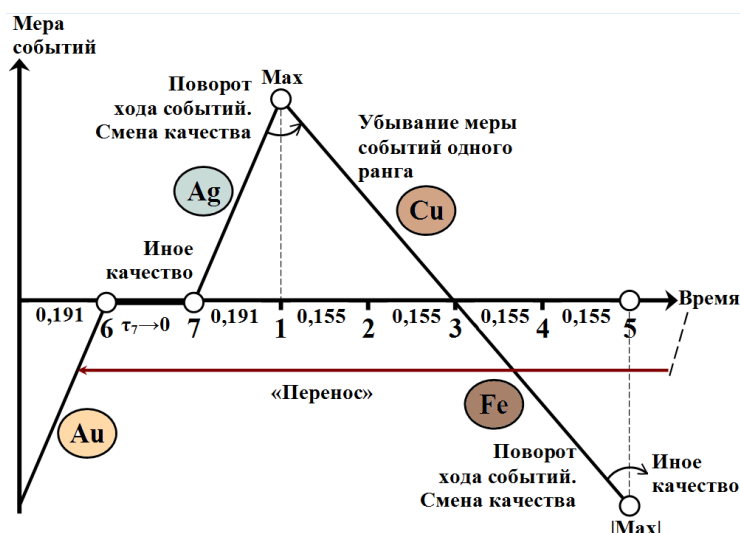


Рис. 6. Характер изменения качества результата деятельности в течение одного цикла

Тогда цикл будет представлен только двумя основными интервалами: более скоротечным интервалом *творчества* (позиции «6», «7» и «1»), а также продолжительным интервалом развития и адаптации к имеющимся условиям предыдущих идей в ходе ремесленной деятельности (позиции «2», «3», «4» и «5»). Возвращаясь к структуре 400-летнего «года» истории генерал-лейтенанта В.А. Мошкова, заметим, что первый скоротечный этап преимущественно «подъёма и благополучия» объединяет, условно говоря, «золотой» и «серебряный» века истории. Тем не менее, даже на этом этапе с течением времени степень «благородства» эталонного металла снижается, а плотность вещества — аналог силы социальных взаимодействий — уменьшается (с 17 г/см^3 до $10,5 \text{ г/см}^3$ по *самородным* разновидностям, то есть приблизительно в 1,619 раза; СЭС (1980), Геологический словарь (1973)). На втором этапе «спада и неудовлетворённости жизнью» степень «благородства» металлов продолжает снижаться, но не так выражено (с учётом меди как основы её сплавов с другими металлами, называемых бронзой; фр. *bronze*), как и плотность вещества (с $8,96 \text{ г/см}^3$ до $7,7 \text{ г/см}^3$). Позиция «5» рис. 6. отражает, с одной стороны, резкое увеличение плотности «вещества» (с $7,7 \text{ г/см}^3$ до приблизительно 17 г/см^3), а, с другой, — качественное изменение ситуации: переход от негативной, «неблагородной» ситуации к позитивной и «благородной». После завершения программы пятого дня совершается качественно своеобразный, неповторимый во всех деталях — эзотерический — переход к целям и задачам шестого дня. На рис. 6 в долях единицы показана продолжительность каждой фазы, которая может быть исчислена и в единицах времени с учётом общей продолжительности рассматриваемого цикла (сумма вынесенных на рисунок долей составляет 1,002).

В заключение отметим, что снижение степени «благородства» эталонных металлов в ходе одного цикла мы связываем с идеей Аристотеля

об искажении эйдосов в земных условиях, а уменьшение плотности социальных связей, или их силы, – с фактом постепенной утраты критического отношения к происходящему и потере контроля над ситуацией (забыванием «заповедей»), что и погружает человека в море рисков, неблагополучия и страданий. К слову, согласно представлениям академика А.А. Ухтомского, у высших животных нет фазы полного расслабления: этап нейромышечной активности сменяет фаза так называемого «оперативного покоя», не позволяющего организмам полностью утрачивать контроль над изменениями в окружающем мире.

Библиографический список

1. Мошков В.А. Механика вырождения. URL: <http://www.rodnoverije.com/antrop/moshkov2.html> (дата обращения: 14.08. 2006).
2. Соколова Л.В. А.А. Ухтомский и комплексная наука о человеке. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2010. 316 с.
3. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор// Исследования по общей теории систем: сборник переводов/ общ. ред. и вст. статья В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 23-82. (http://grachev62.narod.ru/bertalanffy/bertalanffy_1.html).
4. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата/ пер. с англ. В.Н. Егорова. Под общ. ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с. (Экономика: мировые тенденции).
5. Волков А.В. Классификация ритмов социально-экономического развития для целей анализа и прогноза ситуаций природопользования// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016, № 6. С. 137-148.

УДК 316.4.051

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Кашинцева, канд. техн. наук, (4872) 73-44-27, tulastra@mail.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВАНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ УХУДШЕНИЯ УСЛОВИЙ ЖИЗНИ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В НАЧАЛЕ ХХІ ВЕКА

Рассмотрены естественнонаучные основания анализа причин, механизмов и результатов временной динамики системы «общество – природа», а также формирующие эти основания дисциплины, указана автоколебательная основа данной системы и роль культуры в регулировании отношений между обществом и природой, предложена гипотеза об усилении рисков жизнедеятельности вследствие сужения диапазонов безопасных и опасных интервалов факторов развития, рассмотрены некоторые последствия некомпенсированного увеличения сложности социальных систем, включая рост вероятности военных конфликтов.

Ключевые слова: рациональное природопользование, социально-технические системы, антропоэкология, условия и риски жизни и трудовой деятельности, культура, геоэкология, диапазоны толерантности системы к действию факторов среды, стресс, профессиональные заболевания, рост сложности систем, типология военных конфликтов.

Согласно современным представлениям, экологические отношения внутри человеческого вида можно называть социальными. Классификацию дисциплин, рассматривающих данную проблематику, проводят с учётом биолого-социальной природы человека и общества. В случае, если речь идёт об индивиде или репродуктивной группе, выделяют аутэкологию человека. Предметом её изучения выступают механизмы и результаты воздействия на человеческий организм факторов среды проживания и трудовой деятельности (например, ресурсопользования), а также типичные реакции адаптации либо дезадаптации, то есть закономерности формирования физического здоровья. Если же анализируется социальный ряд, объединяющий личность, семью и коллективы, выделяют собственно социальную экологию, или синэкологию человека. В фокусе её внимания – механизмы и результаты формирования, скорее, психического, в том числе интеллектуального, здоровья общества. Определённое пересечение с социальной экологии демонстрирует экология культуры, рассматривающая влияние на человека рукотворной среды обитания – от преобразованных человеком ландшафтов и архитектуры до музыки, живописи, письменности и иных знаковых систем. По мнению Н.Ф. Реймерса, экология культуры представляет собой мировоззренческую позицию и научную дисциплину, связывающие этнокультурные и мировоззренческие ценности с человеком как личностью и биологическим видом. Указанные направления объединяют термином «антропоэкология» (рис. 1).

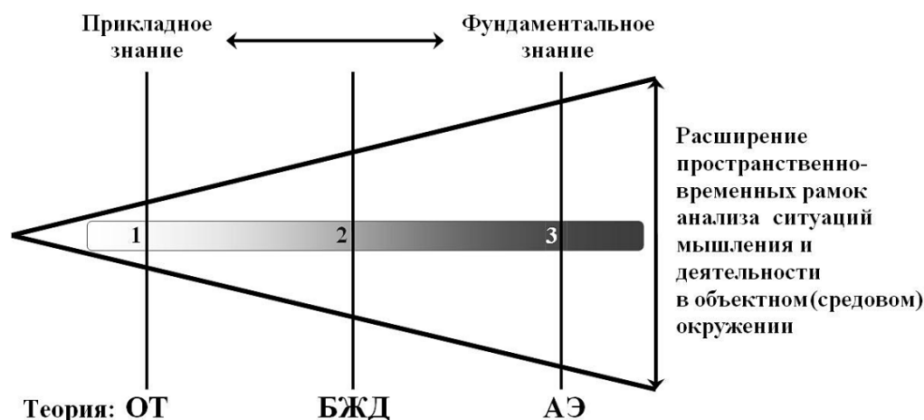


Рис. 1. Фрагмент иерархии дисциплин, изучающих риски развития системы «человек (общество) – окружающая среда»:
ОТ – охрана труда; БЖД – безопасность жизни и
трудовой деятельности; АЭ – антропоэкология

Направления аутоэкологии человека выделяют в зависимости от природы факторов, воздействующих на организм. Для каждого фактора определяют нижнюю и верхнюю границы, за пределами которых жизнь становится невозможной. Влияние на человека биологических факторов ныне сводится к ограниченному набору видов. В основном речь ведётся о синантропных животных и патогенных микроорганизмах.

Все представленные на рис. 1 области познания рассматривают механизмы формирования обстоятельств жизни и хозяйственной деятельности человека, а также различных по численности коллективов, определяющие текущие и перспективные параметры социальных систем. Однако в первом случае в фокусе внимания, как правило, находятся отдельные работники и технические системы (системы «человек – машина»), во втором случае – различные по численности коллективы и природно-технические системы, в третьем случае – наиболее крупные социальные объединения, включая глобальное сообщество, и соответствующего масштаба природные системы. В этом же направлении меняется качество знания (от преимущественно прикладного – к фундаментальному), пространственно-временные рамки и привлекаемые инструменты познания, способы выражения и сферы использования получаемых результатов.

Согласно представлениям российского антрополога и эколога академика В.П. Алексеева, ключевую идею дисциплин, анализирующих риски социально-исторического развития, выражает модель «человек (общество) – культура – окружающая природная среда». «Эта схема, – указывает В.П. Алексеев в работе «Некоторые аспекты палеоэкологических исследований» (1991), – включает три компонента: человека, понимая под ним, естественно, не единичную личность, а совокупность людей, культуру во всех её формах, природную среду (социальная среда включается в культуру) и все возможные связи между ними» [1, с. 93]. В свою очередь, названная модель конкретизирует физические представления об автоколебательных системах, совершающих незатухающие колебания за счёт источника ресурсов, в общем случае, не обладающего явными колебательными свойствами. Для этого система должна включать блок, или компартмент, который регулирует поступление ресурсов в систему определёнными порциями, а также сохранять с этим блоком непостоянную по знаку и силе обратную связь. Подобную функцию выполняет культура, выступающая одновременно и интегральным инструментом природопользования, и интегральным результатом тысячелетнего взаимодействия общества и природы. Поэтому состояние культуры, безусловно, сказывается на степени доступности запасов и ресурсов минерального сырья, а динамика культуры – динамика социально-исторических процессов – определяет перспективные оценки этой категории, как и многих других категорий, являющихся фундаментом экономического благополучия человека (рис. 2).



**Рис. 2. Модель академика В.П. Алексеева
«человек (общество) – культура – окружающая природная среда»
(ПП – природопользование)**

Таким образом, подобно другим биологическим видам, человечество участвует в круговороте веществ и процессах трансформации энергии. Но специфика его – в другом. Социальный человек создает культуру и с её помощью воздействует на среду как единая геологическая сила. Именно это положение является основанием для выделения антропоэкологии в качестве самостоятельной дисциплины. Её положение в системе современного знания определяется способностью социального человека влиять на ход планетарных процессов. Однако переход от классических биоэкологических исследований к анализу глобальной системы «общество – природа» в большей степени обусловлен не столько разрушениями, нанесенными человеком природе, сколько обратным влиянием этих процессов на общественное развитие. Эта проблематика находится в поле зрения современной геоэкологии.

Механизмы и результаты взаимодействия общества и природы выступили отдельным предметом исследований в XIX столетии. Во второй половине XX века экологическими названы проблемы взаимодействия с окружающей средой различных технологий. В 1990 году 9-й съезд Географического общества СССР закрепил за интегральным научным направлением, лежащим на стыке естественных, общественных и технических наук, понятие «геоэкология». С тех пор термин «геоэкология» долго применялся как синоним ландшафтной экологии. В качестве объекта изучения дисциплины назывались географические и экологические системы. Однако ныне ландшафтная экология – лишь одно из направлений геоэкологии. Её особенностью является биоцентричность, то есть внимание в основном уделяется тем факторам, которые определяют условия жизнедеятельности организмов [2].

В качестве второго направления выделяют «геологическую» геоэкологию, по сути, изучающую комфортность природной среды. В этом случае исследования отвечают на вопрос: насколько благоприятны для человека условия проживания и производственной деятельности на данной территории, а если не комфортны, то почему? Комфортность среды зависит

от многих природных и социально-экономических факторов, но в конечном итоге определяется уровнем преобразования ландшафта.

Таким образом, в большинстве определений геоэкологии подчёркивается, что дисциплина изучает механизмы и архитектуру окружающей среды, а также закономерности функционирования измененных человеком экосистем высокого уровня организации. Объектом изучения дисциплины выступают природные и природно-антропогенные системы; предметом исследований – процессы и явления, имеющие место на глобальном, региональном и локальном уровнях. Общая цель геоэкологических исследований – разработка стратегии и тактики взаимодействия общества с окружающей средой с учетом установленных экологических ограничений на хозяйственную деятельность. Базовыми геоэкологическими дисциплинами называют геологию и географию, поскольку первая рассматривает системы литосферы, а вторая – системы земной поверхности. В своём историческом развитии геоэкология опирается на группу фундаментальных концепций, раскрывающих структуру и свойства природных систем высокого уровня организации.

Среду жизни и трудовой деятельности современного человека, как правило, образуют природные компоненты селитебных территорий в сочетании с социальной и производственной средами. Именно такая среда определяет самочувствие, здоровье и качество жизни человека. Под качеством жизни понимают комплексную характеристику экологических и социально-экономических факторов, сказывающихся на результатах жизнедеятельности человека. Интегральным показателем качества считается средняя продолжительность жизни. Деятельность органов власти, общественных объединений, юридических и физических лиц, направленную на сохранение и восстановление природных компонентов среды, рациональное использование и воспроизводство ресурсов, предотвращение негативного воздействия на среду и ликвидацию последствий такого воздействия, объединяют понятием охрана окружающей среды.

Факторы окружающей среды являются неотъемлемыми атрибутами биологического и социального этапов эволюции. Их присутствие на уровне фоновых значений обеспечивает нормальную жизнедеятельность человека. Поэтому ключевое для теории экологии человека, геоэкологии, безопасности жизнедеятельности и охраны труда понятие вредных и опасных факторов является относительным. Вреден или опасен не сам факт какого-либо воздействия на человеческий организм, а его текущая интенсивность и накопленное количество – доза. Во многих случаях, воздействия вредных факторов ведут к функциональным или органическим изменениям организма, то есть заболеваниям. Воздействия опасных факторов приводят к нарушению целостности организма, в том числе смерти. В зависимости от текущей интенсивности, вредный фактор может стать опасным.

Особый аспект влияния на человека факторов окружающей среды подметил профессор А.Л. Чижевский. На Второй конференции по биологическим ритмам (1939) учёный выступил с докладом «Космическая биология и ритмы внешней среды» в котором утверждал, что Космос представляет собой источник бесконечных сигналов, поступающих к человеку. В случае, если бы все эти сигналы воспринимались сознанием, жизнь человека была непродолжительной, поскольку сразу после начала жизни наступало бы катастрофическое переутомление. Однако воздействия световых и звуковых колебаний естественно ограничены. Для восприятия других сигналов природа не одарила человека специальными анализаторами. Но «некоторые весьма смутные, расплывчатые и тёмные наши ощущения, а также и физические приборы» свидетельствуют, что окружающий человека мир преисполнен различного рода сигналов. Не доходя до сознания, они могут явиться причиной ряда ощущений, склонить организм к болезни или к выздоровлению, способствовать или мешать творческой работе, то есть формируют среду обитания человека. Большинство подобных событий подчинены одиннадцатилетнему циклу «и имеют место приблизительно через сутки (или немногим более) после прохождения возмущенного места через центральный меридиан Солнца» [3].

Ныне концепция лимитирующих и регулирующих ход физиологических процессов и поведение факторов, как правило, предваряет специальный анализ особенностей взаимодействия организмов и среды. Суть анализа заключается в выявлении функционально важных для биологической системы факторов и определении характера их влияния на различных этапах жизненного цикла системы. Названная концепция, безусловно, не ограничивается лишь факторами физической или химической природы. Не менее важную роль как регулятор численности, расселения и иных проявлений жизненной активности видов играют биологические (в обществе – социальные) взаимодействия.

Естественным полигоном для изучения действия лимитирующих и регулирующих факторов служат ландшафты, сформировавшиеся на редких геологических субстратах. Эти территории характеризуются избытком или недостатком одного или нескольких химических элементов в грунтах, почвах и природных водах, а также иными геохимическими и геофизическими аномалиями. Несмотря на явные ограничения, за длительное время здесь формируются устойчивые биологические сообщества, демонстрирующее адаптационные возможности организмов.

Согласно экологической теории, для каждого организма или группы организмов могут быть выделены сочетания показателей среды, оптимальные для жизнедеятельности и развития. Вне этих оптимальных диапазонов активность организмов постепенно снижается, а стрессовое состояние усиливается. Со временем условия среды могут измениться так – и в сторону увеличения значений показателей, и в сторону их уменьшения, что орга-

низм вовсе не сможет в этих условиях существовать. Данные, более широкие диапазоны характеризуют пределы устойчивости биологической системы к действию факторов среды. По мере приближения величины показателя к границам устойчивости, система испытывает возрастающий стресс. Поэтому говорят о наличии стрессовых зон в пределах каждого диапазона устойчивости (рис. 3). Подобные закономерности справедливы и для наземных, и для водных организмов.

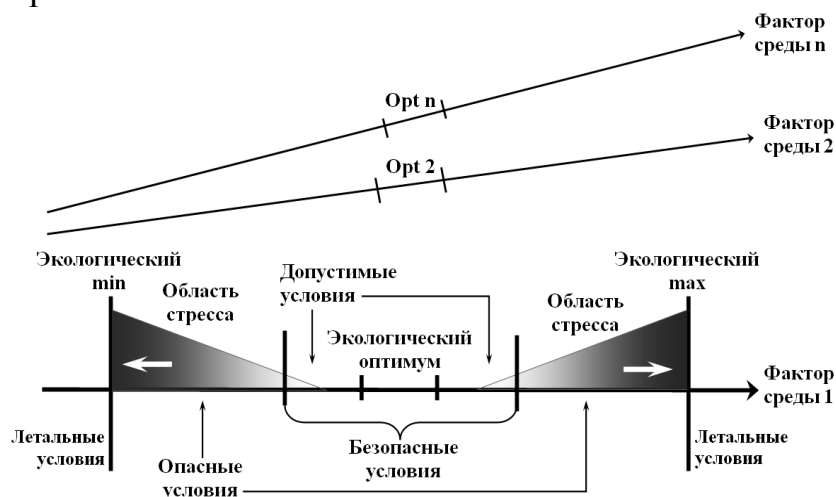
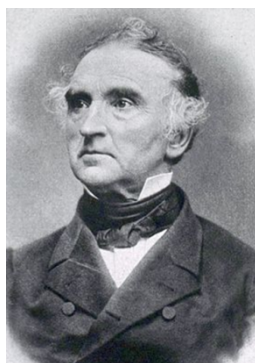


Рис. 3. Система вложенных диапазонов, характеризующих условия жизнедеятельности изучаемой биологической системы по выделенному фактору окружающей среды

Любой параметр среды, значения которого приближаются к границам устойчивости биологической системы либо выходят за эти границы, именуется в экологии лимитирующим фактором. Исторически, их познание началось с изучения действия на системы экологических минимумов и получило закрепление в фундаментальном законе, предложенном одним из основоположников агрохимии, создателем системы химического образования, профессором мюнхенского университета, президентом академии наук и главным хранителем научных музеев Германии бароном Ю. Либихом. Чаще всего закон применяют при анализе растительных сообществ.



Юстус фон Либих (1803 – 1873)

Специалисты подчёркивают, что закон Либиха строго выполняется только в условиях стационарного состояния системы. Если же скорость изменения параметров системы велика, то эффект минимума отсутствует.

Например, по данным ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, в естественных условиях закону минимума подчиняется функционирование луговых сообществ и агроценозов. Однако полное соответствие между реальной ситуацией и теорией наблюдается лишь в том случае, когда лимитирующий фактор находится в абсолютном минимуме, вызывающим гибель системы. В большинстве же ситуаций лимитирующий фактор находится в относительном – на фоне значений других экологических факторов – минимуме. Иногда в минимуме находятся несколько факторов. Тогда к росту биологической продуктивности ведёт устранение дефицита одновременно всех факторов. Пофакторное регулирование возможно лишь в случае независимого действия факторов. Анализ выполнения закона минимума осложняется взаимодействием экологических факторов [4].

Лимитирующим фактором может выступить не только недостаток какого-либо компонента в среде, но и его явный избыток. Поэтому изучению подлежит действие на систему и экологического минимума, и экологического максимума по каждому фактору среды обитания. Диапазон между этими величинами именуют пределом толерантности системы по данному фактору (рис. 4). Концепция диапазона толерантности предложена американским зоологом и биогеографом, профессором Иллинойского университета, основателем и первым президентом Экологического общества США Виктором Эрнестом Шелфордом (1877 – 1968). Сфера профессиональных интересов учёного включала изучение взаимодействий организмов в сообществах, закономерностей влияния климата на динамику сообществ, особенностей протекания сукцессионных процессов, совершенствование системы классификации смешанных сообществ, а также комплексное описание природы Северной Америки.

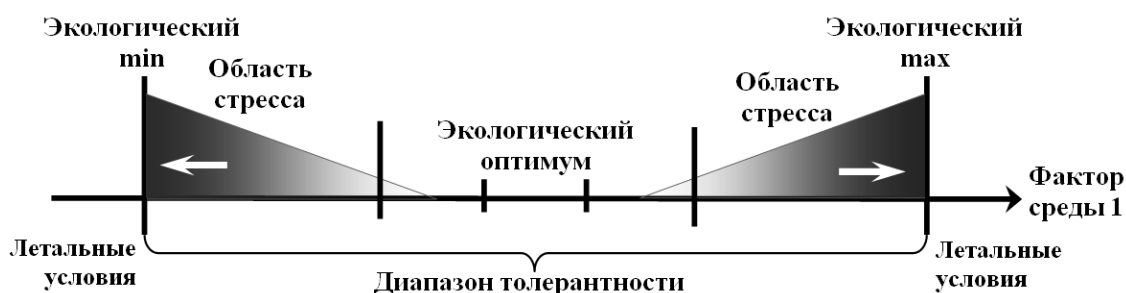


Рис. 4. Диапазон толерантности изучаемой системы по выделенному фактору среды жизнедеятельности

«После 1910 года, – указывает директор Института экологии Университета штата Джорджия профессор Юджин Одум, – по «экологии толе-

рантности» были проведены многочисленные исследования, благодаря которым стали известны пределы существования для многих растений и животных. Особенно плодотворны <оказались> так называемые «стрессовые эксперименты» в лаборатории или в поле, при которых организмы подвергаются воздействию широкого диапазона условий (Hart, 1952). Такой физиологический подход помог экологам понять <закономерности> распределения организмов в природе. Однако не всё зависит от физических факторов. Известны такие ситуации, когда все физические условия не выходят за пределы <диапазона> толерантности организма, и, всё же, организм не может к ним приспособиться вследствие разного рода биологических взаимодействий. <Поэтому> лабораторные опыты должны сопровождаться исследованиями <естественных>... экосистем, поскольку в эксперименте мы имеем дело с особями, по необходимости изолированными от своих популяций и сообществ. Здесь мы снова возвращаемся к концепции эмерджентных свойств <природных систем>». И далее Ю. Одум резюмирует: «В природе организмы очень часто оказываются в условиях, не соответствующих оптимальному диапазону того или иного... фактора, определённого в лаборатории. В таких случаях более важным оказывается какой-то другой фактор (или факторы). <...> Пользоваться оптимальными условиями среды организмам часто мешают межпопуляционные и внутривидовые взаимодействия (например, конкуренция, хищники, паразиты)» [5, т. 1, с. 249-250].

Итак, для данной биологической (биолого-социальной) системы величины диапазонов толерантности могут быть установлены экспериментально по методологии «доза воздействия – эффект». Диапазоны толерантности, наблюдаемые в условиях естественной среды обитания (среды жизни и трудовой деятельности), могут оказаться уже теоретических в силу внутри- и межпопуляционных взаимодействий (напряжённых социальных отношений) (рис. 5).

Рис. 5 отражает ухудшение условий жизнедеятельности организмов данного вида в момент времени t_2 вследствие усиления внутривидовой конкуренции и/или экологического давления хищников (паразитов) при неизменности всех остальных параметров местообитания, по сравнению с моментом времени t_1 . В частности, те значения выделенного фактора жизнедеятельности, которые ранее интерпретировались как оптимальные, в момент времени t_2 являются лишь допустимыми; допустимые значения – опасными, вызывающими некомпенсируемые изменения здоровья организмов; опасные значения – летальными, вызывающими гибель организмов.

Мы допускаем, что рассмотренная закономерность имеет непосредственное отношение к теории и практике охраны труда и анализа проблем жизнедеятельности человека. Действительно, согласно теории безопасной жизни и трудовой деятельности, тяжесть и напряженность труда находят своё выражение не только в энергетическом, но и в эмоциональном состоянии человека. Как правило, говорят о физической тяжести и эмоцио-

нальной напряжённости труда.

