

<p><i>Международный научный журнал</i></p> <p>«ИННОВАЦИИ В ЖИЗНЬ»</p> <p>International Journal "INNOVATIONS IN LIFE"</p> <p><i>Издается с 2012 года</i></p> <p><i>Выходит один раз в 2 месяца</i></p>		<p>№ 1 (3)</p> <p>февраль 2013</p> <p>ISSN 2227-6300</p>
<p>ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР</p> <p><i>И. М. Зельцер – доктор экономических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (г. Новосибирск)</i></p> <p>ПЕРВЫЙ ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА</p> <p><i>Н. А. Машкин – доктор технических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (г. Новосибирск)</i></p> <p>ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА</p> <p><i>Т. В. Цыганкова – кандидат педагогических наук, доцент, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (г. Новосибирск)</i></p> <p>ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР</p> <p><i>М.Н. Лебедева – Почетный работник высшего профессионального образования РФ (г. Новосибирск)</i></p> <p>ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА</p> <p><i>Д.А. Мершалов (г. Новосибирск)</i></p> <p>УЧРЕДИТЕЛЬ:</p> <p><i>НУ ДО «Региональный институт повышения квалификации руководителей и специалистов»</i></p> <p><i>630004, Россия, г. Новосибирск, Комсомольский проспект, 4</i> <i>т./ф. 8(383)222-51-40</i> <i>rirs@ngs.ru</i></p>	<p>НАУЧНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ</p> <p><i>В. И. Сулов – член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>В. В. Ступак – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>А. И. Камышников – доктор технических наук, профессор (г. Калининград)</i></p> <p><i>И. В. Ланцова – доктор географических наук, профессор, член-корреспондент МАНЭБ (г. Москва)</i></p> <p><i>Ю. И. Бравве – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>В. Е. Райхинштейн – доктор медицинских наук, профессор (г. Иерусалим, Израиль)</i></p> <p><i>О. В. Попова – доктор педагогических наук, профессор, директор БФ СГА (г. Бийск)</i></p> <p><i>А. Г. Шабанов – доктор педагогических наук, профессор, директор НФ СГА (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>Ню Синьминь – доктор экономических наук, директор Института научно-технической и экономической информации стран ЦА (г. Урумчи, КНР)</i></p> <p><i>А. Г. Тарапон - доктор технических наук, профессор (г. Киев, Украина)</i></p> <p><i>В. В. Герасимов – доктор технических наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>А. Д. Лопуха – доктор философских наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>С. М. Зеркаль – доктор технических наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>А. Т. Едрисов – доктор химических наук, профессор (г. Караганда, Казахстан)</i></p> <p><i>В. С. Курчеев – доктор юридических наук (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>А. В. Врагов – кандидат технических наук, профессор (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>Е. В. Врагова – кандидат технических наук, доцент, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (г. Новосибирск)</i></p>	

<p><i>Статьи, помещаемые в журнале, рецензируются в соответствии с требованиями ВАК России. Журнал зарегистрирован в: Министерстве РФ по делам печати и телерадиокоммуникаций.</i></p> <p><i>Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77- 49858 от 25.05.2012</i></p> <p><i>International Centre ISSN, Paris – France</i></p> <p><i>Подписной индекс журнала в объединенном каталоге «Пресса России» - 15120.</i></p> <p><i>Подписано в печать 01.02.2013 Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 16,5. Тираж 1000 экз. Зак. № 55.</i></p> <p><i>© Редакция Международного научного журнала «ИННОВАЦИИ В ЖИЗНЬ», 2013</i></p>	<p><i>В. И. Грохотов – кандидат технических наук, доцент (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>В. И. Коваленко – кандидат технических наук, доцент (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>М. Н. Шумкова – кандидат технических наук, доцент (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>В. С. Лаптев - кандидат технических наук (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>В. Н. Ханхасаев – кандидат физико-математических наук, доцент (г. Улан-Удэ)</i></p> <p><i>А. Р. Джандигулов - кандидат физико-математических наук (г. Астана, Казахстан)</i></p> <p><i>Е. А. Бартенев - кандидат юридических наук (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>О. В. Григорьев – кандидат юридических наук (г. Новосибирск)</i></p> <p><i>Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.</i></p> <p><i>Дизайн обложки: Болдина А.Ю.</i></p>
--	--

Рецензируемые разделы журнала:

- **высокие технологии**
- **инвестиционная деятельность**
- **инновационная деятельность**
- **информационные технологии**
- **культурология**
- **медицина**
- **педагогика**
- **психология**
- **строительство**
- **строительные материалы**
- **машиностроение**
- **философия**
- **экология**
- **экономика**
- **экономическая и техническая безопасность**
- **энергетика**
- **юриспруденция**
- **управление**
- **практика внедрения проектов**

Содержание

<i>А. Б. Гридчин</i> НЕДРУЖЕСТВЕННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ КАК ВИД РЕЙДЕРСТВА.....	5
<i>И. М. Зельцер</i> РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	14
<i>Л. А. Концевая, О. Н. Литовка</i> РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ	22
<i>Р. И. Зельцер</i> ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И МЕХАНИЗМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ.....	28
<i>Е.В. Врагова, Ню Синьминь</i> РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАБОТЫ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК.....	39
<i>В.И. Соловьев, А.Н. Бессонов, А.А. Соболев</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРСАЙТ-ПРОЕКТЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ.....	52
<i>А. В. Врагов, Е. В. Врагова</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФЕРМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕФАБРИК.....	68
<i>В. И. Соловьев, Я. А. Иванова</i> ВЕНЧУРНЫЕ ФОНДЫ: ОЦЕНКА И ОТБОР ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	75
<i>И. Я. Извекова</i> КАНДИДОЗНЫЕ ИНФЕКЦИИ КРОВотоКА	84
ИНФОРМАЦИЯ.....	119