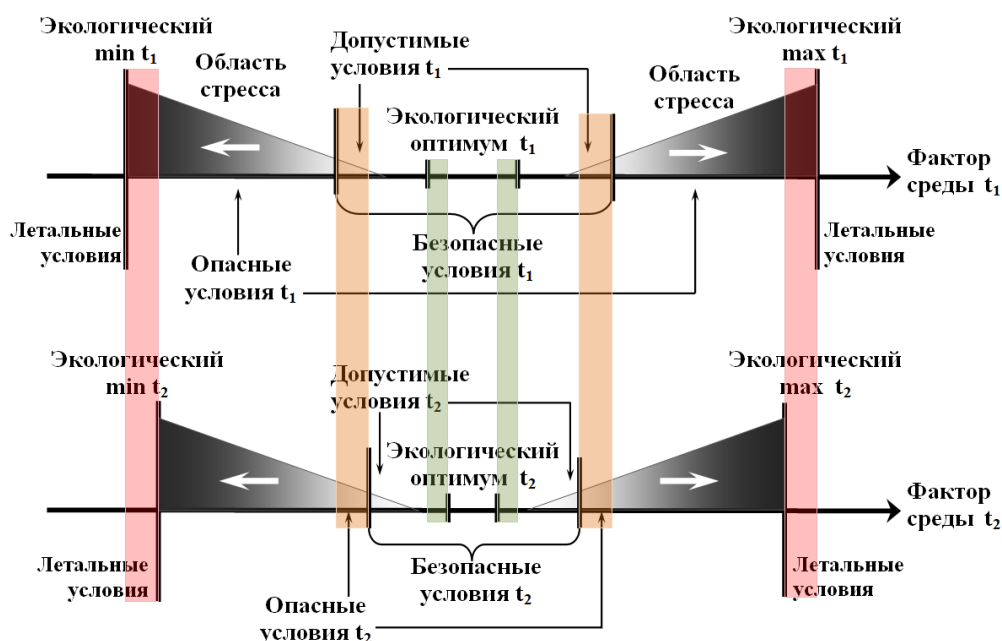


Рис. 5. Реакция биологической системы на изменение силы внутри- и межпопуляционных взаимодействий: происходит сужение всех диапазонов, характеризующих условия жизнедеятельности организмов

В соответствии с действующей гигиенической классификацией, выделяют четыре класса условия труда: 1) оптимальные, 2) допустимые, 3) вредные и 4) опасные, или экстремальные условия. Первые обеспечивают максимальную эффективность труда при минимальном напряжении физиологических систем организма. Оптимальные нормативы имеются для параметров микроклимата и отдельных факторов трудового процесса. В остальных случаях в качестве оптимальных рассматривают такие условия, при которых уровни неблагоприятных воздействий не превышают пороги, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда устанавливаются гигиеническими нормативами. Речь идёт о таких условиях, при которых функциональные изменения организма, как правило, нейтрализуются во время отдыха и потому не вызывают негативных эффектов в здоровье работающего и его потомства. Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

Вредные условия определяются уровнями воздействий, превышающими гигиенические нормативы и потому сказывающимися на здоровье работающего и его потомства. Экстремальные условия отличают такие уровни воздействий, которые создают угрозу для жизни персонала, порождают высокий риск возникновения острых профессиональных заболеваний.

Реализация мероприятий по совершенствованию условий профессиональной деятельности на основе количественной оценки степени тяжести и напряженности труда, а также тенденций их изменения, признаётся важным критерием, отражающим экономическую эффективность любого предприятия, в том числе работающего в сфере добычи и переработки минерального сырья. Специалистами Института горного дела и строительства Тульского государственного университета теоретически обоснована и реализована система мероприятий по улучшению условий труда персонала ОАО «Кирпичный завод Браер» (г. Тула), сократившая годовые издержки предприятия на сумму 8,5 млн. рублей. По сути, заявлен новый подход к управлению охраной труда на основе концепции продления трудового долголетия и дозового принципа гигиенического нормирования производственных воздействий [6].

Авторы подхода констатируют, что несмотря на увеличение средней продолжительности жизни в России, этот показатель остается ниже, чем в промышленно развитых странах. По мнению академика Н.Ф. Измерова, подобное положение дел отражает «ухудшение социально-экономического положения большей части населения России, в том числе ухудшение условий труда, снижение доступности и качества медицинской помощи работающему населению». Поэтому «прогрессирующая трудонедостаточность» признаётся одной из ведущих угроз национальной безопасности страны. Тем не менее, при росте численности работающих во вредных условиях, фиксируемые показатели профессиональной заболеваемости в России снижаются.

Поэтому теоретическое обоснование и разработка количественного показателя, несущего объективную и однозначно интерпретируемую информацию о текущих и ожидаемых параметрах профессионального здоровья, является актуальной и практически значимой задачей. Разработка подобной меры ущерба требует обоснования отражающей минимальный вред здоровью «реперной точки», ориентируясь на которую формируется шкала отношений и определяются относительные и абсолютные показатели экономического ущерба.

Таковой признаётся безопасный, или оптимальный, трудовой стаж (T_o), задаваемый дозами воздействий производственных факторов, не превышающими гигиенических нормативов. При этом допустимый – во вредных и опасных условиях – стаж труда (T_d) много меньше. Величина ($T_o - T_d$) именуется авторами подхода «неиспользованным стажевым потенциалом здоровья (НСПЗ)». В случае, если этот показатель превышает 50 % от величины T_o , обсуждается либо уход человека из профессии (при этом предприятие и общество теряет квалифицированного специалиста), либо продолжение его деятельности с развитием профессиональных заболеваний и ростом экономических издержек предприятия. Для расчета показателя НСПЗА авторами разработан ряд алгоритмов [7].

Следовательно, понятие опасных условий труда специалистами связывается с повышенной вероятностью, или риском, возникновения профес-

сиональных патологий здоровья работающего, а часто и с наследственной передачей подобных патологий. По сути, речь ведётся о формировании аномалий особого рода «поля поведения» изучаемой социальной группы [8]. В этом случае сверхнормативные значения факторов жизни и трудовой деятельности выступают главными источниками эмпирически регистрируемых аномалий «поля поведения» – профессиональной заболеваемости. Поэтому обсуждению подлежат основания адекватной постановки и методы решения прямой задачи аутэкологии человека, геоэкологии и теории безопасной жизни и трудовой деятельности. Важнейшим результатом подобных исследований является ответ на вопрос: какого рода аномалии окажутся следствием того или иного сочетания сверхнормативных факторов жизни и деятельности, то есть разработка типологии этих аномалий при разных сочетаниях и самих факторов, и их численных значений. Если же исследования изначально ориентированы на системный анализ аномалий поля трудового или иных форм поведения, предполагающий расшифровку не только генезиса и механизмов сборки аномалий, но и поиск пространственно-временных закономерностей их динамики, в фокусе внимания оказываются основания постановки и методы решения обратной задачи познания. В этом случае исследователь ищет ответ на вопрос: какова природа регистрируемых аномалий и в чём состоят наиболее общие закономерности смены этих аномалий во времени и пространстве. Однако и в первом, и во втором случаях необходимо учитывать следующие соображения: 1) традиционные представления о вредных и опасных факторах трудового процесса; 2) общие принципы классификации факторов и нормирования уровней их воздействий; 3) установленный экологией факт сужения соответствующих нормативных диапазонов по мере нарастания социальной напряженности в трудовых коллективах и во всём обществе. Следует рассмотреть гипотезу, согласно которой ныне условия жизни и трудовой деятельности, ранее классифицируемые как безопасные, становятся опасными для человека – вредными или даже экстремальными (см. рис. 5). Каждый человек и общество в целом отвечают на эти изменения резким ухудшением самочувствия и здоровья, причём как в физическом, так и в психологическом отношениях.

Историки подчёркивают, что на протяжении не только последних десятилетий, но и ряда столетий динамика российского общества выступает следствием интериоризации человеком пограничного состояния российской культуры и, по своей сути, сохраняет мощный потенциал непредсказуемости. «Поддерживая бинарность любых смысловых образований..., взаимоупор <оснований культуры>, как глубинный регулятивный механизм российской цивилизации, постоянно держит её на грани срыва, слома, а нередко и взрыва. В «смутные» эпохи этот механизм, с одной стороны, подготавливающий взрывообразное разрушение прежней культуры, а с другой стороны, удерживающий культуру от окончательного её распада и утраты собственной самоидентичности, выступает как структура самосохранения культу-

ры, как её ментальный защитный механизм и одновременно как механизм преемственности культурных эпох» [9, с. 422-423].

По мнению академика А.М. Панченко, помимо стресса, конфликт оснований культуры поддерживает в обществе диффузию идей, «ибо противники, хотя и по-разному, решают выдвигаемые эпохой проблемы, но это – одни и те же проблемы». Поэтому именно в кризисные годы возникает «стремление понять детерминизм исторической эпохи, изменившей свой характер и ставшей более бурной, непредсказуемой, зависящей от сочетания многих, автономных друг от друга и противоречивых стремлений и волей» [9, с. 424-425].

Особую актуальность в условиях исторической неопределённости приобретают исследования физиологических механизмов поведения человека и общества. Например, в книге американского биолога Брюса Липтона «Умные клетки» указывается, что в стрессовых ситуациях поведение контролируют две физиологические системы. Одна именуется гипоталамо-гипофизарно-адреналиновой осью (ГГА-осью) [10]. Механизм её активизации таков (рис. 6).

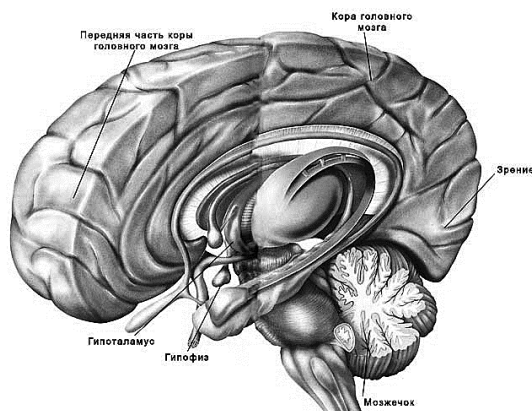


Рис. 6. Структуры головного мозга человека

В условиях стресса любой природы гипоталамус выделяет вещество, высвобождающее гормон кортикотропин. Он поступает в гипофиз, где активирует особые клетки, заставляя их выделять в кровь адренокортикотропные гормоны. Последние служат сигналом для надпочечников начать секрецию стрессовых гормонов – адреналина и норадреналина. Адреналин и норадреналин координируют работу всех органов и придают человеку силы, необходимые для активного отражения угрозы или бегства от опасности. В частности, поступающие в кровь гормоны вызывают сжатие кровеносных сосудов желудочно-кишечного тракта, усиливая тем самым приток крови к тканям рук и ног. Это сопровождается угнетением функций пищеварения, выделения, мышления. Другими словами, стрессовые состояния тормозят процессы развития организма [10, с. 154-155].

Б. Липтон поясняет, что обработка информации в центре критического мышления и логики головного мозга – процесс значительно более медленный, чем рефлекторные реакции, управляемые затылочными отделами мозга. Но чем быстрее человек обрабатывает информацию в случае опасности, тем больше у него шансов выжить. Выделяемые надпочечниками стрессовые гормоны сужают сосуды передних отделов мозга, лишая их возможности работать в полную силу. Как следствие, человек в меньшей степени отдаёт себе отчёт в своих действиях и хуже соображает (*Goldstein, 1996; Arnsten, 1998; Takamatsu, 2003*).

Второй защитной системой является иммунная система, потребляющая значительную часть доступной организму энергии. Когда ГГА-ось мобилизует организм для противодействия стрессу, выделяемые ею гормоны угнетают иммунную систему и ослабляют способность человека противостоять болезням. Результаты исследований свидетельствуют, что большинство наиболее распространенных видов заболеваний так или иначе связаны именно с хроническим стрессом (*McEwen, 1999; Lasky, 2002; Segerstrom, Miller, Kopp, Rethelyi, 2004*) [10, с. 155-158].

Итак, эффективным механизмом противодействия острым стрессам служит адреналиновая система. Но для постоянного использования она не предназначена. Активизация ГГА-оси внешними раздражителями, в том числе вариациями климата и электромагнитных полей, запускает в организме следующие изменения [10]:

- угнетение деятельности иммунной системы;
- снижение эффективности логического мышления;
- замедление деления клеток гиппокампа – области мозга, связанной с эмоциональным реагированием и запоминанием информации;
- на стадии внутриутробного развития изменяются функции фильтрующих элементов почек – нефронов, что в дальнейшем сказывается на солевом балансе организма и давлении крови (рис. 7);

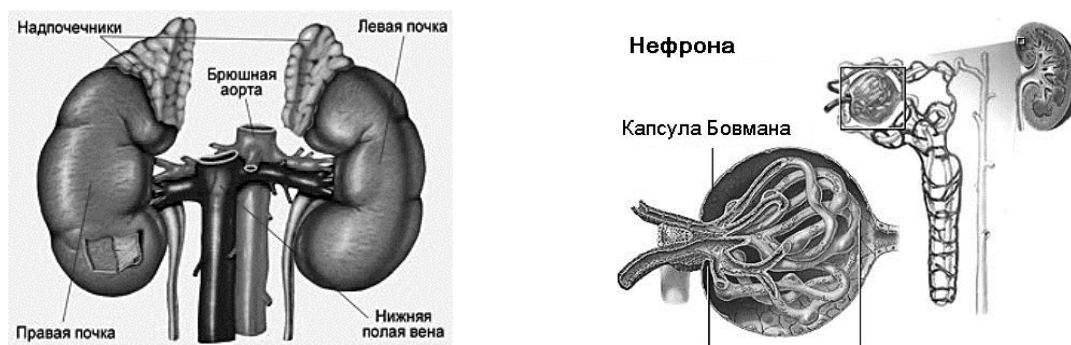


Рис. 7. Почки и их структурные элементы – нефроны

- вследствие избытка кортизола организм плода вместе с организмом матери постоянно находится в состоянии защиты и к моменту рождения не успевает набрать нужный вес;

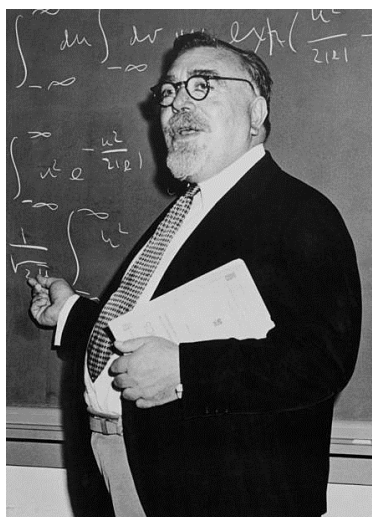
- в зрелом возрасте у человека на 23-50 % возрастает вероятность сердечнососудистых патологий и снижается интеллект (по сути, природа готовит ребёнка к жизни в среде, в которой находятся его родители).

По мнению Б. Липтона, воздействие ГГА-оси на клеточные сообщества и хронического стресса на общество людей «вполне аналогично» [10, с. 159].

В условиях исторической неопределённости и хронического стресса популярное ранее понятие «комфорт» перестаёт играть императивную – организующую мышление и деятельность человека – функцию. О себе заявляют всеобщее разочарование, психозы, терроризм и иные признаки общественной деградации, рассмотренные в трудах Л.В. Крушинского, З. Фрейда, К. Левина, В.А. Мошкова и других выдающихся мыслителей XX столетия. Если предположить, что «сумма технологий», потенциально доступных обществу в каждую из исторических эпох неограничена, то необходимость их освоения в более сжатые сроки ведёт к уплотнению социального времени, к увеличению повторяемости, или частоты, существенных для мировой и персональной истории событий. То есть, с течением времени энергия развития закономерно смещается из низкочастотной области спектра колебательных мод истории в высокочастотную его область. Согласно закону немецкого физика и нобелевского лауреата Вильгельма Вина (1864 – 1928), подобное смещение энергии в высокочастотную область отражает увеличение температуры «объекта». В свою очередь, рост температуры – следствие увеличения потерь энергии в сетях передачи информации, следствие предельной сложности решаемых человеком задач. На всех уровнях организации мирового сообщества снижается качество коммуникаций, растёт непонимание и отчуждение в системе крупнейших игроков, а усилия дипломатов всё чаще дезавуируются (от фр. *desavouer* – выражать неодобрение) военными ведомствами. Поэтому кали-юга, или «железный век» общества, отмечена частыми военными конфликтами.

Снижение управляемости системы вследствие нарушения каналов коммуникации между её элементами обсуждается Норбертом Винером в фундаментальном труде «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». В частности, автор пишет: «В телефонной системе существенным ограничивающим фактором служит относительное время, в течение которого абонент не может получить нужного ему соединения. <...> Если вызовы проходят через n отдельных ступеней коммутации и вероятности отказа независимы и одинаковы на всех ступенях, то для того, чтобы получить общую вероятность успешного вызова, равную p , вероятность успешного соединения на каждой ступени должна составлять $p^{1/n}$. Следовательно, чтобы получить 75-процентную вероятность соединения после пяти ступе-

ней, мы должны иметь приблизительно 95-процентную вероятность успеха на ступень. Чтобы получить 90 процентов успешных вызовов, мы должны иметь 98 процентов успешных соединений на каждой ступени. Чтобы получить 50-процентную вероятность, нужно иметь вероятность успеха на каждой ступени в 87 процентов. Мы видим, что чем больше ступеней, тем быстрее обслуживание становится очень плохим после того, как превышен некоторый критический уровень вероятности неуспеха отдельного вызова, и тем быстрее оно становится очень хорошим после того, как вероятность неуспеха опустилась ниже этого критического уровня. Таким образом, система автоматической коммутации, состоящая из многих ступеней и рассчитанная на определенную вероятность отказа, не обнаруживает явных признаков неблагополучия, пока нагрузка не дойдет до критической точки, после чего эта система совершенно распадается и образуется катастрофический затор» [11, с. 230-231].

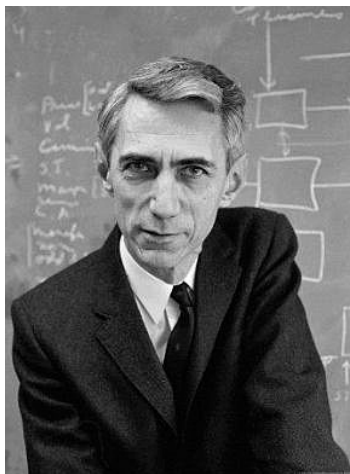


Норберт Винер (1894 – 1964)

Развивая эту идею применительно к теории экологии, профессор Юджин Одум в третьей главе «*Basic Ecology*» (раздел «Теория сложности экосистем») пишет: «По мере того, как размеры и сложность системы увеличиваются, пропорционально, но ещё быстрее увеличивается энергетическая стоимость поддержания структуры и функций системы. При удвоении размеров системы, как правило, более чем вдвое увеличивается количество энергии, которая должна <расходоваться>... на уменьшение энтропии, связанной с необходимостью сохранения структурной и функциональной сложности. <Одновременно>, при увеличении размера и сложности системы... возрастает качество и устойчивость системы к нарушающим воздействиям. Однако при этом наблюдается также уменьшение отдачи, или расходы, связанные с масштабами, что объясняется увеличением стоимости откачивания неупорядоченности. <...> Закон уменьшения отдачи при-

ложим ко всем видам систем. По мере увеличения размеров и сложности экосистем растёт та доля валовой продукции, которую сообщество вынуждено расходовать в процессе дыхания на самоподдержание, и падает та доля <потребляемой энергии>, которая может идти на дальнейшее увеличение размеров. <...> Опыт работы с физическими сетями... показывает, что при увеличении числа абонентов или звонков (S) число необходимых контактов (N) на телефонной станции растёт почти как квадрат, а именно $S \sim N \cdot (N - 1) / 2$. В 1950 году Клод Шеннон... доказал, что расходы, связанные с увеличением масштабов, – неотъемлемое свойство <всех> сетей и что никакой метод построения сети, даже самый хитроумный, не может устранить это свойство» [5, с. 179-180].

Широту научных интересов члена Национальной академии наук США профессора Клода Элвуда Шеннона отражают статьи, опубликованные автором в различных журналах в 1938 – 1962 годах и объединённые в сборнике «Работы по теории информации и кибернетике» [12]. Эти результаты положили начало исследованиям в области теории связи, автоматов, электротехники, информации и лингвистики.



Клод Элвуд Шеннон

В частности, в работе «Требования, предъявляемые к объёму памяти телефонного коммутатора» (*Shannon C. Memory requirements in a telephone exchange, Bell System Technical Journal (BSTJ)*, № 29, 1950) отмечается, что основное назначение сетевого коммутатора состоит в установлении связи между любыми двумя абонентами. При этом коммутатор должен помнить, какие абоненты связаны между собой, до тех пор, пока не закончатся соответствующие разговоры. Для этого требуется определённое количество запоминающих элементов, зависящее от числа абонентов, максимальной частоты вызовов и других параметров сети.

«В физической системе, – поясняет автор, – память представляется посредством внутренних устойчивых состояний этой системы. Питание

реле может осуществляться... таким образом, что контакт будет оставаться замкнутым или разомкнутым в зависимости от его исходного состояния. <Тогда> набор из N реле имеет 2^N возможных комбинаций положений контактов и может быть соединён таким образом, чтобы все эти комбинации были устойчивыми. В качестве меры памяти системы могло бы быть использовано полное число её устойчивых состояний, но более удобно работать с логарифмом от этого числа. <...> Если коммутатор должен обеспечивать S одновременных разговоров, то <в системе> должно быть, по меньшей мере, S отдельных запоминающих устройств. Кроме того, если их только S , то каждое из этих запоминающих устройств должно обладать ёмкостью $\log[N \cdot (N - 1)/2]$. <...> Зарегистрированный в этом <запоминающем> устройстве разговор может происходить между любыми двумя из N абонентов, что даёт всего $N(N - 1)/2$ возможностей. Эти возможности должны соответствовать различным состояниям рассматриваемого запоминающего устройства, а следовательно, это устройство обладает ёмкостью, по меньшей мере, равной $\log[N \cdot (N - 1)/2]$. В таком случае общая ёмкость требуемой памяти равна $M = S \cdot \log[N \cdot (N - 1)/2]$. Если коммутатор должен <дополнительно> помнить, какой из двух абонентов начал разговор, то получаем $M = S \cdot \log[N \cdot (N - 1)]$, или с высокой точностью при больших значениях N $M = 2 \cdot S \cdot \log N$ » [12].

Однако ещё в 1942 году в работе «Число двухполюсных параллельно-последовательных сетей» (*Riordan J., Shannon C. The number of two-terminal series-parallel networks, Journ. of Math. and Phys.*, № 21.2, 1942) Клод Шеннон показал, что почти все переключательные функции от N переменных требуют не менее $(1 - \varepsilon)/\log_2 N \cdot 2^N$ ($\varepsilon > 0$) переключательных элементов — замыкающих или размыкающих контактов — для их реализации в классе параллельно-последовательных схем передачи информации.

Преимущества логарифмической функции для формального описания — моделирования принципов функционирования систем передачи информации обсуждаются в работе «Математическая теория связи» (*BSTJ*, № 3, 1948). В частности, Клод Шеннон указывает: «Логарифмическая функция более удобна по различным причинам. 1) Она практически более пригодна. Параметры, имеющие техническое значение, такие как время, ширина полосы частот, количество реле и т.д., зависят линейно от логарифма числа возможностей. Например, добавление одного реле к некоторой схеме удваивает число возможных состояний <сети>... Тем самым прибавляется единица к логарифму этого числа при основании 2. <...>

2) Она ближе к нашему интуитивному представлению о подходящей мере. Это обстоятельство тесно связано с первой причиной, так как мы интуитивно измеряем количества с помощью линейного сравнения с принятыми эталонами. <...>

3) Она является более подходящей с математической точки зрения. Многие <преобразования>... весьма просты при использовании логарифмов,

но потребовали бы сложных приёмов при использовании <величины> числа сообщений. Выбор основания логарифмов соответствует выбору единицы измерения информации. Единицы измерения, получающиеся при использовании основания два, могут быть названы двоичными единицами или, сокращённо, битами» [12].

Итак, именно в контексте механизмов некомпенсируемого накопления энтропии, формирования «катастрофического затора» в цепях передачи информации и дальнейшей деградации и разрушения сверхсложных систем актуально звучит предостережение генерала В.А. Мошкова, адресованное потомкам: «...путем регресса народ может придти к потере своей самостоятельности, к поглощению его другими народами и даже к полному вымиранию. Какова природа этих препятствий, мы... говорить не будем. <...> Двигаться наиболее быстро и кратчайшим путем в сторону прогресса может только тот народ, у которого все <исторические> циклы проходят нормально, без всяких неправильностей и аномалий. Малейшая неправильность уже задерживает это движение на целые века, а если она повторяется несколько раз, то может свести народ в могилу» [13].

По мнению российского военного историка, социолога и публициста С.Б. Переслегина, истоком социально-экономических потрясений конца XX – начала XXI столетий следует считать события, локализующиеся в окрестности 1970 года. Именно в эту эпоху началось падение производительности капитала и снижение темпов технического прогресса, хотя «повышение инновационного сопротивления» наблюдалось уже в 1960-е годы. Ведущим процессом последних десятилетий является «постиндустриальный переход». На его динамике сказываются исчерпание жизненного пространства и ресурсов развития. Как следствие, риски глобального развития не уменьшаются. Поэтому все государства проходят череду кризисов. Цели и способы преодоления кризисов определяют текущее содержание и формы современного развития, причём «хорошо, когда всё это удаётся <...> без войны».

Установление закономерностей формирования и изменения «поля поведения» вовлечённых в природопользование социальных систем (анализ), а также использование полученных закономерностей для прогноза и планирования социально-экономических изменений (синтез) является целью многих современных исследований, включая исследования авторов данной публикации. Особенность подобных проектов заключается в том, что невозможно аналитически определить с равной точностью локализацию событий рассматриваемого класса во времени и оценку социальных последствий их реализации. Поэтому задача формального описания и прогноза вероятных дат событий с достаточной математической точностью, физической детальностью и достоверностью может быть решена лишь в ущерб информации об их последствиях.

Один из важных классов событий формируют военные конфликты, в которых Россия участвовала на протяжении ряда столетий и в XX веке.

Их последствия отражает признаваемая специалистами оценка безвозвратных потерь, то есть число военнослужащих, убитых на поле боя и умерших от ран и болезней. Согласно [14], средняя формальная – без учёта внутренней детализации – продолжительность военного конфликта, состоявшегося в XX веке с участием России, достигла 5,37 года. В качестве численной меры события в наших расчётах принимается десятичный логарифм произведения безвозвратных потерь на расстояние между Москвой и столицей противоборствующего государства или геополитического образования. При этом термины «ритм», «цикл» и «колебательная мода» признаются синонимами, хотя различие смысловых оттенков этих понятий важно и в теоретическом, и, главное, в практическом отношениях. Эти понятия признаны профессиональными историками и социологами, о чём свидетельствует продолжающееся издание Института всеобщей истории РАН «Цивилизации», выходящее под редакцией академика А.О. Чубарьяна [9].

Результатом применения статистических методов обработки исторических данных, организованных в виде временных рядов военных конфликтов, является представление хода событий в XX веке и вероятного их хода в начале XXI века линейными полициклическими моделями. По сути, следуя теории поля поведения немецкого психолога и социолога Курта Левина [8], предлагается формальное одномерное описание поля. Далее, в рамках естественнонаучной методологии исследований, производится выделение аномалий поля, то есть интервалов времени, в течение которых значения рассматриваемого параметра на заданном уровне вероятности превышают средние величины, а также их качественное истолкование, позволяющее говорить о типологических чертах предстоящего конфликта. Безусловно, если подобный конфликт состоится, он не может не отразиться на планах социально-экономического развития российского государства, включая сферу добычи, переработки и экспорта минеральных и других видов природных ресурсов.

По-видимому, сходная методология находит применение и для целей прогноза землетрясений. В её основу положена формализованная процедура выявления аномалий прогностических признаков, основанная на модели их поведения в период подготовки землетрясения. Для реализации процедуры «фиксируется... факт наблюдения конкретной аномалии геофизического поля перед конкретным сильным сейсмическим событием. <...> Помимо этого, необходимо разработать алгоритмы объявления тревоги, оценки вероятности ложных тревог и пропусков цели». Уровень тревоги разработчики устанавливают экспериментально, исходя из анализа ретроспективных данных [15, с. 40-41].

Некоторые результаты нашего расчёта, позволяющие говорить о типологических чертах предстоящего конфликта, отражает рис. 8.

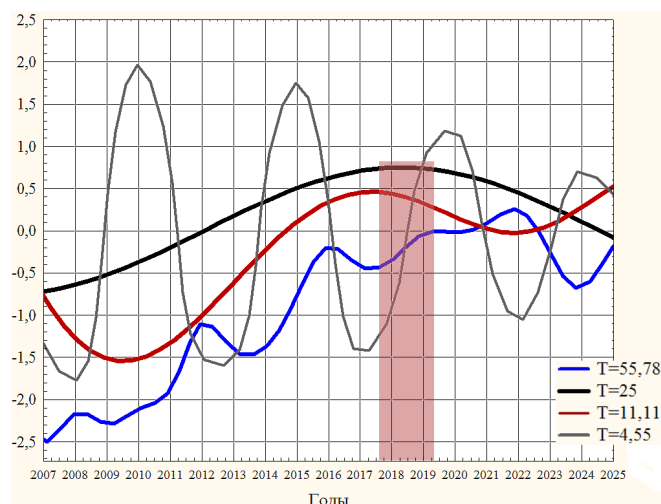


Рис. 8. Ход колебательных компонент ряда военных событий с участием России в 2007 – 2025 годах

В частности, представленные на рис. 8 единичные моды развития обладают следующими особенностями. Компонент ряда с периодом $T = 55,78$ лет, связываемый специалистами с динамикой технологических революций, или промышленных укладов, в целом вовлечён в восходящий тренд – в аспекте состояния оборонно-промышленного комплекса РФ – с невыраженным локальным максимумом в районе 2015 – 2023 годов. Ближе к 2019 году достигается максимум его более высокочастотной модуляции, а минимум – в середине 2017 года. Содержание этого минимума, с которого начинается некий рост, возможно, связано с заявлениями российского бизнеса, посвящённым проблемам ухода государства от сырьевой зависимости, инновационным планам и курсу на «цифровую экономику».

Ритм с периодом $T = 25$ лет, по-видимому, специфический для динамики военных конфликтов, проходит максимум во второй половине 2018 года – первой половине 2019 года [16].

Согласно результатам расчёта, ритм с периодом $T = 11,11$ лет, интерпретируемый как мера влияния гелиофизического фактора, прошёл минимум в начале 2009 года, что соответствует действительности. По данным ИЗМИРАН, на январь 2009 года пришлось начало 24-го цикла солнечной активности. Бимодальный максимум зарегистрирован в 2012 – 2014 годах, что совпало с прогнозами. В теории, под фазой максимума цикла понимается отрезок времени, в границах которого сглаженные значения относительных чисел Вольфа находятся в интервале от max до $(max - 15 \%)$. Впервые с начала XX века солнечная динамика развивалась по сценарию циклов с невысокой активностью – величиной чисел Вольфа в пределах 80 единиц.

Поэтому рассматриваемая мода с периодом $T = 11,11$ лет лишь частично отражает ход солнечной активности, а частично – другого мощного

фактора. Таковым является динамика геомагнитного поля Земли, связываемая с циркуляционными процессами в мантии и ядре планеты. Совместное влияние на приземное магнитное поле гелиофизических и геофизических процессов отражает A_p -индекс. Согласно данным *National Oceanic and Atmospheric Administration*, максимальные флуктуации индекса отмечены в 2015 – начале 2017 годов, что близко к динамике обсуждаемой моды.

С чередой собственно экономических рецессий – как биржевой, так и технологической, производственной природы – мы сопоставляем фазы минимумов моды с периодом $T = 4,55$ года, а также участки первой трети – первой половины восходящих фрагментов её траектории. В данном случае мы не используем термин «кризис», поскольку экономисты таковым называют лишь снижение показателей до минимальных значений, а их рост считают уже выходом из кризиса – восстановлением. Мы же под кризисом развития понимаем аномалию поля социального поведения, которая, согласно естественнонаучному её толкованию, объединяет нисходящую и восходящую фазы динамики изучаемого параметра. Иными словами, 2018 год может оказаться весьма напряжённым в финансово-экономическом отношении. Более подробно ход «экономического» ритма рассмотрен далее.

Таким образом (см. рис. 8), согласно нашему прогнозу, для России предстоящая в 2018 – 2019 годах социально-экономическая ситуация сложится из следующих компонент – групп причин:

- в целом, локального максимума «технологической» моды (ОПК);
- максимума «военной» моды;
- некоторого снижения степени влияния на процессы экзогенного фактора развития – геомагнитной активности;
- роста нестабильности в финансово-экономической сфере, но, может быть, более слабого, чем в ходе минувших событий данного класса.

Данные результаты были изложены и кратко обсуждены на выездном заседании комитета по социальной политике Тульской областной Думы 28 сентября 2017 года, состоявшемся в Государственном мемориальном и природном заповеднике «Ясная Поляна». Однако заключение о повышенных рисках социально-экономического развития в интервале 2018 – 2019 годов сформулировано нами ещё в 2004 – 2005 годах на основании расчётов, касающихся исторической динамики Тульской области и США.

Таким образом, в публикации рассмотрены некоторые теоретические основания и механизмы ухудшения условий повседневной жизни и трудовой деятельности человека современного общества, а также особенности его поведения в условиях экономической неопределённости и постоянного стресса, среди которых выделяются снижение качества и продолжительности активной жизни человека; возможная утрата контроля над технологиями, в том числе возрастание рисков промышленного природопользования; повышение

вероятности разномасштабных конфликтов, включая военные конфликты с участием России.

Библиографический список

1. Алексеев В.П. Очерки экологии человека. М.: Наука, 1993. 191 с.
2. Науки о Земле: учеб. для вузов/ Э.М. Соколов, Е.И. Захаров, А.В. Волков, И.В. Панфёрова, А.И. Сычёв. М.-Тула: Гриф и К, 2001. 514 с.
3. Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский. М.: Наука, 1987. 320 с.
4. Куркин К.А. Закон минимума и факторы, лимитирующие продуктивность луговых фитоценозов// Экология. 1996. № 5.
5. Одум Ю. Экология: в 2-х т. Т. 1/пер. с англ. Под ред. В.Е. Соколова. М.: Мир, 1986. 328 с.
6. Кабанов И.А., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В. Эффективность применения социально-экономической концепции продления трудового долголетия для целей управления охраной труда// Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. № 1-1. С. 137-147.
7. Кабанов И.А., Кашинцева Л.В., Хадарцев А.А. Разработка и внедрение социально-экономической концепции продления трудового долголетия на ООО «Кирпичный завод Браер»// Успехи современной науки. 2016. Т. 4. № 12. С. 102-109.
8. Левин К. Теория поля в социальных науках/ пер. с англ. СПб.: Сенсор, 2000. 368 с. (Мастерская психологии и психотерапии).
9. Цивилизация. Восхождение и слом: структурообразующие факторы и субъекты цивилизационного процесса/ отв. ред. Э.В. Сайко. Науч. совет «История мировой культуры». М.: Наука, 2003. 453 с. (Субъект в мире – Мир Субъекта).
10. Липтон Б. Умные клетки: биология убеждений. Как мышление влияет на гены, клетки и ДНК/ пер. с англ. М.: ООО Издательство «София», 2013. 224 с.
11. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. 2-е издание. М.: Наука. Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. 344 с. URL: <http://grachev62.narod.ru/cybern/contents.htm> (обращение 14.08. 2016).
12. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике/ пер. с англ. Под ред. Р.Л. Добрушина и О.Б. Лупанова. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. 830 с.
13. Мошков В.А. Механика вырождения. URL: <http://www.rodnoveriye.com/ antrop/ moshkov2.html> (обращение 14.08. 2016).
14. Россия и СССР в войнах XX века: потери вооруженных сил. Статистическое исследование/ под общ. ред. Г.Ф. Кривошеева. М.: Олма-пресс, 2001. URL: http://publicist.n1.by/conspects/conspect_Russia_USSR_wars.html (обращение: 5.01.2015).
15. Завьялов А.Д. Среднесрочный прогноз землетрясений: основы, методика, реализация. М.: Наука, 2006. 254 с.
16. Волков А.В. Классификация ритмов социально-экономического развития для целей анализа и прогноза ситуаций природопользования// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016, № 6. С. 137-148.

УДК 502.1: 316.4.051.2

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ФОРМАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТЕКСТА РАЗВИТИЯ РИСКОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Рассмотрены экологический аспект проблемы безопасности недропользования, концепция комплексного освоения недр, принципы её совершенствования в приложении к методам стоимостной оценки ресурсов, экологические основания развития этих методов, принципы и результаты формального анализа и прогноза социально-экономического контекста развития рисков недропользования, предложена трехуровневая система прикладного анализа процессов развития.

Ключевые слова: рациональное природопользование; экологические риски освоения недр; стоимостная оценка минеральных ресурсов; автоколебательные системы; экологическое качество ресурса; социально-экономические процессы и события; динамика, циклы, ритмы, моды развития; военные конфликты России; аномалии поля социального поведения; уровни изучения процессов развития.

Направление познания и экономической деятельности, именуемое оптимизацией природной среды, объединяет научно обоснованное, технологически совершенное, экологически безопасное – рациональное использование ресурсов, охрану естественных комплексов и регулирование природных процессов. Целью деятельности является достижение баланса между эксплуатацией, консервацией и мелиорацией природной среды. Цель достигается использованием системного и междисциплинарного познавательных подходов, совершенствованием методов управления природопользованием, реализацией превентивных целенаправленных мероприятий. По мнению А.Г. Исаченко, научные исследования и практические мероприятия базируются на теории организации географической среды.

Согласно Указа Президента РФ № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», экологический аспект проблемы определяют возрастающие риски истощения важнейших минеральных ресурсов, снижение темпов добычи некоторых видов сырья. Негативную динамику связывают с работой опасных производств, изменяющих природный баланс территорий: санитарно-гигиенические или санитарно-эпидемиологические стандарты атмосферного воздуха, питьевой воды, сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Кроме нормативно оформленных принципов рационального ресурсопользования, важную методологическую функцию выполняют результаты исследований ведущих научных школ России. В сфере недропользования императивную роль играют заключения специалистов ИПКОН РАН, составляющие основу концепции комплексного освоения недр. В рамках данного

подхода недра понимают как систему ресурсов, обеспечивающих социально-историческое развитие общества. Освоение недр требует управления ресурсами при сохранении экологических функций литосферы. Эта деятельность предполагает выявление и учёт ресурсов, уточнение их характеристик, экономическую оценку альтернативных вариантов деятельности, выбор и эффективную реализацию оптимальных геотехнологий.

По мнению выдающихся теоретиков недропользования К.Н. Трубецкого, Д.Р. Каплунова, Н.Н. Чаплыгина, мышление и практическая деятельность в области освоения геосистем должны опираться на следующие положения [1].

1. Даже теоретически, общество не способно компенсировать негативное влияние техногенеза на биосферу. Поэтому дальнейшее снижение её устойчивости неизбежно.

2. Общество не может управлять природой при любом уровне совокупного интеллекта и технического развития.

3. Понятие «экологически чистая технология» не имеет смысла. Следует говорить лишь о степени опасности какой-либо технологии для конкретной геосистемы.

4. Природа «не знает экономики»; рынок нечувствителен к экологическим угрозам. Поэтому взаимодействие биосферы и техносферы не может рассматриваться исключительно в стоимостных категориях.

5. Освоение недр представляет собой более сложный, чем считалось ранее, объект для изучения и обоснования эффективных параметров.

6. Введение экологических ограничений в целевую функцию горного производства требует изменения «внутренней конфигурации самого понятия».

7. Эмпирической основой, позволяющей выявлять тенденции развития техносферы в её взаимодействии с биосферой, выступает смена состояний общества во времени и пространстве.

8. Процессы исторического развития системы «природа – общество» различаются в отношении их цикличности. Стоимостной процесс реализуется в годовом цикле. Процесс формирования ресурсно-технологической базы протекает более сложным образом, причём на протяжении такого периода времени, в котором проявляются закономерности эволюции общества и природы.

9. Нахождение экологически необходимых соотношений между компонентами системы «природа – общество», или «их многоплановое соизмерение», получает достоверное решение в результате управления всеми ресурсами, в том числе природными.

С идеей соразмерного использования – баланса – экономического и экологического потенциалов недр специалисты связывают разработку нового инструмента анализа и синтеза социально-технических систем. В этом

направлении ныне и совершается развитие теории экологически безопасного освоения недр и природопользования в целом.

Современная конкретизация положений концепции комплексного освоения недр отражает интерес учёных и практиков к вопросам оценки стоимости российской минерально-сырьевой базы. Как подчёркивают авторы монографии «Доступность минерально-сырьевых ресурсов» А.А. Пешков и Н.А. Мацко, вопросы, связанные с комплексной оценкой ресурсов, включающей как их потенциальную ценность, так и динамику состояния, ныне весьма актуальны. Одной из главных задач, в свете обеспечения национальной безопасности России, является создание системы мониторинга и перманентной оценки минерально-сырьевой базы и критериев сырьевой безопасности РФ. Эти вопросы являются ключевыми в приоритетном направлении исследований Отделения наук о Земле Российской Академии наук «Создание теоретических основ государственной экономической политики в оценке, освоении, использовании и сбережении ресурсов недр» [2, с. 7].

Предметом обсуждения профильных публикаций является различная мера доступности запасов и ресурсов минерального сырья. Предпринимаются попытки дать определение понятия «доступность» и характеризовать эту категорию какими-либо численными показателями. По мнению авторов, понятие «доступность» объединяет два аспекта: 1) состояние готовности запасов и ресурсов к участию в экономических процессах; 2) возможность их использования в текущий момент ввиду приемлемости цен. Иными словами, доступность не является некоторым постоянно присущим свойством сырья. Доступность ресурсов возникает только в том случае, когда речь ведётся об отношениях в системе «общество – ресурсы», и потому именно доступность наиболее адекватно характеризует эти отношения. В целом, под доступностью ресурсов понимают свойство системы «общество – минеральные ресурсы», отражающее возможность – условия и ограничения – их эффективного и безопасного использования в зависимости от текущего и перспективного состояния ресурсов, потребности общества в них и уровня техники и технологий [2, с. 9, 12].

Развивая идею, авторы указывают, что доступность является динамическим, то есть меняющимся во времени и пространстве, свойством. На этой теоретической основе предложены новый подход к оценке минеральных ресурсов и количественная мера их доступности.

Резюмируя, что кларки химических элементов и кларки концентрации не могут служить адекватной характеристикой доступности ресурсов, авторы обращают внимание на средние цены на сырьё и максимальные затраты на производство товарной продукции. Данный переход представляется нам правомочным, поскольку, в самом широком понимании, цена продукта, исчисляемая в денежных единицах, обратно пропорциональна продуктивности производителя по данному виду продукта. Чем выше поддерживаемая продуктивность, безусловно, связанная и с доступностью сырья, тем ниже

цена. Авторы устанавливают «достаточно тесную связь между объёмами производства и спросом на различные виды минеральной продукции», хотя и допускают, что «на механизмы рыночного ценообразования оказывают влияние многочисленные факторы». Поэтому связь между объёмами производства и ценами на минеральную продукцию является более сложной [2, с. 22-23].

В частности, «цены существуют только на товарные продукты: металлы, концентраты и т.п. При использовании цены в качестве меры доступности <запасов> трудно оценивать минеральное сырьё в виде ресурсов, запасов руд, складов промежуточной продукции. Кроме того, <...> географические и горно-геологические условия залегания различных месторождений полезных ископаемых, размеры и качество запасов существенно различаются. <...> Перечисленные недостатки не позволяют использовать <текущую рыночную> цену в качестве меры доступности минерального сырья».

Акцентируя внимание на том факте, что «доступность запасов и ресурсов является свойством системы «общество – минеральные ресурсы», авторы сопоставляют цену на ресурсы с «интегральным показателем, характеризующим условия залегания и степень готовности запасов к использованию» [2, с. 23].

Как мы полагаем, положенное в основу подхода теоретическое положение является одним из важных приложений разработанной российским антропологом и экологом академиком В.П. Алексеевым модели «человек (общество) – культура – окружающая природная среда» (Некоторые аспекты палеоэкологических исследований; 1991). «Эта схема, – отмечал В.П. Алексеев, – включает три компонента: человека, понимая под ним, естественно, не единичную личность, а совокупность людей, культуру во всех её формах, природную среду (социальная среда включается в культуру) и все возможные связи между ними» [3, с. 93]. В свою очередь, указанная модель конкретизирует представления об автоколебательных системах, совершающих незатухающие колебания за счёт источника ресурсов – вещества, энергии, информации, в общем случае, не обладающего явными колебательными свойствами. Для этого система должна включать блок, или компартмент, который регулирует поступление ресурсов в систему определёнными порциями, а также сохранять с этим блоком непостоянную по знаку и силе обратную связь. Подобную функцию и выполняет культура, выступающая одновременно и интегральным инструментом природопользования, и интегральным результатом тысячелетнего взаимодействия общества и природы. Поэтому состояние культуры, безусловно, сказывается на степени доступности запасов и ресурсов минерального сырья, а динамика культуры – динамика социально-исторических процессов – определяет перспективные оценки этой категории, как и многих других категорий, являющихся фундаментом экономического благополучия человека (рис. 1).



**Рис. 1. Модель академика В.П. Алексеева
«человек (общество) – культура – окружающая природная среда»
(ПП – природопользование)**

Обращаясь к геополитическому аспекту доступности ресурсов, специалисты ИПКОН РАН резюмируют: «Наиболее сильное влияние государственных границ... на доступность запасов полезных ископаемых <оказывается> в периоды политических конфликтов. В период Первой мировой войны сформировалось понятие «стратегические виды минеральных ресурсов». <Однако...> вопросы изменения доступности минерального сырья в периоды международных конфликтов не затронуты в данной монографии, так как являются предметом отдельных исследований». По сути, аргументация авторов распространяется только на этап «устойчивого развития» государства и мира – в тех временных рамках, в которых это возможно. В частности, отмечается, что «в нормальные периоды развития мировой экономики преобладает тенденция к глобализации сырьевых рынков» [2, с. 27].

Подводя промежуточный итог рассуждениям, авторы указывают, что «использование известных показателей, характеризующих распространённость, запасы и их территориальное распределение, объёмы производства различных видов минерального сырья, а также цены на... продукты не позволяют учесть всего многообразия условий и состояний, в которых находятся минерально-сырьевые ресурсы. Поэтому для оценки доступности необходима разработка нового подхода и соответственно новых критериев и показателей» [2, с. 31].

Мы полагаем, что проблема, определяющая постановку, способы и методы решения подобных задач, – гораздо сложнее, теоретически, гораздо глубже. И связана она с теорией решения обратных задач естествознания, фундаментальный вклад в развитие которой внесли труда академика А.Н. Тихонова [4]. Изложение её элементов автору публикации довелось слышать на лекциях профессора В.И. Дмитриева. Будучи экономической категорией, отражающей результат коллективного мышления и деятельности в средовом окружении, «доступность», по сути, является полем, которое наблюдается, исчисляется и используется для решения тех или иных практических задач. А многочисленные факторы, определяющие текущую и пер-

спективную меру доступности минеральных запасов и ресурсов, выступают источниками данного поля. Поэтому попытка связать характеристики поля с параметрами источников требует постановки и решения именно обратных задач. Простой и однозначной связи между этими параметрами моделей развития, видимо, не существует. Следовательно, требуется и обсуждение самого существования решения подобной задачи, и комплексирование приёмов и методов познания, и сужение так называемого «множества корректности» решений путём снижения детальности (но не математической точности формальной обработки исходных данных) предлагаемого результата. В наших исследованиях мы стараемся придерживаться данного императива. Однако и авторы монографии [2] напоминают о том, что существуют «различные оценки точности подсчёта запасов в зависимости от степени геологической изученности» месторождения.

Итак, развитие способов и методов технико-экономической оценки месторождений полезных ископаемых и оптимизация стратегий их освоения с учётом существующих и потенциально возможных ограничений на природопользование является перспективным направлением научного познания и практической деятельности. «Это направление включает знания о запасах полезных ископаемых, условиях их залегания, вещественном составе; о способах вскрытия, системах разработки и схемах обогащения минерального сырья; о потребности <общества> в данном виде сырья и затратах на его производство. Главным результатом... является возможность вовлечения запасов полезных ископаемых в разработку при существующем техническом уровне развития общества с учётом его потребности в данном виде минеральных ресурсов» [2, с. 63].

Пожалуй, более широкие рамки исследований в области сопряжённой динамики параметров природопользования и социально-экономического развития общества задаёт экологическая теория. В этом случае уместно обратиться к аргументации одного из корифеев системной экологии Юджина Одума, изложенным в двухтомной монографии «Экология» [5].

В частности, в главе «Энергия в экологических системах» Одум указывает, что поступление энергии в систему в основном связано с фотосинтезом растений. Организующая систему пищевая сеть объединяет несколько потоков энергии. Важным параметром сети является качество ресурса, под которым понимают его энергетическую ценность. Например, энергия органических веществ, извлекаемых грибами из живых растений, выше энергии, получаемой ими от опавших листьев. Поэтому в первом случае и энергия движется быстрее, и эффективность её ассимиляции выше.

При анализе пищевых сетей широко используют моделирование. При этом допускают, что ассимилированная системой энергия (A) закономерно перераспределяется между «дыханием» (R) и продукцией (P): $A = R + P$. Отношение P/A называют эффективностью продукции и сравнивают его с КПД двигателей машин и механизмов. Поскольку природные системы яв-

ляются самоподдерживающимися системами, требующими значительных затрат энергии, $P/A < КПД$. При расчете же КПД двигателей затраты на их обслуживание человеком не учитывают. Любое рукотворное повышение эффективности природной системы увеличивает энергетические затраты на её поддержание.

Закон согласования дыхания и продукции, а по сути, издержек и достижений социально-экономического развития, отражает не только текущее состояние системы – текущий баланс возможностей и ограничений, но и интегральный опыт взаимодействия системы со своим окружением, накопленный в ходе предыдущих фаз истории, а также сказывается на перспективных состояниях системы. Поэтому, в контексте анализа процессов социально-исторического развития, совершенно безразлично и общее количество и качество доступных обществу ресурсов, и наличие технологических возможностей освоения месторождений, и потребность общества в данном виде сырья. Как мы уже отмечали, обмен веществом, энергией и информацией между обществом и природой регулирует культура. Следовательно, процессы совершенствования культуры или её деградации, несомненно, находят своё выражение в природопользовании, в частности, влияют на потребности общества в сырье, на возможности по изучению и эксплуатации месторождений. Таким образом, методы и результаты анализа и прогноза процессов социально-исторического развития действительно задают общий вектор, или контекст, стоимостной и иной оценки минерально-сырьевых ресурсов.

В настоящее время эффективным инструментом анализа и синтеза состава, строения функций социально-экономических систем является формальное описание – моделирование социально-исторических процессов. Однако заключение экспертов Римского клуба, согласно которому устойчивый мир никогда не станет реальностью, если его невозможно представить, датируется ещё 1970-ми годами. Предвидение должно строиться из идей многих людей, прежде чем примет законченные и привлекательные формы. В физических границах пространства и времени предвидение формирует не только новые знания и поведение, но и новые социальные институты [6].

Познание социально-исторических процессов отличает глубокая, укоренённая традиция. Ныне, по мнению С.П. Капицы, «затрагивая все страны и многие стороны жизни, <оно> требует междисциплинарного подхода и новых количественных методов изучения». Актуальность подобных исследований обусловлена тем, что «явления истории неминуемо отражаются на жизни каждого <человека>, их влияние косвенно, но затрагивает самое существенное – моральные ценности, связь поколений, динамику развития, её повороты и ускорения». По мнению учёного, «крупные периоды, выделяемые историками... в прошлом человечества, могут быть представлены как демографические циклы. В рамках <этой> теории можно найти глубокие параллели мыслям историков и философов» [7, с. 6-11].

Вполне адекватной представляется разделяемая многими специалистами гипотеза, согласно которой не существует единственной в своем роде функции, с одинаковой детальностью описывающей ретроспективные данные по численности населения изучаемой территориальной системы на всём временном интервале её существования. Выбор и способ использования формальных моделей социально-исторического развития в значительной мере определяется основаниями научного познания, разделяемыми тем или иным исследователем. Критика этих оснований малопродуктивна и лишь усугубляет «междоусобицы» конфликты. Более значимым выглядит предъявление используемых оснований до проведения расчётов и обсуждения их результатов (именно в этом контексте мы понимаем императив В.И. Вернадского «нет науки без философии»). И если этот шаг сделан, то предметом критики могут выступать лишь сформулированные на данной основе выводы и практические рекомендации, а также качество использованного научного инструментария. Безусловно, изменение оснований познания также возможно, но происходит оно в иных – по отношению к работе конкретного автора – пространственно-временных рамках.

Общей целью наших исследований является установление закономерностей формирования и изменения «поля поведения» вовлечённых в природопользование социальных систем (анализ), а также использование полученных закономерностей для прогноза и планирования социально-экономических изменений с учётом динамики природного окружения – ресурсного обеспечения систем (синтез). В свою очередь, этап анализа включает поиск необходимых для эффективного синтеза закономерностей и их тестирование, или «разведку».

Идея исследований заключается в том, что невозможно аналитически определить с равной точностью локализацию событий данного класса во времени и оценку социальных последствий их реализации. Поэтому задача формального ретроспективного описания и прогноза наиболее вероятных дат событий с достаточной математической точностью, физической детальностью и достоверностью может быть решена лишь в ущерб информации об их последствиях.

Обсуждаемый в данной публикации класс событий формируют военные конфликты, в которых Россия участвовала на протяжении ряда столетий и в XX веке. Их последствия отражает признаваемая специалистами оценка безвозвратных потерь, то есть число военнослужащих, убитых на поле боя и умерших от ран и болезней. Согласно [8], средняя формальная – без учёта внутренней детализации – продолжительность военного конфликта, состоявшегося в XX веке с участием России, достигла 5,37 года. В качестве численной меры события в расчётах использовался десятичный логарифм произведения безвозвратных потерь на расстояние между Москвой и столицей противоборствующего государства или геополитического образования.

По мнению С.П. Капицы, необходимо критическое отношение к цифрам, которые вполне добросовестно приводятся в литературе. Точность этих данных, особенно до XV века, не превышает 30-50 %, а в более отдаленном прошлом речь может идти только о порядке величин. Достоверность современных данных составляет 3-5 % [7].

Основания и процедуры статистического анализа временных рядов эмпирических данных рассмотрены нами в [9]. При этом термины «ритм», «цикл» и «колебательная мода» часто считают синонимами, хотя различие смысловых оттенков этих понятий важно и в теоретическом, и, главное, в практическом отношениях. Эти понятия признаны профессиональными историками и социологами, о чём свидетельствует продолжающееся издание Института всеобщей истории РАН «Цивилизации», выходящее под редакцией академика А.О. Чубарьяна.

Результатом применения статистических методов обработки исторических данных, организованных в виде временных рядов военных конфликтов, является представление хода событий в XX веке и вероятного их хода в начале XXI века линейными полициклическими моделями. По сути, следуя теории поля поведения немецкого психолога и социолога Курта Левина, предлагается формальное одномерное описание поля. Далее, в рамках естественнонаучной методологии исследований, производится выделение аномалий поля, то есть интервалов времени, в течение которых значения рассматриваемого параметра на заданном уровне вероятности превышают средние величины, а также их качественное истолкование, позволяющее говорить о типологических чертах предстоящего конфликта. Безусловно, если подобный конфликт состоится, он не может не отразиться на планах социально-экономического развития российского государства, включая сферу добычи, переработки и экспорта минеральных и других видов природных ресурсов.

По-видимому, сходная методология находит применение и для целей прогноза землетрясений. В её основу положена формализованная процедура выявления аномалий прогностических признаков, основанная на модели их поведения в период подготовки землетрясения. Для реализации процедуры «фиксируется... факт наблюдения конкретной аномалии геофизического поля перед конкретным сильным сейсмическим событием. <...> Помимо этого, необходимо разработать алгоритмы объявления тревоги, оценки вероятности ложных тревог и пропусков цели». Уровень тревоги разработчики устанавливают экспериментально, исходя из анализа ретроспективных данных [10, с. 40-41].

По итогам обработки 100-летнего ряда военных событий сделаны следующие общие заключения.

1. Даты фактически состоявшихся и, видимо, предстоящих военных конфликтов устанавливаются средствами линейных моделей более адекватно, чем оценка общих безвозвратных потерь.

2. Оценка потерь неодинакова для различных вариантов представления моделей данного класса, но эти различия находятся в пределах $\pm 10\%$.

3. Часто модели практически на порядок занижают оценку потерь, в сравнении с фактическими данными. Сложность формального представления импульсов развития подобными моделями – одно из существенных ограничений реализуемого метода.

Временной ход военных конфликтов в виде композиции колебательных мод (a_i) модели вида $\lg(N \cdot L)_{\text{дч}} = \sum a_i$ представлен на рис. 2.

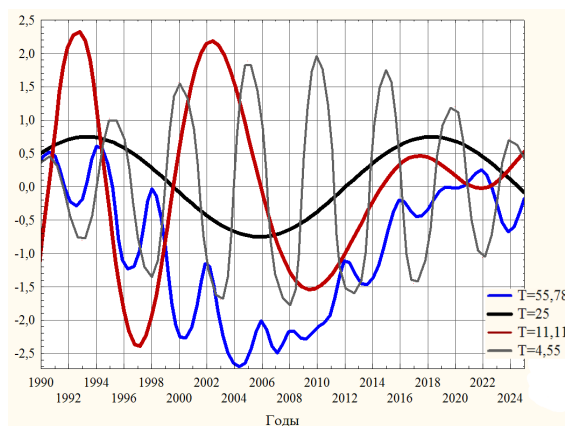


Рис. 2. Согласование единичных мод диагностической части ряда (индекс «дч») военных событий российской истории в конце XX – начале XXI веков

На данном рисунке привлечём внимание к тому факту, что ход единичный моды может быть как весьма сложным ($T = 55,78$), так и простым ($T = 25$). Тем не менее, речь идёт именно о единичной моде, сопоставляемой с определённым комплексом причин и механизмов социальной истории, а не о наборе мод. Как следствие, методы циклической динамики не ограничиваются использованием «идеальных» гармоник, которые, как мы понимаем, имеют прямое отношения к эйдосам – идеальным смыслам, или началам – Аристотеля.

Для целей качественного истолкования единичных мод развития, позволяющего говорить о типологических чертах предстоящего конфликта, рассмотрим их ход, начиная с 2007 года (рис. 3).

Компонент ряда с периодом $T = 55,78$ лет, связываемый специалистами с динамикой технологических революций, или промышленных укладов, в целом вовлечён в восходящий тренд – в аспекте состояния ОПК РФ – с невыраженным локальным максимумом в районе 2015 – 2023 годов. Ближе к 2019 году достигается максимум его более высокочастотной модуляции, а минимум – в середине 2017 года. Содержание этого минимума, с которого начинается некий прирост, возможно, связано с заявлениями российского

бизнеса, посвящённым проблемам ухода государства от сырьевой зависимости, инновационным планам и курсу на «цифровую экономику».

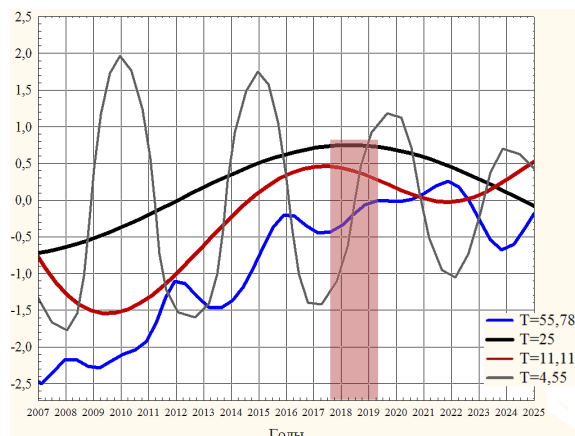


Рис. 3. Ход компонент модельного ряда в 2007 – 2025 годах

Ритм с периодом $T = 25$ лет, по-видимому, специфический для динамики военных конфликтов, проходит максимум во второй половине 2018 года – первой половине 2019 года [11].

Согласно результатам расчёта, ритм с периодом $T = 11,11$ лет, интерпретируемый как мера влияния гелиофизического фактора, прошёл минимум в начале 2009 года, что соответствует действительности. По данным ИЗМИРАН, на январь 2009 года пришлось начало 24-го цикла солнечной активности. Бимодальный максимум зарегистрирован в 2012 – 2014 годах, что совпало с прогнозами. В теории, под фазой максимума цикла понимается отрезок времени, в границах которого сглаженные значения относительных чисел Вольфа находятся в интервале от max до $(max - 15 \%)$. Впервые с начала XX века солнечная динамика развивалась по сценарию циклов с невысокой активностью – величиной чисел Вольфа в пределах 80 единиц [12].

Поэтому рассматриваемая мода с периодом $T = 11,11$ лет лишь частично отражает ход солнечной активности, а частично – другого мощного фактора. Таковым является динамика геомагнитного поля Земли, связываемая с циркуляционными процессами в мантии и ядре планеты. Совместное влияние на приземное магнитное поле гелиофизических и геофизических процессов отражает A_p -индекс. Согласно данным *National Oceanic and Atmospheric Administration*, максимальные флуктуации индекса отмечены в 2015 – начале 2017 годов, что близко к динамике обсуждаемой моды.

С чередой собственно экономических рецессий – как биржевой, так и технологической, производственной природы – мы сопоставляем фазы минимумов моды с периодом $T = 4,55$ года, а также участки первой трети – первой половины восходящих фрагментов её траектории. В данном случае мы не используем термин «кризис», поскольку экономисты таковым называют лишь снижение показателей до минимальных значений, а их рост

считают уже выходом из кризиса – восстановлением. Мы же под кризисом развития понимаем аномалию поля социального поведения, которая, согласно естественнонаучному её толкованию, объединяет нисходящую и восходящую фазы динамики изучаемого параметра. Так что, вторая половина 2017 года может оказаться весьма напряжённой в финансово-экономическом отношении. Более подробно ход «экономического» ритма рассмотрен далее.

Таким образом (см. рис. 3), согласно нашему прогнозу, для России предстоящая в 2018 – 2019 годах социально-экономическая ситуация сложится из следующих компонент – групп причин:

- в целом, локального максимума «технологической» моды (ОПК);
- максимума «военной» моды;
- некоторого снижения степени влияния на процессы экзогенного фактора развития – геомагнитной активности;
- роста нестабильности в финансово-экономической сфере, но, может быть, более слабого, чем в ходе минувших событий данного класса.

Стоит сказать, что окрестности 2019 года рассматривались нами как весьма сложные с позиции социально-экономического развития и по результатам выполненных ещё в 2004-2005 годах и опубликованных расчетов по Тульской области и США.

Далее обратимся к интерпретации «экономической» моды, базирующейся на гипотезе локализации негативных финансово-экономических событий вблизи её минимумов, а также в пределах первой трети – первой половины восходящих фрагментов её траектории (рассчитываемой *по подобным* рядам).

Уровни тревожности, позволяющие выделять аномалии данной компоненты с вероятностью 89 % ($1,6 \cdot \sigma$), таковы:

- для положительных аномалий: $0,0012 + 1,6 \cdot 1,0042 = 1,608$;
- для отрицательных аномалий: $0,0012 - 1,6 \cdot 1,0042 = -1,606$.

Временной ход «экономической» моды в XX – начале XXI столетий отражает рис. 4.

Специалистами АН СССР установлены следующие годы кризисов и спадов социально-экономического развития США в XX веке (до середины 1980-х годов): 1903 (№ 1 на рис. 4), 1907-1908 (2), 1913-1914 (3), 1920-1921 (4), 1924, 1927 (5), 1929-1933 ($\max_1$; 6), 1953-1954 (7), 1957-1958 (8), 1960-1961 (9), 1973-1975 ($\max_2$; 10), 1980-1982 (11). Далее на рис. 4 цифрами обозначены события 1993 года (12), дефолт 1998 года (13), последствия кризиса IT-компаний 2002-2003 годов (14), кризис 2008 года (точнее, следуя логике Президента РФ, 2008-2013 годов; 15), развивающиеся с осени события 2017-2018 годов (16) и события в окрестности 2022 года (17). Этот результат, видимо, позволяет говорить о существенном синхронизме социально-экономических процессов различных территориальных систем, что требует рассмотрения гипотезы о едином источнике подобных изменений. Согласно формальному расчёту, преимущественно отечественные события, без-

условно, имеющие экономические последствия, состоялись в окрестностях 1917, 1935, 1939-1940 и 1950-1951 годов.

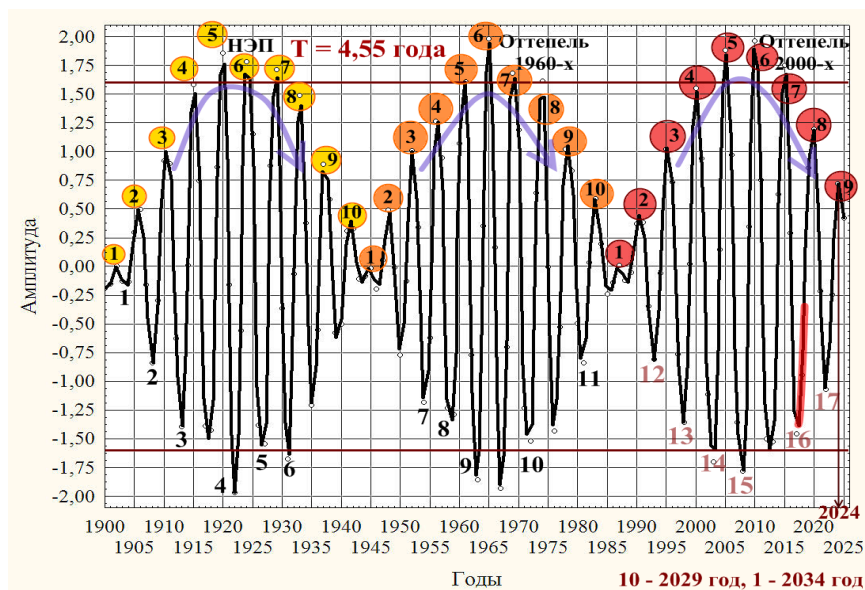


Рис. 4. Временной ход «экономической» моды социально-исторического развития России: цифры внизу – кризисы и спады развития; десять циклов с $T = 4,55$ лет составляют единый блок; блоки разделяют финалы глобальных изменений; начиная с середины 2000-х годов, роль управляемой экономики снижается

Итак, ход моды с периодом $T = 4,55$ года, интерпретируемой нами как «экономическая» мода, и принятая гипотеза истолкования её экстремумов, в целом, не противоречит фактическим данным.

В заключение скажем, что в 1970-х годах в рамках прикладных направлений наук о Земле возникла концепция многоуровневого зондирования природно-территориальных систем, включающая спутниковые наблюдения, использование атмосферных носителей измерительной аппаратуры и наземные, в том числе пешеходные, наблюдения. Последние служили для точной привязки и детализации результатов аэрокосмического мониторинга.

По-видимому, подобная система исследований может быть предложена и для изучения социально-исторических процессов (во временной области). Тогда следует говорить о наличии трёх этапов исследований (рис. 5).

Этап 1: формирование и детализация наиболее общих представлений о состоянии и свойствах изучаемых систем на основе анализа исторических источников и оценок долгосрочных социально-экономических трендов.

Этап 2: разработка формального среднесрочного прогноза поведения систем с выделением аномалий поля социального поведения на том или ином уровне вероятности. Обучение построенных моделей по фактическим данным, разработка и опытное тестирование принципов качественного истолкования результатов.

Этап 3: выявление, систематизация, количественный и качественный анализ наиболее важных для принятия управляющих решений особенностей поведения систем на основе текущей статистической информации и оперативных данных специальных служб и подразделений. Разработка планов оперативного реагирования на очевидные и перспективные угрозы национальной безопасности, подготовка необходимых сил и средств к действию в чрезвычайных условиях.

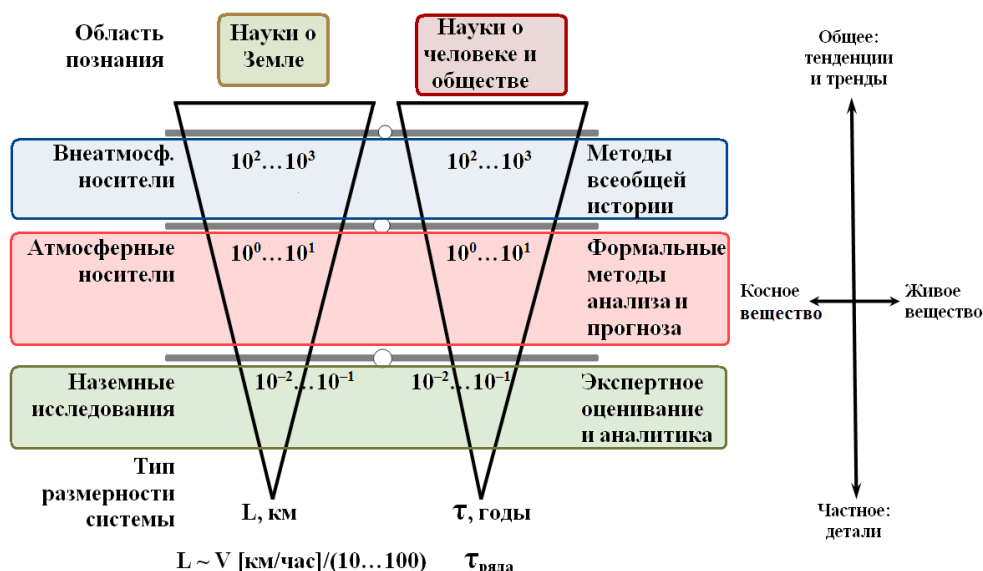


Рис. 5. Уровни изучения системы «природа – общество»

Итак, мы допускаем, что существует параллель между масштабом изучения геологических и физико-географических систем в пространственном аспекте, а также социальных систем во временном аспекте. Оценка детальности методов каждого уровня представлена на рис. 5. Например, спутниковое зондирование выделяет наиболее крупные структуры земной коры и земной поверхности, такие как глубинные разломы. Детальность наземных исследований принята на уровне десятков и сотен метров, что соответствует масштабам картографирования 1:1000 – 1:10 000 (крупномасштабные карты и планы). Масштаб указан на основе правила «шаг по профилю – один сантиметр в масштабе карты». В целом, следует сказать, что оценка детальности методов каждого уровня L приблизительно соответствует скорости носителя, исчисленной в км/ч, делённой на множитель n из диапазона 10...100: $L \sim V/n$. Так, для вертолёта и легкомоторного самолёта, перемещающихся со скоростью 200 км/час, детальность съёмки составит около $200/(10 \dots 100) = 2 \dots 20$ км, что соответствует масштабам картографирования 1:100 000 – 1:1 000 000 (карты среднего, или регионального, масштабов). С учётом величины так называемой первой космической скорости, при которой запускаемый с Земли аппарат может стать её искусственным спутником, достигающей 7,8 км/с (28 000 км/час), приблизительная

детальность исследований составляет 300...3 000 км. Этому соответствуют масштабы картографирования 1:10 000 000 – 1:100 000 000 (мелкомасштабные карты). Например, в масштабе 1:10 000 000 выполнена Геохимическая карта СССР.

Указанным пространственным масштабам мы ставим в соответствие временные масштабы – временные рамки анализа социально-исторических процессов. В частности, если судить по публикациям Института всеобщей истории РАН, подобного рода процессы рассматриваются в разрезе сотен и тысяч лет. Примером служит изучение урбанизации на протяжении более 5 000 лет. Методы всеобщей истории позволяют упорядочить историю цивилизации в первом, самом общем приближении. Анализ процессов в пределах выделенных этапов может базироваться на формальных – расчётных – методах анализа и прогноза. Прежде всего, речь идёт о методах среднесрочного анализа, обеспечивающих глубину прогноза до 7...10 лет. На этом этапе вновь следует говорить об установлении лишь типов предстоящих ситуаций с той или иной их привязкой по времени. Конкретизация данного результата требует обращения к так называемому экспертному оцениванию, базирующемуся на ежедневной, ежеквартальной и ежегодной динамике показателей социально-экономического развития, с большей детальностью способному заглянуть за горизонт нескольких недель, кварталов и лет. В целом, ни один из перечисленных подходов к анализу социальных процессов не заменяет собою другие, то есть не является универсальным, но лишь в сочетании, в комплексе – в ходе комплексирования подходов и методов – позволяет разработать необходимо детализированное – для разработки целей, задач, способов и методов развития – представление о будущих состояниях изучаемой системы. Важно указать, что на каждом уровне необходимая для решения собственных задач длина выборки фактических данных (длина ряда $\tau_{\text{ряда}}$, см. рис. 5) должна быть на порядок больше того характерного временного масштаба – периода, который количественно и качественно характеризует изучаемый блок процессов. Например, десятилетняя мода социально-экономического развития может быть достоверно выделена лишь по столетнему ряду данных, тридцатилетняя – по трёхсотлетнему ряду и т.д., а при оперировании более короткими выборками достоверность выделения подобных мод снижается. Иными словами, база данных для исследований на каждом из трёх уровней формируется с учётом результатов исследований на предыдущем, более «генеральном» уровне. Поэтому трехуровневое изучение социальной истории представляет собой не искусственное объединение подходов и методов, не рыхлый конгломерат, а органично связанное единое целое – «органическую систему» (согласно К.Л. фон Берталанфи), позволяющую анализировать самые сложные проблемы развития. Часть подходов нацелена на выделение тенденций и трендов истории, другая часть – на установление и анализ доступных деталей текущих и предстоящих ситуаций развития.

Данные результаты были изложены и кратко обсуждены на заседании комитета по социальной политике Тульской областной Думы, состоявшемся 28 сентября 2017 года в Государственном мемориальном и природном заповеднике «Ясная Поляна». К обсуждению предлагалась тема «Экология. Образование. Культура: точки соприкосновения». В дискуссии участвовали депутаты комитетов по социальной политике, вопросам собственности и земельным отношениям, а также работники аппарата Тульской областной Думы, представители образовательных организаций и средств массовой информации. По итогам заседания принята резолюция, в которой указывается, что актуальными направлениями научных исследований выступают «системный мониторинг экологической обстановки и оптимизация систем особо охраняемых природных территорий с целью оценки состояния природных ресурсов и прогнозирования их пространственно-временного изменения; <...> выявление и минимизация экологических рисков для природной среды и здоровья населения, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Библиографический список

1. Недра и обеспечение экологической безопасности их освоения// Освоение недр и экологические проблемы – взгляд в XXI век/ К.Н. Трубецкой, Д.Р. Каплунов, Н.Н. Чаплыгин, Н.В. Милетенко. М.: Изд. Академии горных наук, 2001. С. 4-13.
2. Пешков А.А., Мацко Н.А. Доступность минерально-сырьевых ресурсов. М.: Наука, 2004. 280 с.
3. Алексеев В.П. Очерки экологии человека. М.: Наука, 1993. 191 с.
4. Вычислительная математика и техника в разведочной геофизике: справочник геофизика/ под ред. В.И. Дмитриева. 2-е изд. М.: Недра, 1990. 498 с. С. 173.
5. Одум Ю. Экология: в 2-х т. Т. 1/ пер. с англ. Под ред. В.Е. Соколова. М.: Мир, 1986. 328 с.
6. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста: учеб. пособие. М.: Изд. группа «Прогресс», «Пангея», 1994. 304 с.
7. Капица С.П. Общая теория роста человечества: сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М.: Наука, 1999. 190 с.
8. Россия и СССР в войнах XX века: потери вооруженных сил. Статистическое исследование/ под общ. ред. Г.Ф. Кривошеева. М.: Олма-пресс, 2001. URL: http://publicist.n1.by/conspects/conspect_Russia_USSR_wars.html (обращение: 5.01.2015).
9. Волков А.В., Никулин В.А., Ощепкова А.В. Приёмы и процедуры статистической обработки эмпирических данных, востребованные в рамках направления «Техносферная безопасность»/ Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. 249 с. С. 164-181.
10. Завьялов А.Д. Среднесрочный прогноз землетрясений: основы, методика, реализация. М.: Наука, 2006. 254 с.
11. Волков А.В. Классификация ритмов социально-экономического развития для целей анализа и прогноза ситуаций природопользования// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016, № 6. С. 137-148.
12. URL: http://www.izmiran.ru/POLAR2012/REPORTS/POLAR_2012_Ischkov.pdf (обращение: 18.08.2017).

УДК 316.4.051.2: 316.4.06

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

УЧЕНИЕ О БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОЙ ПРИРОДЕ ЧЕЛОВЕКА АКАДЕМИКА А.А. УХТОМСКОГО КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОБЛЕМАТИКИ РАЗВИТИЯ

В аспекте реализации междисциплинарного познавательного подхода при анализе и синтезе механизмов и результатов социально-исторического развития рассмотрены принципы согласования идей биологических и социальных дисциплин (методологии «новой психологии»), сформулированные крупнейшим научным и религиозно-философским мыслителем России академиком А.А. Ухтомским. Учёным предложена целостная концепция жизнедеятельности человека, составляющая фундамент современных теоретических и прикладных проектов в области проблематики развития.

Ключевые слова: механизмы и результаты социально-исторического развития, риски развития, культура, интеграция знания, мотивация и характер поведения человека, биологические основы жизнедеятельности человека, закон доминанты.

Проблема прикладного анализа и синтеза механизмов и результатов социально-исторического развития настолько сложна и многомерна, что, безусловно, требует в ходе своего разрешения применения не только системного и исторического познавательных подходов, но и так называемого комплексирования идей, способов, методов познания, на протяжении столетий развиваемых как в естествознании, так и в науках о человеке и обществе.

Действительно, имеются основания утверждать, что именно культура отражает традиционные и формирует новые принципы и способы реагирования социальной системы на вызовы времени, в том числе на ожидаемые риски социально-экономического развития. Поэтому анализ ситуаций развития требует, помимо иных оснований, привлечения понятия «культура». Культура обеспечивает поступление в систему доступных ей ресурсов порциями и, в целом, определяет текущую степень и перспективы доступности ресурсов развития.

Однако, уже в 1930-е годы австрийский экономист Йозеф Шумпетер (*Joseph A. Schumpeter*) заключил, что в ближайшие десятилетия «вряд ли стоит ожидать, что социологическая ситуация изменится к лучшему». Иными словами, многие предпосылки для дальнейшего развития мирового сообщества, необходимые потенции глобальной социально-технической системы имеются, но *мотивация и характер поведения* человека, то есть пресловутый человеческий фактор, могут принципиально изменить желаемый ход событий. К глобальным деформациям общества ведёт современный образ мыслей

– капиталистическая ментальность: «Капитализм порождает нормы интеллектуальной критики, которые после ликвидации морального авторитета большинства институтов <общества> обращаются, в конечном счёте, против него самого». И разрешить эти противоречия, оставаясь исключительно на утилитарных – экономических позициях, невозможно. Например, американский экономист и популяризатор науки Роберт Хайлбронер завершает свой труд следующим вопросом: «Что же, выходит, что экономика – это анализ того, что мы *желаем* видеть, не в силах отказать себе в этой прихоти, а вовсе не объективное изучение мира, существующего вне нашей воли и воображения?» [1, с. 398-389].

Правда, его университетский преподаватель Й.А. Шумпетер верил, что «экономический анализ никогда не подвергался воздействию философских взглядов ученых-экономистов, хотя довольно часто искажался их политическими взглядами. Однако данный тезис следует формулировать весьма осторожно... <Поэтому> целесообразно уточнить, чего мы не имеем в виду. Во-первых, ...вопрос пока остается открытым. Во-вторых, мой тезис вовсе не означает, что само по себе человеческое действие и связанный с ним психический процесс, то есть мотивы и способы мышления, не испытывают влияния философских, религиозных или этических убеждений. Правда, я полагаю, что эта корреляция *незначительна*» [2].

Однако специалист Санкт-Петербургского университета Л.В. Соколова указывает на существование иной точки зрения: «сегодня уже очевидно, что полноценное развитие науки о человеке во всей интегральной совокупности её составляющих, начиная от изучения биологических основ его жизнедеятельности и завершая разработкой проблем организации высших форм социальных взаимодействий, возможно лишь при условии формирования методологии междисциплинарных связей, установления перспективных контактов как между биологическими и общественными дисциплинами, так и внутри всей системы естественнонаучных знаний, – при их общем и непосредственном использовании в развитии концепции человека. Ни у кого не вызывает сомнения необходимость интеграции естественных и гуманитарных наук в области человекознания. Ещё В.И. Вернадский в своё время проницательно отметил: “Новая психология теснейшим образом связана с физиологией”» [3, с. 3]. В рамках базирующейся на идеях Ж. Пиаже и других корифеев науки концепции мышления и деятельности человека в объектном (средовом) окружении, следует добавить, что, в свою очередь, психология находит выражение в текущей и долгосрочной мотивации человека, а также в характере и результатах его поведения. Отдельным элементом этой важной для наших прикладных исследований проблемы мы посвятили ряд публикаций

Тем не менее, справедливо указывает Л.В. Соколова, «несмотря на то, что в последнее время в научной литературе широко развёрнута дискуссия о природе человека, проходящая в рамках постановки основной гносеологи-

ческой проблемы – соотношения биологического и социального, физиологического и психологического в природе человека, сама идея построения синтетической науки о человеке ещё далека от практического разрешения. К сожалению, в настоящее время единый теоретико-методологический подход к формированию целостной концепции жизнедеятельности человека, на наш взгляд, явно отсутствует... Поэтому так часто употребляемые словосочетания «человеческий фактор», «гармонично... развитая личность» пребывают, в большей мере, декларативными, лишёнными конкретно-смыслового содержания. Сама наука о человеке в нашей стране долгое время оставалась как бы связанной из двух автономных частей: с одной стороны, различные естественные дисциплины раскладывали человека на множество анатомо-физиологических составляющих; с другой, познание высших его функций было прерогативой социальной психологии, зачастую имеющей идеологическую окраску. <...> Вместе с тем, диалектика развития науки подводит нас к настоящей потребности учиться общему языку, учиться преодолевать дефинитивные барьеры, а в целом, учиться понимать друг друга. Это – не только одна из насущных задач теоретической, фундаментальной науки..., это – и залог адекватного изменения роли социума в современном мире» [3, с. 4-5].

«Жизнь науки – это непрерывное выдвижение новых теорий, гипотез, моделей, интерпретаций. Для понимания сути любого положения важно знать, как оно возникло, на смену чему пришло, чем отличались его ранние трактовки от последующих, более зрелых. <...> Предпринимаются попытки выявить *инвариантные элементы* в структуре научного знания... Ценность данного подхода – в том, что он предполагает диалектическое взаимодействие инвариантного и вариативного в развитии научной мысли: возможность осуществления конкретных... исследовательских программ при сохранении единого – инвариантного – категориального ядра и, кроме того, постоянное обогащение старого содержания определённой рода новым материалом. <...> Соотношение мозга и души, физиологического и психологического, материального и идеального в природе человека – вот те кардинальные проблемы, которые волновали учёных на протяжении веков» [3, с. 6]. Предложенная Л.В. Соколовой история развития данного направления познания исключительно значима.

Ключевую роль в обосновании теснейшей взаимосвязи организмов и среды обитания автор отводит достижениям российской школы физиологии, прежде всего, трудам академика И.М. Сеченова. Сеченовым предложена психофизиологическая концепция рефлекса, распространяющая механизмы рефлекторной деятельности на область произвольной, волевой работы человека. Её главная идея заключается в том, что первая причина всякого действия находится вне самого человека, то есть *исходным звеном в детерминации поведения является внешний раздражитель*. Однако речь не идёт о простом взаимодействии организма с источниками раздражения. Поведение

– это способ получения жизненно важной информации о среде, на основе которой человек формирует целесообразную эффективную деятельность. По мнению Сеченова, раздражителями могут служить не только реальные объекты, действующие на организм здесь-и-сейчас, но и *память* о прежних воздействиях, следы которых хранит и трансформирует нервная ткань. Это свойство ткани лежит в основе памяти и играет важную роль в процессах воспитания и обучения человека. В результате человек «не идёт на поводу» у внешних раздражителей, а реализует сложные алгоритмы поведения. Активную роль в поведении играют высшие нервные центры, которые могут усиливать или тормозить «автоматические» реакции организма на внешние сигналы. В рамках эволюционно-биологического познавательного подхода, Сеченов показал постепенное усложнение – развитие уровней отражательной деятельности мозга, начиная от «автоматических» реакций спинного мозга и завершая самыми сложными явлениями психики. Однако во всех случаях жизнедеятельность предполагает согласование поведения (движения) с чувствованием (ощущением). В свою очередь, чувствование объединяет первичный стимул поведения – мотив и результат совокупной работы органов чувств – образ среды. Под *мотивом* понимается осознаваемая потребность в каких-либо факторах жизни. ***Образ желаемой, благоприятной среды составляет цель поведения и, в свою очередь, определяет характер восприятия внешних сигналов и алгоритмы действия*** [3, с. 14-15].

На теоретическом наследии И.М. Сеченова базировалось учение о высшей нервной деятельности академика И.П. Павлова. Учение разрешало вопрос о внутренних и внешних детерминантах, или источниках, поведения и психики человека, о принципах согласования врождённого и индивидуально-приобретённого начал поведения. Со временем идеи учёного захватили весь мир и ныне служат основой для многих исследований. По оценке специалистов, учение Павлова дало новую жизнь мысли Декарта об универсальном детерминизме актов поведения.

Вершиной современных представлений о механизмах поведения человека и общества российские специалисты называют диалектическую концепцию рефлекса, предложенную крупнейшим научным и религиозно-философским мыслителем XX века академиком А.А. Ухтомским. Её отличает использование системного подхода в познании детерминант жизнедеятельности человека. В 1920-х годах академик Ухтомский сформулировал общебиологический закон, лежащий в основе целенаправленного поведения высших животных и человека, – *закон доминанты*. В жизни организмов доминанта играет роль системы причин, направляющих их поведение, причём понятие полезно при изучении различных уровней организации живого.



Академик Алексей Алексеевич Ухтомский (1875 – 1942)

Понятие и закон доминанты Ухтомский рассматривал как теоретические положения междисциплинарного значения. Иначе говоря, доминанта – не только физиологический принцип функционирования нервной системы, определяющий специфику и результаты поведения организмов, но и основной закон духовной жизни человека, выразитель главных мотивов и способов его жизнедеятельности, а также личной нравственной позиции. По мнению учёного, «доминанта есть не теория и даже не гипотеза, но... эмпирический закон <жизни>, вроде закона тяготения» [3, с. 17].

Принцип доминанты служит ядром предложенной Ухтомским концепции единой биолого-социальной природы человека, раскрывающей объективные законы его поведения и психики, формирования нравственной и творческой личности, межличностного общения. Концепция представляет собой уникальный сплав биологии, физиологии, психологии, социологии, философии и этики, закрепляет диалектическое единство биологических и социальных корней природы человека и общества, признаётся специалистами одним из ярких вариантов построения комплексной науки о человеке [3, с. 18].

Ныне творческое наследие А.А. Ухтомского представлено научными трудами, включёнными в академическое собрание сочинений (1950 – 1962) и разнообразными архивными материалами, касающимися вопросов философии, истории культуры и богословия, включая богатую переписку. Часть дневников и писем хранится в персональном фонде Ухтомского Санкт-Петербургского отделения Архива РАН, однако, большая доля эпистолярного наследия учёного утрачена или попала в личные архивы. После смерти учёного в 1942 году была разграблена и его домашняя библиотека. Из десяти тысяч экземпляров до настоящего времени сохранилась лишь тысяча книг, включённых в фонды Центральной библиотеки СПбГУ. На полях этих книг имеются заметки Ухтомского, образующие важный пласт творческого

наследия учёного. Эти записи не всегда напрямую связаны с прочитанным и вполне самодостаточны по содержанию, часто автобиографичны [3, с. 20].

Сбор, систематизация и анализ этих источников позволили автору монографии [3] – Людмиле Владимировне Соколовой выполнить понятийную реконструкцию учения о биолого-социальной природе человека, с новых позиций раскрыть личность мыслителя, показать значимость идей А.А. Ухтомского для становления комплексной науки о человеке.

Библиографический список

1. Хайлбронер Р.Л. Философы от мира сего/ пер. с англ. И. Файбисовича. М.: Изд-во КоЛибри, 2008. 432 с.
2. Шумпетер Й.А. История экономического анализа/ пер. с англ. В.С. Автономова, Р.И. Капелюшниковой, 1998. URL: <http://www.schumpeter.ru/contents.phpbookanaliz.mht>; <http://www.schumpeter.ru/contents.php?book=analiz> (дата обращения: 12.03.2010).
3. Соколова Л.В. А.А. Ухтомский и комплексная наука о человеке. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2010. 316 с.

ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 502.1: 502.3

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Кашинцева, канд. техн. наук, доц., tulastra@mail.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Д.В. Панин, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

И.В. Силивеева, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Е.К. Баранова, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ ТУЛЫ ИНЕРТНОЙ ПЫЛЬЮ КАК ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОСНОВА АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ КАРТИНЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА

Рассмотрены пространственные и временные закономерности изменения количественных характеристик запылённости атмосферы территорий ЦФО различных климатических зон, а также результаты многолетних замеров сезонного хода запылённости воздуха г. Тулы. Выполнен анализ устойчивости аномалий запылённости воздуха с учётом динамики режима увлажнения территории.

Ключевые слова: факторы прогнозирования ситуаций развития, прозрачность атмосферы, радиационный эксперимент, коэффициент аэрозольного рассеивания солнечной радиации, горизонтальные планшеты, интенсивность осадения пыли, сезонный ход запылённости воздуха, многолетняя устойчивость аномалий запылённости.

В первой четверти XXI века всё более очевидное исчерпание базы традиционных ресурсов, увеличение численности населения, изменения глобального климата и рост климатической миграции, всеобщая дестабилизация биосферы и иные проблемы ведут к тому, что понятие «комфорт» перестаёт

играть прежнюю императивную, организующую мышление и деятельность человека функцию. Как следствие, о себе заявляют всеобщее разочарование, психозы, терроризм и иные признаки социальной деградации, включая большую вероятность локальных и крупных военных конфликтов.

В частности, согласно нашему прогнозу, для России предстоящая в 2018 – 2019 годах социально-экономическая ситуация складывается из следующих компонент – групп причин:

- в целом, локального максимума «технологической» моды (ОПК);
- максимума «военной» моды (вероятности военного конфликта);
- снижения степени влияния на процессы экзогенного фактора развития – геомагнитной активности;
- роста нестабильности в финансово-экономической сфере, но, может быть, более слабого, чем в ходе минувших событий данного класса.

Различные варианты решения проблемы прогноза геополитических конфликтов в среднесрочном аспекте – в пределах 7-10 лет – не исключает анализа внутригодовой динамики социально-экономических, природных и иных факторов, комбинации которых могут выступить ситуативным поводом к подобным конфликтам. Среди всех этих факторов внимание следует уделять и *прозрачности атмосферы*, определяющей эффективность применения современных видов военной техники, управляемой дистанционно [1]. Одним из возможных подходов к оценке прозрачности атмосферы того или иного региона является радиационный эксперимент и математическое моделирование распространения солнечной радиации в атмосфере.

Согласно монографии С.И. Сивкова [2], интенсивность интегрального потока солнечной радиации на уровне земной поверхности (S_m) определяется зависимостью вида:

$$S_m = \int (S_{o,\lambda} \cdot p_{\lambda}^m) d\lambda,$$

где p_{λ} – комплексный спектральный коэффициент прозрачности атмосферы; m – число оптических масс атмосферы; $S_{o,\lambda}$ – спектральная интенсивность солнечной радиации вне земной атмосферы.

Величина m может быть рассчитана по формуле Ламберта:

$$m_i = 796 \cdot [(\sin^2(h_i) + 0,002514)^{1/2} - \sin(h_i)],$$

где h_i – угловая высота Солнца над горизонтом для данной географической широты и долготы в момент i -го замера.

Коэффициент p_{λ} представляет собой произведение частных коэффициентов прозрачности:

$$p_{\lambda} = p_{\lambda-g} \cdot p_{\lambda-O_3} \cdot p_{\lambda-O_2} \cdot p_{\lambda-CO_2} \cdot p_{\lambda-w} \cdot p_{\lambda-d}.$$

Каждый частный коэффициент прозрачности связан с соответствующим *коэффициентом ослабления* соотношением $p = e^{-a}$.

Следовательно, коэффициент a_λ может быть представлен как сумма частных коэффициентов, определяющих ослабление радиации молекулами воздуха $a_{\lambda-в}$, озона $a_{\lambda-O_3}$, кислорода $a_{\lambda-O_2}$, углекислого газа $a_{\lambda-CO_2}$, водяного пара $a_{\lambda-w}$ и аэрозольными частицами $a_{\lambda-d}$:

$$a_\lambda = a_{\lambda-в} + a_{\lambda-O_3} + a_{\lambda-O_2} + a_{\lambda-CO_2} + a_{\lambda-w} + a_{\lambda-d}.$$

Коэффициенты ослабления солнечной радиации углекислым газом и кислородом малы и в большинстве случаев ими пренебрегают. Основное значение при расчетах солнечной радиации имеют коэффициенты ослабления радиации чистым воздухом, озоном, водяным паром и аэрозольными частицами.

Поэтому

$$S_m = \int S_{o,\lambda} \cdot [p_{\lambda-в} \cdot p_{\lambda-O_3} \cdot p_{\lambda-w} \cdot p_{\lambda-d}]^m d\lambda = \int S_u \cdot [p_{\lambda-d} \cdot p_{\lambda-w}]^m d\lambda,$$

где $S_u = S_{o,\lambda} \cdot (p_{\lambda-O_3})^m \cdot (p_{\lambda-в})^m$ – интенсивность радиации в так называемой «идеальной атмосфере», соответствующая длине волны λ и числу оптических масс m .

Параметры a и p могут характеризовать селективное ослабление радиации на длине волны λ – монохроматические a_λ и p_λ , либо обобщенное для всех длин волн коротковолнового диапазона солнечного спектра – интегральные a и p . Для решения большинства практических задач определяют интегральные характеристики прозрачности по данным о величине интегрального потока прямой солнечной радиации на длине волны $\lambda = 0,550$ мкм.

Расчёт интегральных коэффициентов ослабления радиации молекулами воздуха, озона и водяным паром ведётся по формулам:

$$\begin{aligned} a_v &= 9,934 \cdot (m^{-0,0022}) - 9,836; \\ a_{O_3} &= 0,022 \cdot (m^{-0,551}) + 0,0028; \\ a_w &= 0,156 \cdot (w \cdot m)^{0,294}, \end{aligned}$$

где $w = 0,1 \cdot (1,6 \cdot e + 1,3)$ – запас воды в атмосфере, см; e – упругость водяного пара.

В наиболее общем виде коэффициент аэрозольного рассеяния солнечной радиации в реальной атмосфере выражается формулой $a_{\lambda-d} = b \cdot \lambda^{-n}$, где b и n – численные коэффициенты. Результат расчёта округляют до десятых долей единицы. При этом значения $a_d \sim 0,1$ соответствуют сравнительно небольшой аэрозольной мутности атмосферы; $a_d \sim 0,2$ – состоянию мутности,

близкому к среднему и наблюдаемому наиболее часто; $a_d \sim 0,3$ – сильно повышенной аэрозольной мутности.

В случае реальной атмосферы коэффициенты молекулярного (по Релею) и аэрозольного рассеяния обычно рассматривают совместно. Их сумму обозначают τ и именуют *оптической толщиной атмосферы* или её оптической плотностью. Поскольку величина коэффициента молекулярного рассеяния близка к значению 0,1, перечисленные значения a_d соответствуют значениям оптической плотности 0,2, 0,3 и 0,4. Влияние сезонных изменений оптической толщины атмосферы на интенсивность интегрального потока радиации превышает влияние содержания водяного пара.

Интегральный коэффициент прозрачности содержащей аэрозоли атмосферы p может быть определен по результатам непосредственных измерений величин потоков прямой солнечной радиации. В предположении, что закон ослабления света справедлив и для интегрального потока радиации, принимают

$$p = (S_{\text{изм}} / S_o)^{1/m},$$

где $S_{\text{изм}}$ – измеренный интегральный поток прямой солнечной радиации.

Выполненный по данной формуле расчёт годовых и месячных сумм радиации имеет более высокую точность, чем расчёт для отдельных суток. Для анализа дневного хода интенсивности прямой солнечной радиации и расчёта суточных сумм радиации применяют специальные эмпирические формулы. Точность расчёта при этом составляет 5-10 %. Использование же методов, ориентированных на временные интервалы в декаду, месяц и год, даёт ошибку около 50 %.

Для расчётов дневного хода радиации большинство эмпирических зависимостей считают равноценными. Однако лучшее приближение к действительности при пониженной и очень пониженной прозрачности атмосферы, сохраняя при этом высокую точность, обеспечивает формула В.Г. Кастрова вида

$$S_m = S_o / (1 + C \cdot m),$$

где C – коэффициент, характеризующий суточный ход прозрачности атмосферы. Параметром формулы является не величина астрономической постоянной $S_o = 1,98$ кал/(см²·мин), а величина т.н. метеорологической солнечной постоянной $S_o = 1,80$ кал/(см²·мин). Для вычисления характеристик прозрачности атмосферы применяют астрономическую солнечную постоянную [3].

При расчётах по формуле В.Г. Кастрова учитывают суточный ход альбедо поверхности, часто характеризуемой как «сухая серо-зеленая почва». При *средних* высотах Солнца ($h \approx 30^\circ$ или $m \approx 2$) альбедо такого грунта

равно 0,27, что близко к альбедо осадочных пород в воздушно-сухом состоянии (0,21...0,35) либо к альбедо сухих бетонных оснований (0,28).

Распространение радиации в облачной среде контролируется теми же законами рассеяния и поглощения лучистой энергии, что и в безоблачной атмосфере.

При изучении потоков солнечной радиации в качестве основного параметра принимают аэрозольную компоненту оптической толщины атмосферы a_d для эффективной длины волны 550 нм. Абсолютная погрешность определения параметра a_d в среднем составляет 0,02, а максимальные значения достигают 0,05. Главная проблема формирования информационной базы a_d состоит в эпизодичности актинометрических наблюдений, часто осуществляемых по различным методикам [4, 5].

Величина a_d характеризуется значительной временной изменчивостью. Например, в Москве дневная амплитуда a_d варьирует в пределах 18-28 % от среднего за сутки значения в январе и в пределах 18-87 % в августе. Годовая амплитуда в среднем составляет 50 % от среднего многолетнего значения.

Аэрозольное загрязнение атмосферы определяется параметрами источников эмиссии и метеорологическими условиями. Для Москвы и Московской области наибольшие значения a_d регистрируются при ветрах восточного и юго-восточного направлений скоростью 1-2 м/с зимой и более 5 м/с летом. Южные и юго-западные ветры сохраняют значения a_d на уровне средних величин, а ветры северного направления снижают значения в 2 раза. Особенно сильно на величину a_d влияет стратификация атмосферы. Превышения средних значений в 3-4 раза совпадают с продолжительными и мощными инверсиями, развивающимися в условиях устойчивой стратификации атмосферы, что препятствует рассеянию промышленных и транспортных выбросов. Сход снежного покрова в апреле, поступление запыленных воздушных масс с юго-востока, минимум осадков и усиление конвекции атмосферы способствуют увеличению запыленности воздуха, росту величины a_d и вариаций её дневной амплитуды до 41 %.

В лесной и лесостепной зонах бассейна Оки годовой ход аэрозольной составляющей оптической толщины атмосферы характеризуется несколькими максимумами. Основной максимум приходится на апрель-май, что объясняется увеличением в атмосфере естественного аэрозоля вследствие полного схода снежного покрова, усиления конвекции и частых выносов запыленных воздушных масс с юга и юго-востока. Те же южные воздушные массы и преобладание антициклональной погоды обуславливают второй максимум – в августе. Минимум величины a_d наблюдается в ноябре, что вызывается интенсивным вымыванием аэрозоля в условиях высокой повторяемости и продолжительности обложных осадков, мороси и туманов. В это время увлажненная подстилающая поверхность менее подвижна, а также происходит частая адвекция чистых арктических воздушных масс.

Для центральных областей Европейской территории РФ прослеживается общая тенденция к увеличению фоновых значений a_d с севера на юг: зимой – от 0,07 до 0,11; весной – от 0,11 до 0,16; летом – от 0,08 до 0,18 и осенью – от 0,05 до 0,13. Наибольшие значения a_d отмечаются для юго-западных регионов РФ. Изменения a_d по долготе характеризуются тенденцией к уменьшению с запада на восток. В городах превышение фоновых значений может достигать 20-300 %, в пригородных зонах – 20 %. Например, для Курска отклонение составляет 20 и 10 %, для Нижнего Новгорода – 100 и 20 %. Величина отклонения служит одним из количественных критериев степени экологического неблагополучия региона. В этом отношении, *наибольшие экологические риски* характерны для Московской, Тульской и Курской областей. В свою очередь, количественными мерами аэрозольного загрязнения атмосферы являются химический состав атмосферных осадков и их общая минерализация [4, 5, 6].

Итак, сезонная изменчивость величины a_d определяется не только циркуляцией атмосферы, состоянием подстилающей поверхности и рельефом, но и антропогенными факторами. Анализ многолетнего ряда наблюдений, выполненный метеорологической обсерваторией МГУ имени М.В. Ломоносова, выявил *тенденцию к уменьшению прозрачности* атмосферы. Однако вопрос о степени и механизмах влияния на атмосферу аэрозолей антропогенного происхождения требует дальнейших исследований.

Региональные величины a_d получены нами в 1997-1998 годах в ходе обработки натурных измерений компонент естественной освещённости, выполненных на левом берегу Оки в районе Приокско-террасного биосферного заповедника. Согласно принятому географическому делению, эта территория относится к пограничной зоне, разделяющей бореальные и суббореальные ландшафты. Полученные результаты характеризуют прозрачность атмосферы *в условиях снижения* объемов промышленных выбросов в атмосферу и сокращения площадей сельскохозяйственных угодий. Для разработки радиационной модели атмосферы использовался методологический подход С.И. Сивкова. Расчёт потоков солнечной радиации в серии приближений «идеальная атмосфера – реальная атмосфера» осуществлялся по формулам В.Г. Кастрова. Обработка эмпирических данных позволила получить сезонный ход параметра a_d при разных значениях параметра m . Сезонный ход величины a_d условно назван «сценарием прозрачности» атмосферы (таблица).

Сезонный ход аэрозольной компоненты оптической толщины атмосферы a_d

Дата	Число дней, прошедших после 22 июня									
	7	21	29	36	52	60	64	65	83	90
	29.6	13.7	21.7	28.7	13.8	21.8	25.8	26.8	13.9	20.9
$m = 2$ $h = 30^\circ$	0,078	0,116	0,155	0,127	0,044	0,032	0,146	0,273	0,039	0,002
$m = 1,56$ $h = 40^\circ$	0,071	0,116	0,175	0,092	0,035	0,028	0,152	0,266	0,058	0,064
Дата	Число дней, предшествующих 22 июня									
	-7	-21	-29	-36	-52	-60	-64	-65	-83	-90
	15.6	1.6	24.5	17.5	1.5	23.4	19.4	18.4	31.3	24.4
$m = 2$ $h = 30^\circ$	0,079	0,117	0,157	0,131	0,049	0,038	0,153	0,280	0,048	0,003
$m = 1,56$ $h = 40^\circ$	0,072	0,116	0,178	0,096	0,040	0,034	0,159	0,273	0,067	0,048

Примечание: $a_d \approx 0,1$ – небольшая аэрозольная мутность атмосферы;

$a_d \approx 0,2$ – состояние мутности, близкое к среднему;

$a_d \approx 0,3$ – сильно повышенная аэрозольная мутность.

Графики сезонного хода аэрозольной составляющей оптической толщины атмосферы среднего течения Оки (при $m = 1,556$ и $m = 2$), а также графики интенсивности выведения пыли на горизонтальные планшеты, установленные в 2015 и 2017 годах в центральном районе Тулы в границах ЦПКиО им. П.П. Белоусова и ближайшей к парку дороги (улица Первомайская), представлены на рис. 1.

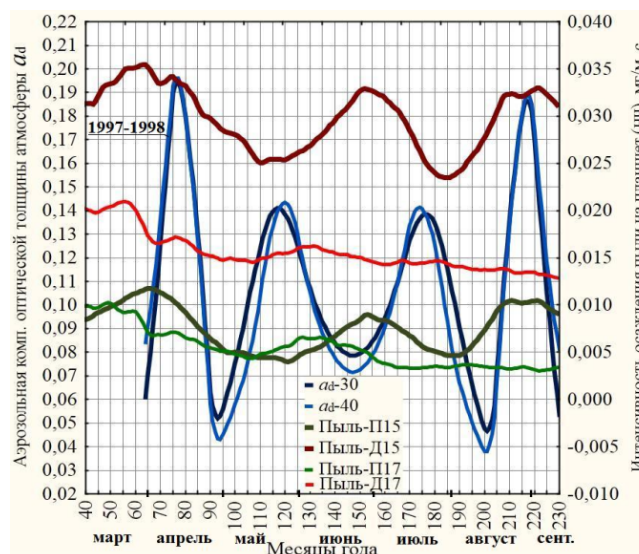


**Рис. 1. Сезонный ход количественных показателей
запылённости атмосферы**

Несмотря на то, что между замерами величин a_d и величин осаждения пыли на планшеты прошло много лет, определённая корреляция сезонного хода параметров, всё же, наблюдается. По-видимому, эта корреляция отражает *многолетнюю устойчивость* картины запылённости и приземной, и свободной атмосферы в границах среднего течения Оки. В частности, для тёплого периода года величина весеннего (конец марта – апрель) максимума запылённости атмосферы превышает величину максимума начала осени (конец августа – сентябрь).

На рис. 2 представлены графики сезонного хода аэрозольной составляющей оптической толщины атмосферы, измеренной на севере Тульской области ($Ad-1$), и сезонного хода параметра в Санкт-Петербурге ($Ad-2$) и Нижнем Новгороде ($Ad-3$; усреднённые за 1955-1980 годы).

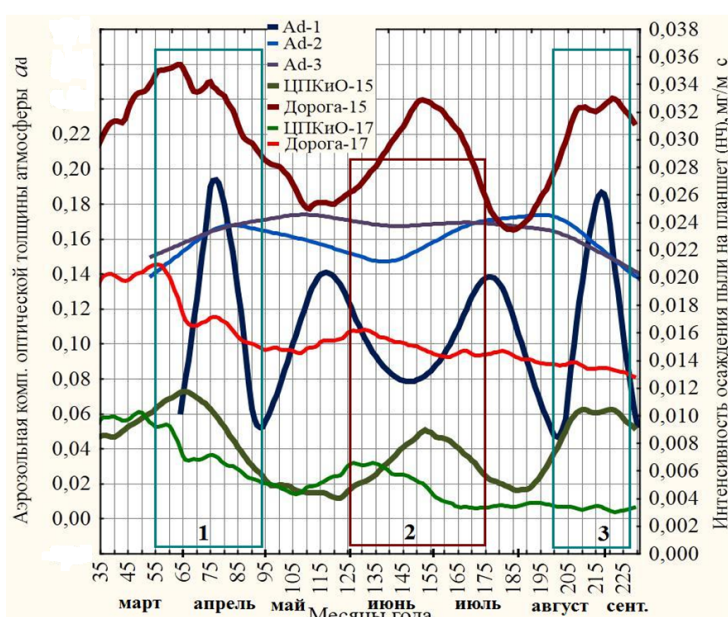


Рис. 2. Сезонный ход количественных показателей запылённости атмосферы в регионах Европейской территории России

Привлечение к анализу подобных данных позволяет допустить, что основные максимумы величин осаждения пыли (позиции 1 и 3), наблюдаемые в центральном районе Тулы следует связывать с ежегодно повторяющейся повышенной запылённостью всего объёма атмосферы Европейской территории России (ЕТР). Меньший по величине максимум осаждения пыли июня – начала июля совпадает с некоторым снижением величин аэрозольной составляющей оптической толщины атмосферы (позиция 2). Это может быть связано с недостаточной детализацией привлекаемых моделей сезонного хода аэрозольных компонент либо с преобладанием факторов переноса пыли в приземной атмосфере над факторами, обусловленными циркуляцией воздушных масс в свободной атмосфере. Последние определяют некоторое снижение общей запылённости атмосферы, а ход осадков, напротив, обес-

печивает увеличение осаджения пыли на планшет. Действительно, в границах Тульской области вторая половина июня – первая половина июля обычно отмечена минимумом хода суточных сумм осадков. Выпадающие в это время осадки, как правило, кратковременны и непродолжительны.

Сезонный ход величин a_d и околополуденной температуры воздуха коррелируют друг с другом с учётом временного лага, составляющего 1-2 недели. При этом увеличение величины a_d опережает повышение температуры. Явление обусловлено адвекцией (от лат. *advection* – доставка; горизонтальное перемещение воздуха из одних районов Земли в другие) запыленных воздушных масс из полупустынных и степных регионов ЕТР, наблюдаемую при ветрах юго-восточного и южного направлений. Причем весной этот эффект проявляет себя сильнее, чем осенью. В целом, высоким значениям температур соответствуют повышенные значения a_d . Понижение температуры ведёт к снижению величин a_d . В тёплый период года к интервалам снижения температуры приурочены осадки, обеспечивающие вымывание аэрозолей из атмосферы.

Для оценки силы связи между временными последовательностями и величины лага, отражающего положение их максимального соответствия, по данным 1997-1998 годов рассчитана функция взаимной корреляции для следующих пар: 1) a_d и общая минерализация осадков; 2) a_d и сумма осадков за месяц; 3) a_d и температура воздуха.

В первом случае максимальная корреляция рядов достигает 0,458 при величине лага 9 суток. Иными словами, температуру действительно следует считать фактором опосредованного влияния на величину аэрозольной компоненты оптической толщины атмосферы. Связь проявляется через влияние температуры на подвижность деятельного слоя и интенсивность эрозии почв и грунтов в тех регионах ЕТР, откуда происходит вынос воздушных масс.

Согласно рис. 3, содержание растворимых веществ в пробах осадков напрямую связано с величиной a_d . Положение максимального соответствия совпадает с нулевым лагом и характеризуется коэффициентом взаимной корреляции, равным 0,689.

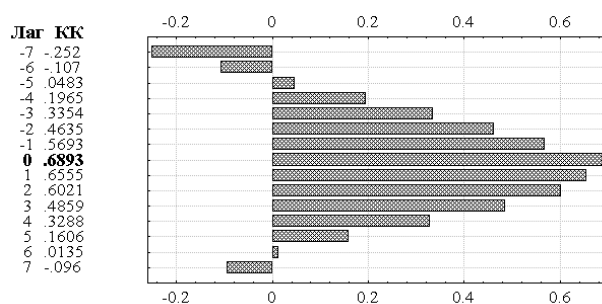


Рис. 3. Расчёт величины функции взаимной корреляции для рядов величин a_d и общей минерализации осадков (г/л)

Рис. 4 иллюстрирует обратное влияние ежемесячной суммы осадков на величину a_d : чем больше сумма осадков, тем меньше запылённость воздуха. Максимальный коэффициент корреляции соответствует сдвигу рядов на один лаг и составляет $-0,473$. С изменением величины сдвига рядов τ коэффициент корреляции быстро меняется. Правда, согласно изысканиям М.Е. Берлянда [7], более существенно на запыленности воздуха влияют не суточные и ежемесячные суммы, а периодичность осадков в изучаемом регионе.

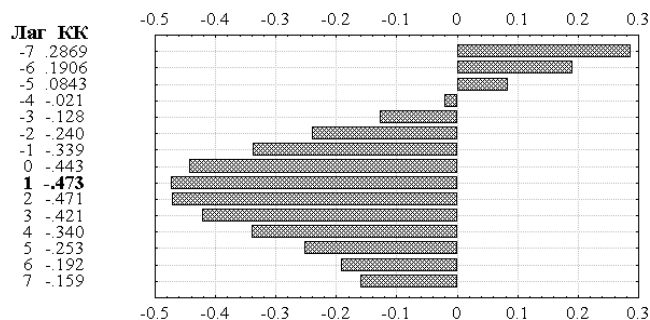


Рис. 4. Взаимная корреляция в положении максимального несоответствия A_d и суммы осадков за месяц, мм

Профессором М.Е. Берляндом установлена практически важная связь интенсивности осаждения пыли на горизонтальный планшет и её массовой концентрацией в приземной атмосфере (Труды ГГО им. А.И. Воейкова, вып. 185). В ходе исследований учёным решалась следующая задача: оценка зависимости вертикального потока пыли от размеров планшета L [м] и текущих метеорологических условий – скорости ветра V [м/с] и величины коэффициента турбулентного обмена k [м²/с]. При этом особенности обтекания планшета воздушным потоком не учитывались, а величины V и k принимались, в первом приближении, постоянными по высоте.



Профессор М.Е. Берлянд

Для практического использования этой закономерности в наших исследованиях принимались следующие данные: $q \approx 0,2 \text{ мг/м}^3$, $V = 2,5 \text{ м/с}$, $k = 0,25 \text{ м}^2/\text{с}$, $L = 0,0177 \text{ м}$. То есть, длина планшета единичной ширины составляла $\pi \cdot D^2/4 \approx 3,1416 \cdot (0,15 \text{ м})^2/4 = 0,0177 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. Поэтому средним величинам запылённости приземной атмосферы горнопромышленного региона (q) соответствовала величина поступления пыли на планшет, равная $0,021 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{с)}$ или $669 \text{ т/(км}^2 \cdot \text{год)}$.

Итак, прикладные исследования, ориентированные на оценку устойчивости картины многолетней динамики запылённости приземной атмосферы промышленных центров Европейской территории России, способные выступить эмпирической базой обсуждения общих проблем техносферной безопасности, инженерной защиты окружающей среды, безопасности жизни и трудовой деятельности населения, актуальны и практически значимы.

В исследованиях рассмотрены пространственные и временные закономерности изменения количественных характеристик запылённости приземной атмосферы территорий различных климатических зон, установленные экспериментальными методами; изучен опыт многолетних замеров сезонного хода запылённости воздуха г. Тулы; выполнен анализ устойчивости аномалий запылённости с учётом динамики режима увлажнения территории.

Библиографический список

1. Козодеров В.В., Ахмедов Ш.А. Атмосфера как помеха в исследованиях биосферы из космоса// Природа и ресурсы. Т. XXV. 1989. № 1-4. С. 76-103.
2. Сивков С.И. Методы расчёта характеристик солнечной радиации. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 232.
3. Евневич Т.В. О расчёте солнечной радиации и естественной освещённости в идеальной атмосфере// Метеорология и гидрология. 1994. № 2. С. 41-49.
4. Горбаренко Е.В. Аэрозольная составляющая оптической толщины атмосферы как характеристика антропогенного загрязнения воздуха над промышленными центрами// Метеорология и гидрология. 1997. № 3. С. 12-18.
5. Горбаренко Е.В. Пространственно-временная изменчивость аэрозольной составляющей оптической толщины атмосферы на территории СССР// Метеорология и гидрология. 1997. № 5. С. 36-34.
6. Байков И.М. Особенности многолетнего изменения коэффициента прозрачности атмосферы и составляющих солнечной радиации в Сибири и на Дальнем Востоке в 1967-1986 годах// Метеорология и гидрология. 1998. № 1. С. 29-35.
7. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 448 с.

УДК 502.1: 502.3

А.В. Волков, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Л.В. Кашинцева, канд. техн. наук, доц., tulastra@mail.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Д.В. Панин, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

И.В. Силивеева, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Е.К. Баранова, магистрант, spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ СЕЗОННОГО ХОДА ЗАПЫЛЁННОСТИ ВОЗДУХА В ТУЛЕ В 2015-2017 ГОДАХ

Рассмотрены результаты долгосрочных не прямых замеров массовой концентрации пыли в воздухе Тулы – на фронте загрязнения и в пределах контрольного участка; установлены закономерности сезонного хода величин запылённости воздуха и характера влияния на них метеорологических параметров; сформулированы общие рекомендации по снижению рисков жизни и трудовой деятельности человека в экологически напряжённых условиях.

Ключевые слова: приземная атмосфера, аэрозольное загрязнение воздуха селитебных территорий, потенциал рассеивания атмосферы, инертная полидисперсная пыль, горизонтальные планшеты, закономерности сезонного хода метеорологических параметров, временные ряды, спектральный анализ, линейные модели.

Приземная атмосфера – важный канал, связывающий человека с окружающей средой, определяющий его здоровье, самочувствие, трудоспособность. Свыше 15 млн. россиян проживают в регионах с низким качеством воздушной среды (рис. 1). Ежегодно регистрируется около 16 000 смертей от заболеваний органов дыхания, причём вклад в смертность неканцерогенных компонентов достигает 90 %. При загрязнении атмосферы на уровне $0,3 \text{ мг/м}^3$ и более дополнительная смертность составляет 4-19 % или –4,4 года средней продолжительности жизни. В целом, риск смерти от аэрозольного загрязнения воздуха оценивается как высокий и соизмерим с риском смерти от хронического бронхита и всех несчастных случаев. Поэтому исследования картины пылевого загрязнения атмосферы селитебных территорий актуальны и практически значимы.



Рис. 1. Численность населения РФ, проживающего в условиях загрязнения приземной атмосферы различными компонентами

В российских городах регистрируется общее содержание аэрозолей и, как правило, отсутствует контроль респирабельной (от лат. *respiro* – дышу) фракции. На протяжении десятилетий высокие концентрации пыли отмечаются в 50 городах, включая Тулу, – на уровне $0,250 \text{ мг/м}^3$ при среднесуточной ПДК = $0,15 \text{ мг/м}^3$ (табл. 1, 2). Например, по итогам лета 2018 года Тульская область заняла 75 место – из 85 – в «Экологическом рейтинге субъектов РФ» (ТМК, № 51, 14.09.2018).

Таблица 1
Характерные величины запылённости приземной атмосферы Тулы и Тульской области (q) и соответствующие им оценки осадения пыли на горизонтальный планшет (M)

Сезон года	q , мг/м^3	M , $\text{мг/(м}^2 \cdot \text{с)}$
Наиболее жаркий и засушливый (город)	0,3	0,03 и более
Средний по метеоусловиям (город и пригород)	0,2	0,02
Холодный и/или дождливый (город и пригород)	0,1	0,01 и менее

Таблица 2

**Российские и зарубежные нормативные значения
предельного содержания аэрозольных частиц
в воздухе селитебных территорий**

Вещество	Россия, мг/м ³	ВОЗ, мг/м ³	США, мг/м ³	ЕС, мг/м ³
Взвешенные вещества TSP	0,15	—	0,26*	—
Частицы PM ₁₀	0,06	0,050	0,150 (концентрация не может быть превышена более 1 раза за 3 года)	0,050 (концентрация не может быть превышена более 35 раз в течение года)
Частицы PM _{2,5}	0,035	0,025	0,035	—
Норматив	[1, 2]	[3]	[4]	[5]

Примечания: время осреднения – 24 часа. ПДП – предел допустимого превышения; ПДП = 50 %.

*нормировались до 1987 года. Затем TSP заменены на PM₁₀.

1. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03, Минздрав России, Москва, 2003 г.
2. Дополнение № 8 к ГН 2.1.6.1338-03. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10, Минздрав России, Москва, 2010 г.
3. Measurement of suspended particulate matter in ambient air. Geneva, World Health Organization, 1994 (GEMS/AIR Methodology Review Handbook Series, Vol. 3, document WHO/EOS/94.3).
4. HOEK, G. et al. Wintertime PM₁₀ and black smoke concentrations across Europe: results from the Peace study. Atmospheric environment, 31: 3609–3622 (1997).
5. Директива № 2008/50/ЕС Европейского Парламента и Совета о качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки. Европейский союз. Страсбург, 21 мая 2008 года.

Итак, *общей целью* наших исследований является установление картины аэрозольного загрязнения изучаемых территорий и уточнение общих рекомендаций по её нормализации.

Задачи исследований:

1. Получение фактических данных пылевого загрязнения территорий экспериментальным методом.
2. Анализ факторов, определяющих особенности картины загрязнения.
3. Выявление закономерностей формирования картины загрязнения.
4. Уточнение рекомендаций по нормализации экологической ситуации.

Направления исследований: техносферная безопасность, безопасность жизни и деятельности населения и персонала предприятий.

Метод исследований: весовой метод с использованием горизонтальных планшетов [1].

Решение указанных задач базируется на результатах литературного и патентного поиска, широко используемых на практике методах оперативного определения приземных концентраций пыли, итогах адекватного применения комплекса статистической обработки результатов эксперимента.

Сезонный ход интенсивности осаждения пыли (М, мг/м³) на горизонтальные планшеты, размещённые в центре Тулы в районе ЦПКиО им. П.П.

Белоусова и одной из загруженных магистралей города (ул. Первомайская), представлен на рис. 2.

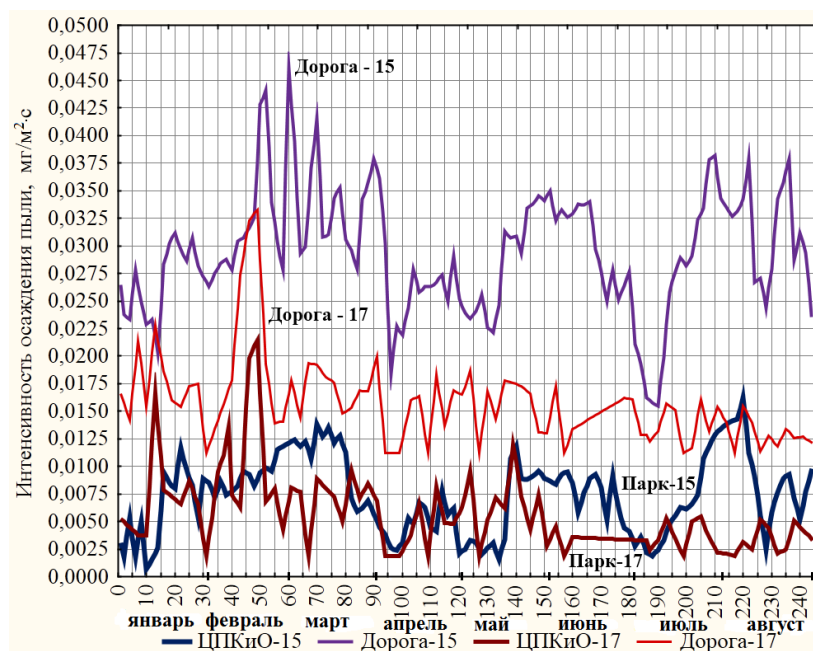


Рис. 2. Интенсивность осаждения пыли на горизонтальные планшеты в 2015 и 2017 годах

Согласно опубликованным данным метеостанции г. Тулы, с 1 января по 21 августа включительно средняя величина среднесуточной температуры воздуха в Туле составила 8,3 °С в 2015 году и 7,05 °С в 2017 году, а суммы температур – соответственно 1933,9 °С и 1642,0 °С. Следовательно, и температура, и сумма температур в 2017 году оказались в 1,178 раза ниже, чем в 2015 году.

В указанный период времени величина суточной суммы осадков составила 1,43 мм (в 2015 году) и 1,61 мм (в 2017 году), а суммы осадков – соответственно 333,8 мм и 375,5 мм. То есть, в 2017 году данные показатели были выше аналогичных за 2015 год в 1,125 раза.

Поскольку, согласно методике расчёта потенциала загрязнения атмосферы (ПРА), температура, в целом, способствует повышению запылённости воздуха, а осадки – его самоочищению, то некоторой мерой различия параметров, производных от температуры и осадков, является коэффициент 1,151 – среднее величин отношений температур и осадков. Указанный индекс считается надёжным *количественным* показателем состояния воздушного бассейна. Под ПРА понимают совокупность метеорологических условий, характерных для той или иной территории и способствующих как накоплению примесей в атмосфере, так и самоочищению воздуха [2]. Величину ПРА определяют по формуле

$$\text{ПРА} = (P_{\text{ш}} + P_{\text{т}}) / (P_{\text{о}} + P_{\text{в}}),$$

где $P_{\text{ш}}$ – повторяемость дней со скоростью ветра менее 1 м/с; $P_{\text{т}}$ – повторяемость дней с туманом; $P_{\text{о}}$ – повторяемость дней с осадками более 0,5 мм/сут; $P_{\text{в}}$ – повторяемость дней со скоростью ветра более 6 м/с.

В климатологии под повторяемостью какого-либо явления понимают отношение числа случаев со значениями, входящими в данный интервал, к общему числу членов ряда наблюдений. Нормативные значения индекса ПРА представлены на рис. 3.

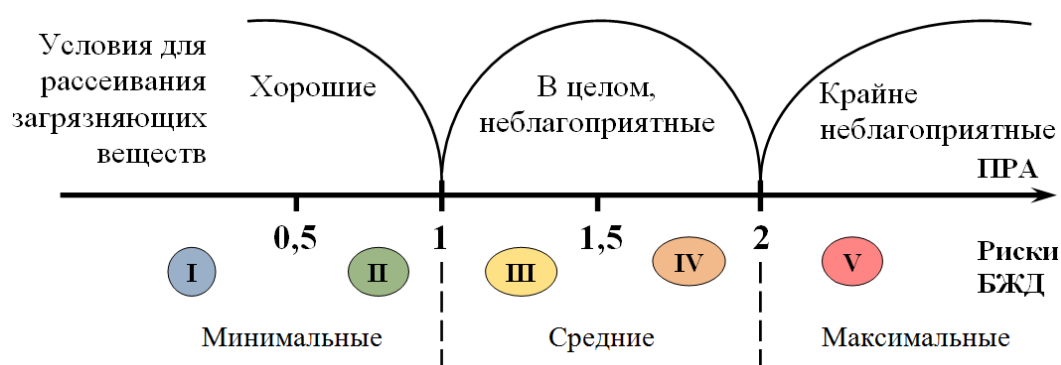


Рис. 3. Нормативные значения ПРА и соответствующие им риски БЖД

Как правило, предваряющая количественный анализ процедура качественного оценивания среднегодовой способности атмосферы к самоочищению может базироваться на следующих критериях (табл. 3).

Таблица 3

Критерии качественного оценивания среднегодовой способности атмосферы к самоочищению

Тип климата	Скорость ветра; V , м/с	Повторяемость штилей; $P_{\text{ш}}$, %	Годовая сумма осадков; $Ос$, мм/год	Способность атмосферы к самоочищению
Резко континентальный	Менее 3	50...75	Менее 300	Слабая
Умеренно континентальный	3...5	30...50	300...450	Средняя
Морской	Более 5	Менее 30	Более 450	Хорошая

Некоторые предварительные статистики рассматриваемых рядов интенсивности выведения пыли на горизонтальный планшет представлены в табл. 4.

Таблица 4

Статистические характеристики рядов интенсивности осаджения пыли (т) на горизонтальные планшеты в 2015 и 2017 годах

Год	ЦПКиО		Дорога		$\frac{m_{\text{ср-Др}}}{m_{\text{ср-Пк}}}$	$m_{\text{ср-15}} / m_{\text{ср-17}}$	$\Sigma_{m15} / \Sigma_{m17}$
	$m_{\text{ср}}$	$\Sigma m_{\text{ср}}$	$m_{\text{ср}}$	$\Sigma m_{\text{ср}}$			
2015	0,0074	1,807	0,0294	7,185	3,974	Дорога: 1,871	1,871
2017	0,0055	1,309	0,0157	3,840	2,851	Парк: 1,342	1,381

Таким образом, отношение средних величин интенсивности осаджения пыли на планшет для ЦПКиО г. Тулы составляет 1,342, что можно рассматривать как следствие совместного влияния на запылённость атмосферы температуры воздуха и осадков. К тому же, измерения в парковой зоне отражают, скорее, региональный фон мелкодисперсной пыли, на вариациях которого локальные осадки сказываются мало, по сравнению с генерируемой потоком автотранспорта крупнодисперсной пылью. Для точки наблюдения, размещённой вблизи автодороги, отношение средних величин осаджения пыли выше – более контрастно – и составляет 1,871. Иными словами, увеличение суммы осадков за указанный период больше сказывается на генерации крупнодисперсной пыли, чем мелкодисперсной, источники которой могут быть удалены от точки наблюдения. Эту закономерность отражает уменьшение отношения величин осаджения пыли для дороги и парка с 3,974 в 2015 году (меньше осадков) до 2,851 в 2017 году (больше осадков).

Сезонный ход скорости ветра (V) и суточной суммы осадков (O_c) в 2015 и 2017 годах представлен на рис. 4.

В целом, различаясь количественно, в своих трендовых компонентах режимы ветровой нагрузки и осадков демонстрируют черты сходства (рис. 5). Это позволяет выдвинуть гипотезу о достаточной устойчивости сезонной картины запылённости приземной атмосферы полидисперсной пылью, тем более, если анализировать эту картину в пределах нескольких лет.

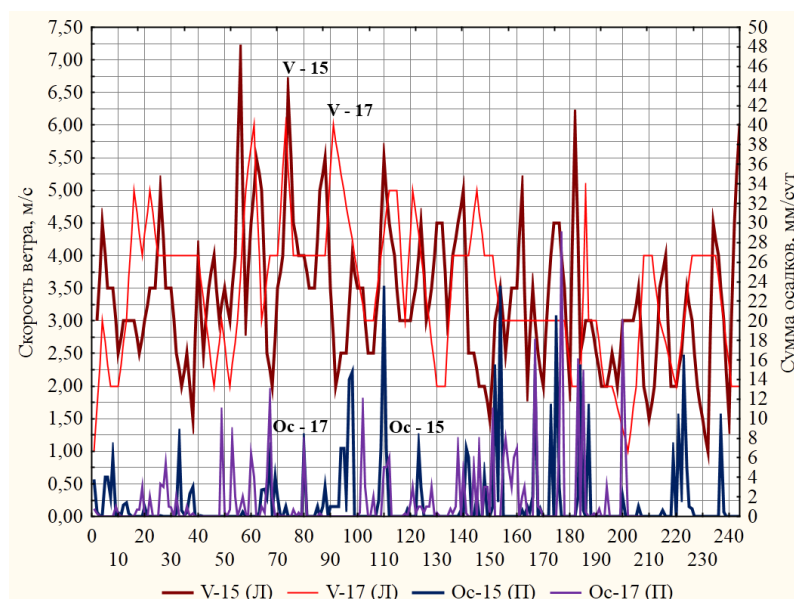


Рис. 4. Сравнение сезонного хода скорости ветра и суточной суммы осадков в г. Туле

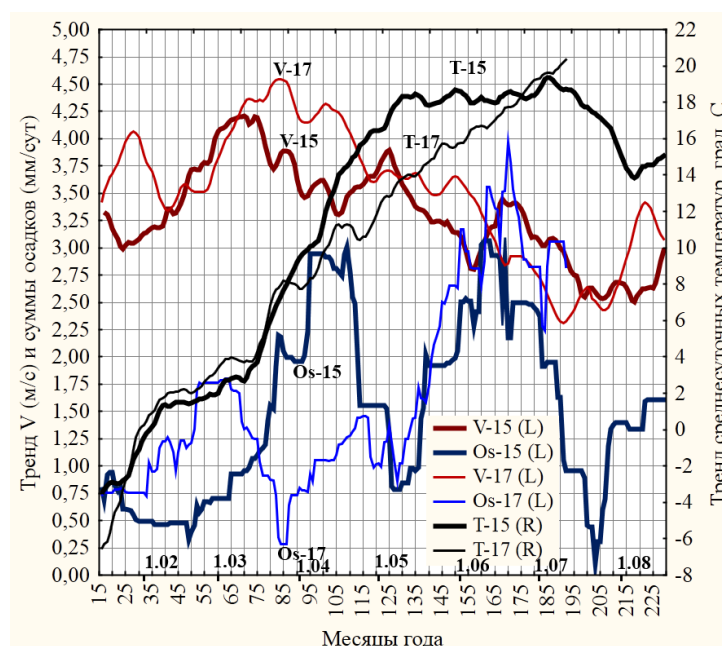


Рис. 5. Сезонная динамика трендовых компонент рядов метеорологических элементов, определяющих картину загрязнения приземной атмосферы города Тулы полидисперсной пылью (тренды получены сглаживанием исходных рядов скользящим средним с величиной окна 31 день)

Трендовые компоненты интенсивности осаждения пыли на горизонтальные планшеты в центральном районе Тулы в 2015 и 2017 годах представлены на рис. 6.

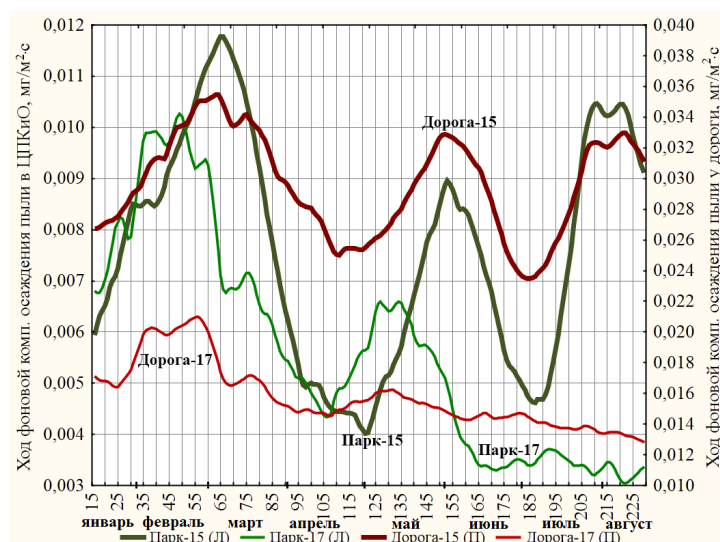


Рис. 6. Сезонная динамика трендовых компонент интенсивности выведения пыли на подстилающую поверхность

Итак, в рассматриваемый период года могут быть выделены 2-3 явных максимума запылённости приземной атмосферы, причём довольно устойчивые с точки зрения многолетней динамики (рис. 7).

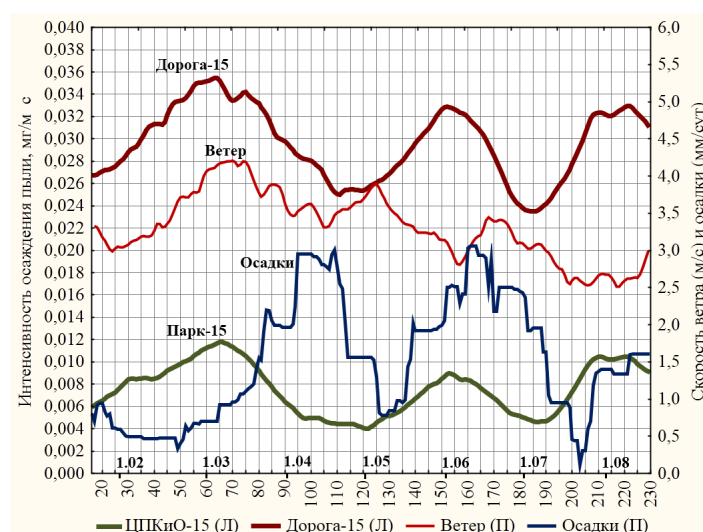


Рис. 7. Сезонная динамика трендовых компонент рядов метеорологических элементов в 2015 году

Итак, по результатам регистрации интенсивности осаждения пыли в 2015 году могут быть сформулированы следующие закономерности.

1. Максимум осадков совпадает с периодами снижения скорости ветра.
2. Максимум осадков совпадает с периодами минимума запылённости приземной атмосферы.

3. Максимум осадков чуть опережает минимумы запылённости, что можно интерпретировать как формирование картины запылённости региональной атмосферы мелкодисперсной пылью преимущественно за пределами изучаемой территории. Другими словами, непосредственное влияние осадков на самоочищение региональной атмосферы в некоторой степени компенсируется поступлением запылённых воздушных масс из смежных регионов.

4. В формировании картины загрязнения атмосферы региона пылью участвует и скорость ветра: в целом, совпадают максимумы запылённости и максимумы скорости ветра, если это влияние не нарушают осадки.

5. Картина запылённости воздуха, измеренная у дороги, более оперативно реагирует на динамику осадков, что, видимо, связано с быстрым осаждением наиболее крупнодисперсной пыли. Содержание мелкодисперсной пыли в значительной мере контролирует трансграничный перенос воздушных масс. Поэтому картина запылённости воздуха в ЦПКиО реагирует на выпадение осадков менее оперативно.

Рис. 8 отражает сезонную динамику трендовых компонент метеорологических элементов в 2017 году, полученную сглаживанием исходных рядов скользящим средним с длиной окна 31 день. В итоге, в силу математических особенностей реализации процедуры сглаживания, длина изучаемой выборки сокращается на 30 позиций: 15 позиций теряется в начале ряда и 15 – в конце ряда. Укажем повторно: на рисунок вынесены не исходные величины рассматриваемых параметров, а величины, являющиеся результатом применения процедуры сглаживания данных. Именно сглаживание позволяет увидеть те закономерности, которые исходно скрывает высокочастотная составляющая любого ряда.

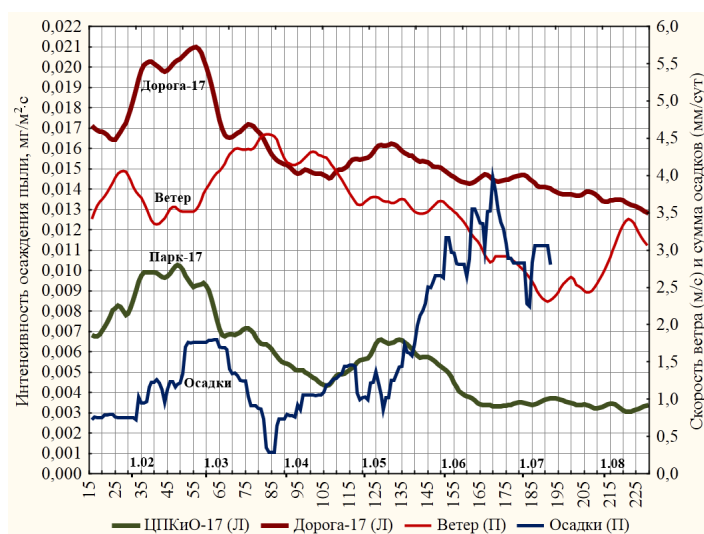


Рис. 8. Сезонная динамика трендовых компонент рядов метеорологических элементов в 2017 году

Согласно рис. 8, для 2017 года справедливы следующие закономерности.

1. Максимумы осадков и минимумы скорости ветра, в целом, совпадают.

2. Максимум запылённости воздуха в первой половине рассматриваемого интервала времени, а также существенное и долгосрочное её снижение во второй половине интервала определяются сезонным ходом осадков.

3. Максимумы осадков, даже относительно слабые, опережают минимумы запылённости.

4. Влияние скорости ветра выражено иначе, по сравнению с 2015 годом:

4.1. Поскольку в 2017 году скорость ветра была выше, чем в 2015 году, этот фактор, скорее, обеспечивал естественное самоочищение атмосферы, а не формирование региональной картины запылённости: скорость ветра и запылённость находятся в противофазе. Данное заключение опирается на методологию расчета потенциал загрязнения атмосферы, которая относит сильный ветер, как и осадки, именно к факторам самоочищения атмосферы.

Кроме того, вполне вероятно, что сильный ветер обеспечивал унос части пыли с планшета, на котором экспонировались бумажные фильтры. Иными словами, в условиях сильного ветра результаты эксперимента могли быть меньше в силу погрешности используемой модификации метода горизонтальных планшетов.

4.2. Поскольку в 2017 году сумма осадков за рассматриваемый период оказалась выше, чем в 2015 году, влияние динамики осадков могло «перекрывать» влияние скорости ветра. Аномальные осадки ливневого типа, отмечавшиеся в конце июня – июле, обеспечили самоочищение атмосферы на долгое время, что нашло отражение в нисходящем тренде запылённости как по результатам замеров в ЦПКиО, так и по результатам замеров вблизи автодороги.

5. Сезонный рост температуры воздуха коррелирует со снижением скорости движения воздуха и увеличением вероятности мощных осадков ливневого типа, обусловленных, в том числе, суточными контрастами температур: чем выше эти контрасты, тем более вероятны именно осадки ливневого типа и связанные с ними явления, такие как грозы, град и шквалистый ветер.

Далее уточним эти качественные закономерности расчётом матрицы взаимных корреляций рассматриваемых параметров (табл. 5).

Таблица 5

Корреляционная матрица параметров регионального климата

Correlations (Dust15-17 -2cut) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=176 (Casewise deletion of missing data)												
Variable	Means	Std.Dev.	V5low	Pp5low	Pd5low	T5low	Os5low	V7low	T7low	Os7low	Pp7low	Pd7low
V5low	3.46146	0.357647	1.000000	0.382380	0.435561	-0.304063	-0.247385	0.572436	-0.314524	-0.397738	0.313367	0.323520
Pp5low	0.00728	0.002236	0.382380	1.000000	0.934428	-0.597223	-0.465866	0.272047	-0.495304	-0.028827	0.595543	0.638081
Pd5low	0.02945	0.003390	0.435561	0.934428	1.000000	-0.470479	-0.313074	0.396170	-0.408145	-0.069024	0.543809	0.569224
T5low	10.55962	7.857508	-0.304063	-0.597223	-0.470479	1.000000	0.685324	-0.466290	0.970686	0.626359	-0.812793	-0.770275
Os5low	1.59522	0.855226	-0.247385	-0.465866	-0.313074	0.685324	1.000000	-0.103412	0.685592	0.453466	-0.854890	-0.801947
V7low	3.66340	0.529765	0.572436	0.272047	0.396170	-0.466290	-0.103412	1.000000	-0.549858	-0.761853	0.347385	0.184741
T7low	9.43182	6.996191	-0.314524	-0.495304	-0.408145	0.970686	0.685592	-0.549858	1.000000	0.724596	-0.820773	-0.738127
Os7low	1.67560	0.903019	-0.397738	-0.028827	-0.069024	0.626359	0.453466	-0.761853	0.724596	1.000000	-0.584882	-0.416916
Pp7low	0.00616	0.002060	0.313367	0.595543	0.543809	-0.812793	-0.854890	0.347385	-0.820773	-0.584882	1.000000	0.951330
Pd7low	0.01630	0.002008	0.323520	0.638081	0.569224	-0.770275	-0.801947	0.184741	-0.738127	-0.416916	0.951330	1.000000

Согласно результатам расчёта, сформулированные ранее качественные закономерности следует скорректировать следующим образом.

1. Устанавливается статистически значимая прямая связь между величиной скорости ветра и интенсивностью выведения пыли на планшет для ЦПКиО и участка дороги и в 2015 году, и в 2017 году. Однако при меньших величинах математического ожидания (3,46) и среднего квадратического отклонения (0,36), характерных для 2015 года, в предыдущий период эта связь была более сильной по сравнению с 2017 годом. Таким образом, согласно результатам расчёта, ветер действительно участвует в формировании картины запылённости приземной атмосферы тонкодисперсной пылью, однако, по мере роста скорости ветра и величины дисперсии скорости, ветер всё сильнее начинает сказываться как фактор самоочищения атмосферы.

2. Устанавливается обратная связь между осадками и запылённостью приземной атмосферы, причём, чем выше сумма (суточная сумма) осадков, тем влияние этого фактора, всё же, существеннее.

3. Устанавливается мощная прямая связь запылённости приземной атмосферы и в ЦПКиО, и в районе дороги, измеренной в 2015 и в 2017 годах. Иными словами, в аспекте многолетней динамики атмосферы картина её загрязнения пылью действительно устойчива. Подтверждается прямая связь запылённости воздуха и в плане сопоставления двух точек наблюдения – локального фона (ЦПКиО) и локального источника загрязнения (дороги).

4. Устанавливается обратная связь средней за сутки температуры воздуха и запылённости воздуха на изучаемых участках: чем выше температура, тем, в целом, меньше запылённость. Но эта связь опосредована переходом осадков в жидкую фазу, увеличением вероятности мощных осадков ливневого типа, снижением величины скорости ветра, а также увеличением подвижности деятельного слоя грунтов, способствующей их ветровой эрозии – дефляции. Согласно расчётам, чем выше средняя за рассматриваемый период температура (2015 год – 10,6 °C, 2017 год – 9,4 °C), тем интенсивнее снижается скорость ветра в тёплый период года (2015 год – $R = -0,30$; 2017 год – $R = -0,55$). Однако с ростом температурного фона номинально воз-

растает вероятность ливневых осадков и шквалистых ветров, то есть резких смен режимов погоды.

Укажем, что Геологический словарь («Недра», 1973) определяет дефляцию (от лат. *deflatio* – выдувание) как разрушительную деятельность ветра, выражающуюся в уносе рыхлого геологического материала песчаного и алевритового фракционного состава. Различают дефляцию площадную, снижающую высотные отметки поверхности со скоростью до 3 см в год, и локализованную, в том числе приуроченную к дорогам. Уносимый с поверхности материал либо аккумулируется поблизости от источника пыли, либо вовлекается в дальний перенос и со временем отлагается на любой субстрат. Наиболее сильно дефляция проявляет себя в аридной тропической зоне, но может происходить на любых широтах.

5. Подобно скорости ветра и температуре воздуха, многолетняя динамика осадков также демонстрирует определённую устойчивость.

Функция спектральной плотности диагностической части ряда величин осаднения пыли в ЦПКиО г. Тулы в 2017 году, выделенная, как уже отмечалось, с использованием окна Р.В. Хэмминга длиной 31 позиция, представлена на рис. 9.

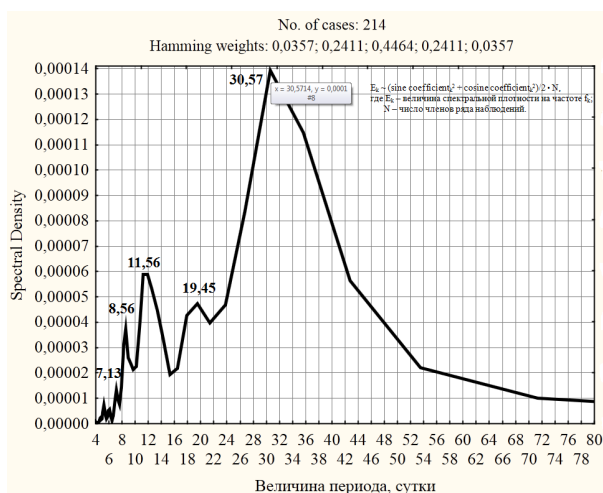


Рис. 9. Энергетический спектр диагностической части ряда величин осаднения пыли в ЦПКиО г. Тулы в 2017 году

Согласно результатам расчёта спектра, динамика компоненты осаднения пыли определяется модами с периодами 30,57; 19,45; 11,56; 8,56 и 7,13 суток. Главный ритм численно соответствует средней продолжительности месяца: $365/12 = 30,42$ суток. Применение процедуры разделения поля на две компоненты – фоновую и диагностическую привело к утрате наиболее низкочастотной моды колебаний ($T \approx 81,33$ суток).

Гистограмма диагностической части ряда величин осаднения пыли в тульском ЦПКиО в 2017 году представлена на рис. 10.

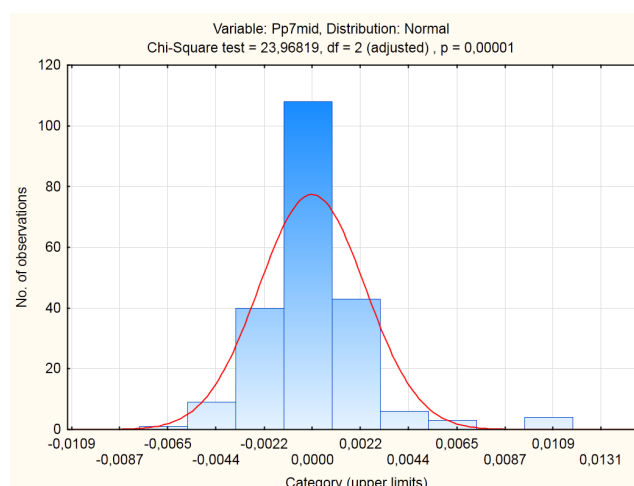


Рис. 10. Гистограмма изучаемой выборки величин осаждения пыли

Ни расчёт критерия Пирсона, ни критерий, основанный на величине эксцесса, формально не позволяют считать распределение данных нормальным, а потому применять к этим данным критерий «трёх сигм» с целью *формального* детектирования сезонных аномалий запылённости воздуха. Поэтому дальнейший анализ проводится на качественном уровне.

Сезонный ход компонент запылённости воздуха в ЦПКиО Тулы в 2017 году представлен на рис. 11.

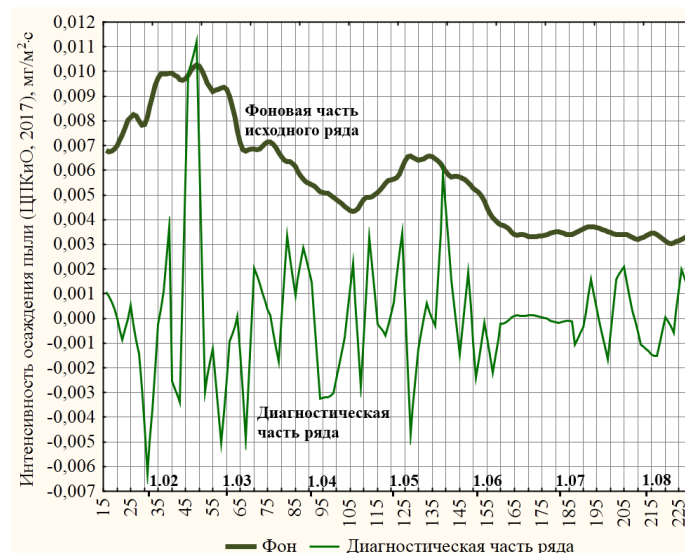


Рис. 11. Ход фоновой и диагностической компонент ряда величин запылённости приземной атмосферы в районе ЦПКиО в 2017 году

Согласно рис. 11, мощные осадки июня – июля 2017 года не только формируют долгосрочный нисходящий тренд снижения запылённости воздуха в центральном районе Тулы, но и снижают дисперсию (амплитуду колебаний) диагностической части ряда. На обсуждаемых ранее интервалах

повышения запылённости воздуха возрастают и величина фона, и величина дисперсии диагностической компоненты ряда.

Ход компонент для точки наблюдения, размещённой вблизи дороги (Тула, ул. Первомайская), представлен на рис. 12.

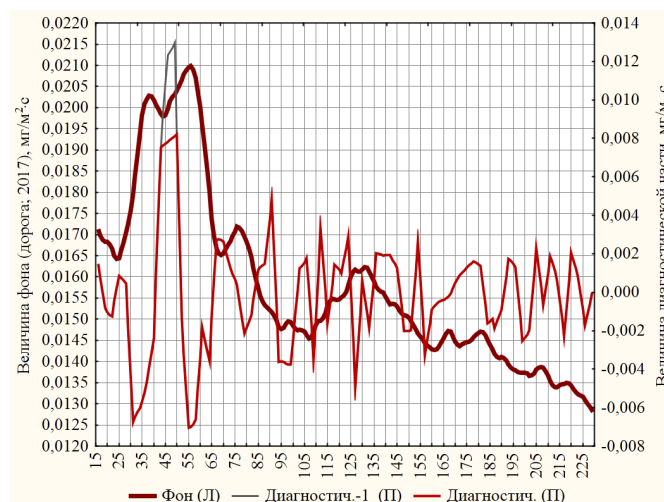


Рис. 12. Ход фоновой и диагностической компонент ряда величин запылённости приземной атмосферы в районе ул. Первомайская г. Тулы в 2017 году

Рис. 12 свидетельствует, что мощные осадки лета 2017 года вновь снижают и величину фона, и величину дисперсии диагностической части рассматриваемой компоненты ряда.

Спектр исходного (полного) ряда величин интенсивности осаждения пыли на планшет, установленный вблизи дороги, представлен на рис. 13.

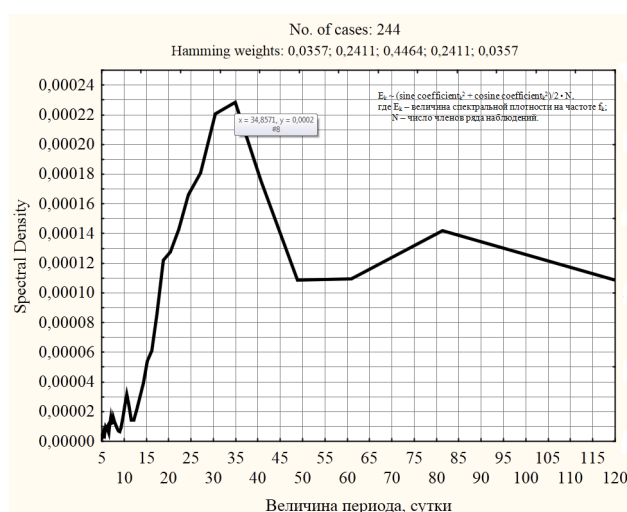


Рис. 13. Энергетический спектр диагностической части ряда величин осаждения пыли вблизи ул. Первомайская г. Тулы в 2017 году

В данном спектре наибольшая энергия приходится на компоненты с периодами $T = 81,33$ дней, $T = (30,5 + 34,86)$ дней, $T = 10,61$ дней и, возможно, $T = (6,97 + 7,63)$ дней. Гипотеза о нормальном распределении величин изучаемой выборки вновь формального подтверждения не получает.

Результаты спектрального анализа, приведённые на рис. 13, позволяют сформировать линейную модель диагностической части величин осаждения пыли в ЦПКиО в 2017 году. Значения коэффициентов данной модели представлены в табл. 6.

Таблица 6

**Значения коэффициентов линейной модели,
позволяющей выполнить прогноз осаждения пыли на планшетах**

Model: Pp7=A1*cos(0,133579*d+0,425667)*cos(0,07726*d+B1)+A... (Dust15-17 -2cut) Dep. var: Pp7 Loss: (OBS-PRED)**2 Final loss: ,001415421 R= ,67825 Variance explained: 46,003%											
N=237	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5	C
Estimate	0,002574	4,253374	-0,002047	0,039426	0,002452	1,576079	0,001501	3,442484	0,000657	3,160908	0,005621

В модели учитывались величины периодов колебательных мод 81,33; 30,57; 19,45; 11,575 и 8,56 в форме коэффициента вида $2\pi/8,56 = 0,734$ (на примере пятого слагаемого):

Таким образом, модель диагностической части величин осаждения пыли в ЦПКиО в 2017 году имеет вид

$$\begin{aligned} \text{Пыль [мг/м}^2\cdot\text{с]} = & A1 \cdot \cos(0,133579 \cdot d + 0,425667) \cdot \cos(0,07726 \cdot d + B1) + \\ & + A2 \cdot \cos(0,20553 \cdot d + B2) + A3 \cdot \cos(-0,342312 \cdot d - 6,6415) \cdot \cos(0,32304 \cdot d + B3) + \\ & + A4 \cdot \cos(-0,35439 \cdot d + 7,348765) \cdot \cos(0,54283 \cdot d + B4) + \\ & + A5 \cdot \cos(0,73402 \cdot d + B5) + C. \end{aligned}$$

Сравнение хода фактических и модельных данных ($R = 0,678$), а также прогнозная часть модельного ряда показаны на рис. 14.

Возможно, более адекватный, с позиции детальности формального описания данных, результат обеспечивает раздельное приближение линейной моделью трендовой части ряда и диагностической части ряда и только по последним 30-40 позициям диагностической компоненты. Однако, даже с учётом существенной дисперсии значений рассматриваемого ряда и наличия участка грубой интерполяцией пропущенных значений, представленная модель отражает сезонные закономерности осаждений пыли в Тульской области, по-видимому, воспроизводящиеся из года в год. В частности, модель допускает наличие третьего максимума запылённости атмосферы – в сентябре – начале ноября. Далее затяжные осадки октября – ноября формируют минимум запылённости. Но переход осадков в твёрдую фазу и снижение их интенсивности вновь обеспечивает рост запылённости приземной атмосферы.

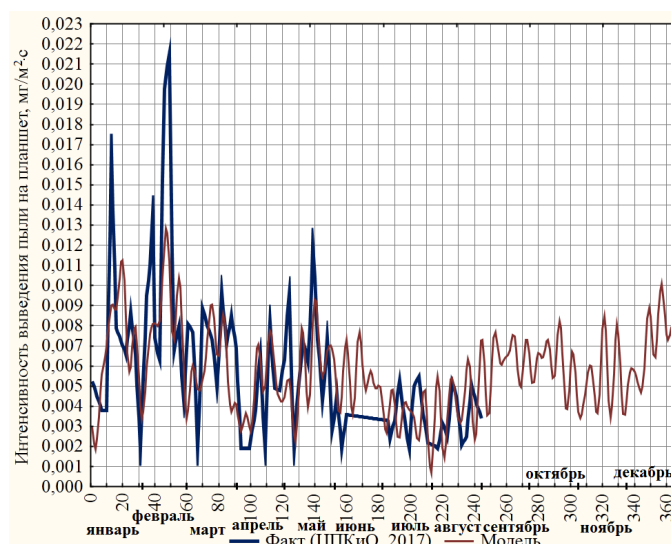


Рис. 14. Применение линейной модели для формального описания и прогноза интенсивности осаждения пыли на горизонтальный планшет, установленный в ЦПКиО г. Тулы (2017 год)

Наличие устойчивых сезонных закономерностей загрязнения приземной атмосферы инертной пылью позволяет формулировать задачу адаптации типовых мероприятий по снижению запылённости промышленных и урбанизированных территорий с учётом характеристик конкретной местности и типа реализуемых технологий (Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, 2002; Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых, 2011). Например, правилами рекомендуется применение следующих мероприятий:

- орошение горной массы и дорог с постоянным движением, в т.ч. с применением связующих добавок;
 - очистка дорог от породной мелочи и пыли;
 - обработка гравийных и щебеночных покрытий вяжущими материалами;
 - предотвращение просыпания сыпучих материалов;
 - герметизация кабин и помещений;
 - применение индивидуальных средства защиты органов дыхания.
- Основными способами закрепления нарушенных грунтов являются:
- аэродинамический (организация лесозащитных полос);
 - технологический (внесение в грунт реагента, способного связать частицы);
 - механический (нанесение на поверхность грунта щебня мощностью 20 см);
 - гидротехнический (гидрозавесы, перехватывающей взвешенные частицы; увлажнение поверхности оросительными установками);

- биологический (посев многолетних трав и кустарников);
- химический (изменение свойств грунтов путем добавления вяжущих веществ – сапропеля, биогумуса, полимеров с одновременным внесением семян многолетних трав).

Однако радикальное решение проблемы пыления грунтов промышленных и урбанизированных территорий связывают с рекультивацией отработанных участков.

Итак, в работе рассмотрены результаты долгосрочных не прямых параллельных замеров массовой концентрации инертной пыли в воздухе Тулы – на фронте загрязнения и в пределах контрольного участка; установлены закономерности сезонного хода величин запылённости воздуха и характера влияния на них ряда метеорологических параметров; сформулированы общие (типовые) рекомендации по снижению рисков жизни и трудовой деятельности человека в экологически напряжённых условиях.

Библиографический список

1. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 448 с.
2. Сегелей Т. С., Юрченко И. П. Потенциал рассеивающей способности атмосферы// Известия РАН. Серия географическая. 1990. № 2. С. 132.

УДК 628.5.05: 628.396

А.Ф. Симанкин, канд. техн. наук, проф., simankin.arkady@yandex.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

Е.И. Вакунин, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru

(Россия, Тула, ТулГУ)

ВЛИЯНИЕ РЕКУЛЬТИВИРОВАННОЙ СВАЛКИ НА КАРТИНУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Рассмотрена гидрогеологическая ситуация на участке закрытого полигона ТКО и представлены результаты опробования состава подземных вод. Показаны, как изменяются многие показатели подземных вод различных горизонтов, и необходимость проведения систематических наблюдений.

Ключевые слова: гидрогеологическая ситуация, качество воды, изменение показателей.

Предметом исследования является рекультивированное пространство бывшей свалки коммунальных отходов в д. Судаково, сформированное при рекультивации свалочное тело и его негативное воздействие на прилегающие объекты окружающей среды.

Рекультивация свалки вызвала целый ряд процессов разложения накопленных органических веществ, фильтрации атмосферных осадков, накопление и разгрузка грунтовых вод.

В процессе длительного хранения органических отходов происходит образование токсичных веществ, растворимые ингредиенты смешиваются с инфильтрующимися атмосферными осадками и перемещаются с потоком грунтовых вод.

Прежними исследованиями установлено [1, 2], что при хранении отходов образовывались грунтовые воды по химическому составу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-магниевые с общей минерализацией 1,2-8,8 г/л.

Из данных анализа следует, что воды сильно загрязнены хлоридами (764-985 мг/л), гидрокарбонатами (4758-6222 мг/л), общей жесткостью (22-27 мг-экв/л), сухой остаток характеризуется величинами 5-9,4 г/л. Помимо указанных ингредиентов внимание следует уделить азотной группе. Основным компонентом этой группы в фильтрате остается аммоний, что хорошо согласуется с этапами разложения органики в присутствии кислорода. Нитраты и нитриты, как правило, не фиксируются, так как процесс нитрификации значительно отстает от фазы первоначального окисления и разложения органики.

В период прежних изысканий [1, 2] фиксировалось, что грунтовые воды безнапорные, питание грунтовые воды получают за счет атмосферных осадков и инфильтрации.

Максимальная вскрытая мощность обводненной толщи отходов составила 13 м. Разгрузка грунтовых вод осуществлялась в эрозионную сеть.

Направление потока подземных вод – северо-западное. Установлено, что средний гидравлический градиент – уклон потока i – составляет 0,0613; коэффициент фильтрации k_f определен величиной 0,0055 м/сут. Единичный расход подземных вод по направлению потока составляет $V = k \cdot x \cdot i = 0,000357 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$.

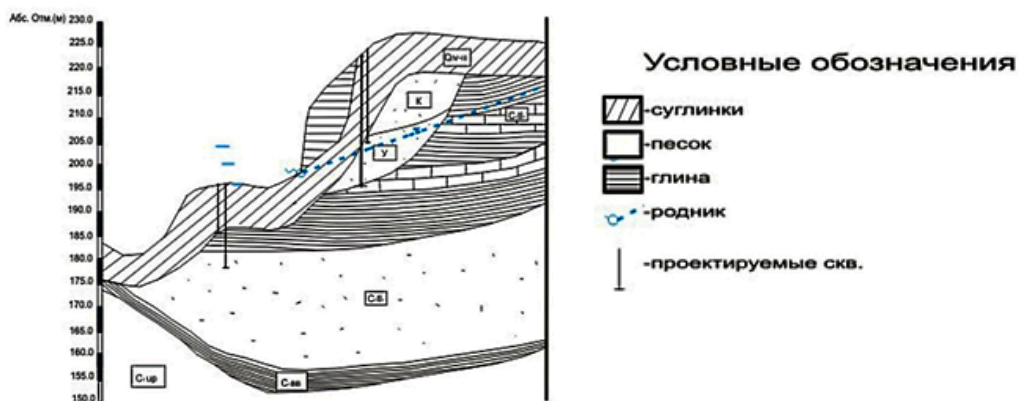
По химическому составу подземные воды – гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-магниевые, с общей минерализацией 1,2-8,8 г/л [2].

После перекрытия массива отходов процесс инфильтрации продолжается. Однако из-за наложения слоя плотных грунтов (суглинков, глина) процесс разгрузки, вероятно, изменится в сторону его уменьшения и повышения уровня грунтовых вод в массиве.

Проектом рекультивации свалки было предусмотрено бурение четырёх скважин на различные водоносные горизонты. Основные водоносные горизонты приурочены к отложениям мезозойского горизонта, тульского горизонта (нижний и средний тульский), упинских известняков (рисунок).

Две наблюдательные скважины, расположенные выше по потоку подземных вод, вскрывают юрские отложения (глубина скважины 15 м) и нижнетульские отложения (глубина 40 м).

Две скважины, расположенные вниз по потоку, вскрывают нижнетульские отложения (глубина 6,5 м) и упинские известняки (глубина 19,5 м).



Гидрогеологический разрез участка свалки у д. Судаково

Для успешного и полного окисления в составе сточных вод необходимые химические элементы должны быть в должном количестве. Наиболее часто используются углерод, азот, фосфор. При определенных соотношениях реакции будут идти успешно; недостаток какого-либо элемента сдерживает рост клетки. Поэтому достаточность элементов питания для бактерий в сточных водах определяется соотношением $BPK_{полн} : N : P$.

Вступая в общий круговорот азота, нитриты и нитраты могут выполнять две функции: служить источником кислорода в анаэробных условиях и быть источником азота, например при биосинтезе водорослей (таблица).

Приращение показателей по профилям (линиям тока)

№ п/п	Определяемая характеристика	Приращение показателей	
		Скв. № 3 – № 1	Скв. № 5 – пруд
1	pH , ед.	+ 0,15	– 0,11
2	Ион аммония, мг/дм ³	+ 6,1	– 0,07
3	Нитрит-ион, мг/дм ³	+ 0,41	=
4	Нитрат, мг/дм ³	+ 34,1	=
5	Сульфат-ион, мг/дм ³	+ 9	+ 8
6	Хлорид-ион, мг/дм ³	+ 1465	+ 3,6
7	Фосфат-ион, мг/дм ³	=	+ 0,1
8	ХПК, мг/дм ³	+ 34,2	– 54
9	Нефтепродукты, мг/дм ³	+ 0,04	– 0,09
10	Железо общее, мг/дм ³	+ 0,7	+ 0,33

Как видно из данных, приведенных в таблице, по всем показателям имеется приращение значений. Особенно это касается хлорид-ионов. Хлориды являются маркирующим показателем загрязнения подземных вод массивом коммунальных отходов, т.к. бытовые отходы сильно загрязнены хлоридом натрия, хлориды практически не сорбируются и показывают ареал распространения загрязнения.

Прежними исследованиями [1] предполагалось распространение загрязнений на значительное расстояние. Результаты опробования показали, что предположения были верны, загрязненные воды от свалки продолжают поступать в виде латерального потока в р. Сухая Воронка.

Особое внимание следует уделить триаде азотной группы.

Прежними исследованиями [1, 2] содержание нитратов и особенно нитритов, как более опасного ингредиента, практически не отмечалось. При остановке загрузки свалки отходами процесс нитрификации стал более заметным, отмечается наличие нитратов и уменьшение аммонийного азота. При перекрытии отходов и, следовательно, недостатке кислорода имеет место смещение реакции биологического окисления в сторону нитритов, что и отмечается в результате анализа качества воды. Отмечается увеличение концентрации нитритов в нижних частях потока.

Сравнение изменения качества воды по другой линии показывает, что и в этом случае имеет место изменение качества воды, особенно по хлоридам, сульфатам, железу. Однако процессы окисления в естественных условиях значительно искажают картину и требуют более глубокого анализа.

Итак, главные результаты исследований могут быть сформулированы следующим образом.

1. Рекультивированная свалка остаётся объектом, подлежащим мониторингу в аспекте подземных вод.
2. Результаты анализа показателей химического состояния подземных вод свидетельствуют о влиянии объекта на подземные воды.
3. Влияние свалки на подземные воды носит сложный характер.

Библиографический список

1. Несанкционированная свалка отходов производства и потребления, расположенная западнее д. Судаково, Ленинского района Тульской области. 361.14-00-ИГИ. Инженерно-геологические изыскания, 2014.
2. Несанкционированная свалка отходов производства и потребления, расположенная западнее д. Судаково, Ленинского района Тульской области. 361.14-00-ИЭИ. Инженерно-экологические изыскания, 2014.

УДК 628.5.05: 628.395

А.Ф. Симанкин, канд. техн. наук, проф., simankin.arkady@yandex.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

Е.И. Вакунин, канд. техн. наук, доц., spl.@tsu.tula.ru
(Россия, Тула, ТулГУ)

ОПЫТ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГАЗОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЕКУЛЬТИВИРОВАННОЙ СВАЛКИ

Рассмотрены основные процессы и фазы деструкции органического вещества ТКО. Отмечено, что основными газами, выделяющимися из тела рекультивированной свалки, являются метан и диоксид углерода. Показано, что процесс газовыделения непостоянен во времени и пространстве. Выявлены аномальные зоны газовыделений.

Ключевые слова: рекультивированная свалка, газохимическое обследование, состав газов, аномальные зоны.

В результате разложения органических отходов происходит интенсивное газообразование. При преобладании анаэробных процессов основными компонентами биологического газа, представляющими угрозу экологическому благополучию, являются метан, оксид углерода, диоксид углерода, оксиды азота, сероводород, и многие другие соединения.

В качестве наиболее важных примесей могут присутствовать водород, метил меркаптан, сероводород, аммиак и многие другие соединения.

В связи с этим при использовании территорий свалки ТБО следует учитывать ряд возможных опасных явлений, таких, как взрывопожароопасные ситуации, дефицит кислорода, токсикологически неблагоприятные условия, неприятные запахи, угнетение растительности.

Газогеохимическое обследование, в соответствии с требованиями инструкции [4], при мониторинге газовыделений на рекультивированной территории полигона ТКО заключалось в измерении содержания оксида углерода, оксидов азота, сероводорода, аммиака, метилмеркаптана, формальдегида в контрольных точках из дегазационных труб с глубины 1,5 м.

Учитывая, что по результатам прежних исследований [2] отмечались высокие концентрации метана и диоксида углерода (максимальное значение концентрации метана в массиве отходов составляет 8,966 об. %, максимальное значение концентрации диоксида углерода составляет 45,459 об. %), произведено газохимическое обследование на вышеуказанные компоненты по всей рекультивированной поверхности бывшей свалки.

Результаты обследования показали, что соотношения между газовыми компонентами после рекультивации резко изменились.

На основе изучения степени газогеохимической опасности грунтов, проведено газогеохимическое районирование рекультивированной территории. В картографических материалах были отражены экологически безопас-

ные зоны (при содержании метана менее 0,1 % и диоксида углерода менее 0,5 %), потенциально опасные зоны (с содержанием метана более 0,1 % и диоксида углерода более 0,5 %), а также опасные зоны (при содержании метана более 1,0 %; значение принято в соответствии с СП 47.13330.2012) – рисунок.

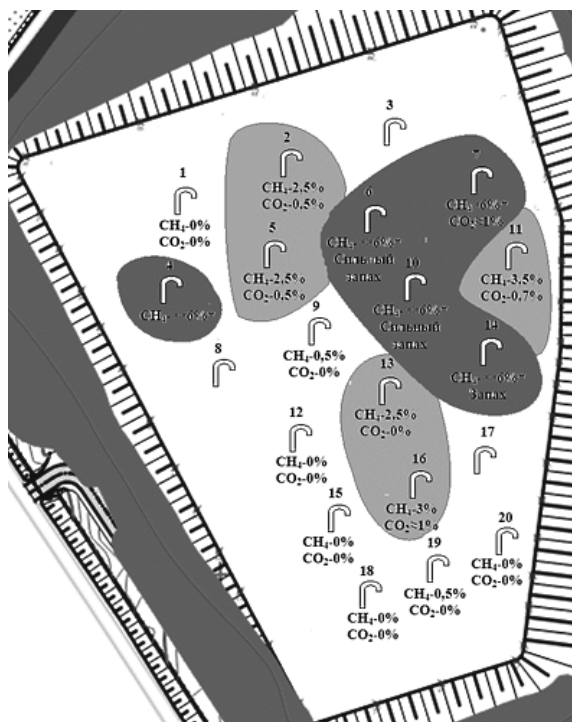


Схема районирования территории свалки ТБО по газогеохимическому загрязнению метаном, 2017 год:
светлый тон – концентрации метана менее 0,1 % и диоксида углерода менее 0,5 %; серый – концентрации метана более 2,5 % и диоксида углерода более 0,5 %; тёмный – содержание метана более 6,0 %

Сравнение современных фактических значений эмиссий метана по рекультивированной территории полигона с результатами экологических исследований, проведенных в 2015 году [2], показывает достаточно высокую сходимость результатов и указывают на продолжающиеся в теле бывшего полигона ТКО процессы газообразования.

В теории, различают пять фаз процесса распада органической составляющей твердых отходов на полигонах:

- первая фаза – аэробное разложение;
- вторая фаза – анаэробное разложение без выделения метана (кислое брожение);
- третья фаза – анаэробное разложение с непостоянным выделением метана (смешанное брожение);

- четвертая фаза – анаэробное разложение с постоянным выделением метана;
- пятая фаза – затухание анаэробных процессов.

Первая и вторая фазы имеют место в первые 20-40 дней с момента укладки отходов; продолжительность протекания третьей фазы – до 700 дней. Длительность четвертой фазы определяется местными климатическими условиями и для различных регионов РФ колеблется в интервале от 10 (на юге) до 50 лет (на севере), если условия складирования не изменяются.

Опробование состава газов на срезах дегазационных труб показало, что в газовых выбросах присутствуют в основном метан и углекислый газ. При этом установлено, что содержание метана варьирует от значений более 6 % до нулевых значений, а содержание диоксида углерода (углекислый газ) варьирует от нуля до 1 %. Концентрации на срезе (выходе) дегазационных труб газов, характеризующих вторую-третью фазы разложения, незначительны и составляют: метилмеркаптан – $0,8...1,5 \text{ мг/м}^3$, сероводород – $1...2 \text{ мг/м}^3$.

По остальным компонентам содержание измеряемых компонентов (оксида углерода, оксидов азота, аммиака, формальдегида) концентрации представлены следовыми концентрациями.

Анализ состава газа по дегазационным скважинам позволяет с уверенностью утверждать, что полигон находится в третьей стадии разложения органики вещества.

Продолжительность фазы требует уточнения путем специальных систематических наблюдений, что и реализуется в рамках программы экологического контроля.

Наличие зон повышенного содержания газовых компонентов пока не позволяет выдвинуть гипотезу, хорошо объясняющую кинетику газообразования. Различие в морфологии складированных отходов, на наш взгляд, не является серьезным аргументом, так как мощность накопленных отходов в зонах повышенного и пониженного газовыделения примерно одинаковая, а различия в морфологии будут нивелироваться именно мощностью накоплений.

Отдельный вопрос – о повышении концентрации метана более 6 %. Организация наблюдений во времени показывает, что концентрация метана может резко изменяться за очень короткий период. Изменения концентраций происходят скорее волнообразно, нежели чем импульсно. Поэтому мы склонны считать, что выявленные зоны повышенного газовыделения носят не случайный, а системный характер.

Библиографический список

1. Несанкционированная свалка отходов производства и потребления, расположенная западнее д. Судаково, Ленинского района Тульской области. 361.14-00-ИГИ. Инженерно-геологические изыскания, 2014.

2. Несанкционированная свалка отходов производства и потребления, расположенная западнее д. Судаково, Ленинского района Тульской области. 361.14-00-ИЭИ. Инженерно-экологические изыскания, 2014.

3. Несанкционированная свалка отходов производства и потребления, расположенная западнее д. Судаково, Ленинского района Тульской области. 361.14-00-ИЗ. Инженерно-геодезические изыскания, 2014.

4. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. М.: Министерство строительства РФ, 1996.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Панарин В.М., Кашинцева Л.В., Котлеревская Л.В., Панин Д.В. Социально-экономическая концепция управления охраной труда на предприятиях.....	3
Кашинцева Л.В., Котлеревская Л.В., Панин Д.В. Оценка акустического воздействия предприятия «Гурово-бетон» на прилегающую жилую зону.....	14
Рылеева Е.М., Азарова В.А. Технологии утилизации высококонцентрированных сточных вод.....	18
Рылеева Е.М., Гаврилина А.В. Использование алюмосиликатов щелочных и щелочно-земельных металлов при сорбционной очистке промышленных сточных вод.....	24
Рылеева Е.М., Башкирова М.А. Совершенствование системы очистки производственных сточных вод.....	28
Рылеева Е.М., Азарова В.А., Башкирова М.А. Модернизированная технология очистки бытовых сточных вод.....	33
Бабичева О., Симанкин А.Ф. Осветление сточных вод методом электролиза.....	39

ЭКОЛОГИЯ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ РАЗВИТИИ

Волков А.В. Йозеф Шумпетер – прорицатель судеб мира.....	42
Волков А.В. Истолкование Й.А. Шумпетером понятия, границ и роли науки в современном мире.....	51
Волков А.В. История эволюции оснований и формирования общей методологии изучения циклов социально-экономического развития общества.....	63
Волков А.В. Эндогенные (монетарные) и экзогенные концепции деловых циклов и кризисов как предпосылка разработки «фундаментальной теории реальности».....	77
Волков А.В. Современные причины и тенденции анализа деловых циклов.....	95

Волков А.В. Общие черты кризисов экономического развития, предшествующих глобальному кризису 2008 года.....	105
Волков А.В. Ключевые основания, механизмы и тренды глобального кризиса 2008 года.....	116
Волков А.В. Общая структура и ключевые моменты российских деловых циклов 2008 – 2023 годов и их верификация по фактическим данным.....	129
Волков А.В. Геополитические риски социально-экономического развития России в 2013 – 2018 годах и наиболее общие причины их усиления.....	144
Волков А.В. Прогноз рисков социально-экономического развития России в 2018 – 2023 годах на основе идей комплексирования методов познания.....	158
Волков А.В. Некоторые основания и эвристические возможности одной модели «теоретической истории».....	167
Волков А.В., Кашинцева Л.В. Некоторые основания, механизмы и последствия ухудшения условий жизни и трудовой деятельности человека в начале XXI века.....	180
Волков А.В. Формальный анализ и прогноз социально-экономического контекста рисков развития недропользования.....	203
Волков А.В. Учение о биолого-социальной природе человека академика А.А. Ухтомского как теоретическая база исследований в области проблематики развития.....	219

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Волков А.В., Кашинцева Л.В., Панин Д.В., Силивеева И.В., Баранова Е.К. Закономерности загрязнения приземной атмосферы Тулы инертной пылью как эмпирическая основа анализа устойчивости картины многолетней динамики состояния воздуха.....	225
Волков А.В., Кашинцева Л.В., Панин Д.В., Силивеева И.В., Баранова Е.К. Анализ и моделирование закономерностей сезонного хода запылённости воздуха в Туле в 2015 – 2017 годах.....	236
Симанкин А.Ф., Вакунин Е.И. Влияние рекультивированной свалки на картину загрязнения подземных вод.....	252
Симанкин А.Ф., Вакунин Е.И. Опыт обследования газохимического состава рекультивированной свалки.....	256

Научное издание

Вестник
Тульского государственного
университета

Серия

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Авторское редактирование

Изд. лиц. ЛР № 020300 от 12.02.97. Подписано в печать 28.11.2018

Формат бумаги 70×100 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 8,4.

Тираж 100 экз. Заказ 173.

Тульский государственный университет

300012, г. Тула, просп. Ленина, 92

Отпечатано в Издательстве ТулГУ

300012, г. Тула, просп. Ленина, 95