Contents

<i>Gridchin A.B.</i> HOSTILE TAKEOVER AS A KIND RAIDING.....	5
<i>Zeltser I.M.</i> RESOURCE SUPPORT INDUSTRIAL PRODUCTION.....	14
<i>Kontsevaya L.A., Litovka O.N.</i> ROLE OF REGIONAL INNOVATION POTENTIAL FOR COMPETITIVENESS.....	22

<i>Zeltser R.I.</i> INNOVATION: GOVERNMENT REGULATION AND MECHANISM OF PERFECTION	28
<i>Vragova E.V., Niu Xinmin</i> CALCULATION METHOD FOR THE ASSESSMENT OF THE WORK OF BIOGAS PLANTS	39
<i>Soloviev V.I., Bessonov A.N., Sobolev A.A.</i> MODELING AND FORESIGHT PROJECT: PROBLEMS AND APPROACHES	52
<i>Vragov A.V., Vragova E.V.</i> BIOLOGICAL FERMENTATION FOR RECYCLING POULTRY FACTORIES	68
<i>Soloviev V.I., Ivanova Ja. A.</i> VENTURE CAPITAL FUNDS: ASSESSMENT AND SELECTION OF INNOVATIVE PROJECTS	75
<i>I. JA. Izvekova</i> CANDIDA BLOODSTREAM INFECTIONS	84
THE INFORMATION FOR AUTORS	119

УДК 343

Gridchin A.B. **HOSTILE TAKEOVER AS A KIND RAIDING.**

This paper explores the issues of one of the most important components of modern corporate relations – absorption. It is accompanied by mandatory obtaining master control of the business and its assets. Hostile acquisitions take place against the will of the owners or management. The greatest harm to economic entities provides illegal methods to the formation of control over the business.

Keywords: **unfriendly mergers and acquisitions, corporate raiding, bankruptcy.**

А.Б. Гридчин, директор по юридическим вопросам ОАО «Запсибнииагропром»; e-mail: gab30@mail.ru.

НЕДРУЖЕСТВЕННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ КАК ВИД РЕЙДЕРСТВА

В данной статье анализируются вопросы одной из наиболее важных составляющих современных корпоративных отношений – поглощения. Оно сопровождается обязательным получением ведущего контроля над предприятием и его активами. Недружественные поглощения происходят против воли собственников или руководства компании. Наибольший вред субъектам хозяйствования предоставляют незаконные методы в становление контроля над бизнесом.

Ключевые слова: **недружественное слияние и поглощение, рейдерство, банкротство.**

Исследованию проблем противодействия противоправному овладению предприятиями уделялось определенное внимание отдельных отечественных ученых [1, 2, 3].

За рубежом слияния и поглощения предприятий составляют отдельный рынок, который достаточно глубоко проработаны на законодательном уровне. Однако в украинском законодательстве этот термин, к сожалению, не закреплено. Хозяйственный кодекс предусматривает лишь такие формы реорганизации юридического лица, как: слияние, присоединение, разделение, преобразование.

Ю. Д. Борисов рассматривал в качестве одной из форм структурной перестройки юридического лица процессы М & А, что переводится как слияния и поглощения [1].

Некоторые авторы разделяют поглощение предприятий на дружественное и недружественное [2].

В сравнительно короткий срок (несколько лет) с момента установления в Российской Федерации рыночной экономики применение методов противоправного завладения предприятиями агрессивными бизнесменами приобрело масштабы, превышающие все рекорды подобной деятельности на западе.

Целью статьи является исследование механизма недружественного поглощения субъектов хозяйствования и разработка предложений по формированию мероприятий по противодействию этому явлению.

В зарубежной практике в качестве понятия слияния и поглощения используется термин «mergers and acquisitions» (M & A).

Общепринятое понимание «поглощения» – это приобретение контрольного пакета акций предприятия. За ним следит процедура смены собственника или изменения структуры собственности компании, которая является конечной в системе мер реструктуризации компании. Поглощение сопровождается обязательным получением ведущего контроля над предприятием и активами.

Согласно российскому законодательству под «слиянием» понимается реорганизация юридических лиц, при которой права и обязанности каждой из них переходят к новому юридическому лицу. Понятие же «поглощения» отсутствует в гражданском и корпоративном законодательстве.

Большинство ученых соглашается, что реорганизация юридического лица возможна по двум основаниям: добровольной или принудительной. Добровольная реорганизация осуществляется по воле собственника, или органа правления юридического лица. Принудительная реорганизация – только по решению уполномоченных государственных органов или по решению суда.

Слияние всегда происходит на добровольной основе. Поглощения бывают двух видов: дружественные и недружественные. Дружественное поглощение – это соглашение двух юридических лиц о присоединении одного юридического лица к другому. Аналогия дружественному поглощению существует в российском законодательстве, это присоединение.

По мнению М. Г. Ионцева, недружественное поглощение – это установление над компанией или активом полного контроля, как в юридическом, так и в физическом смысле вопреки воле менеджмента или владельца этой компании [2]. Из данного определения можно сделать вывод, что недружественное поглощение происходит против воли собственников или руководства компании, но это не значит, что поглощения происходит незаконным путем. К примеру, если взять акционерное общество, то скупка акций этого общества не является противозаконной, однако фактический владелец данного общества может быть против скупки его акций, но сделка купли продажи акций не является преступлением.

Рейдерство часто отождествляют с процессами M & A, гринмейл и корпоративными конфликтами. Однако эти понятия имеют существенные отличия, которые будет целесообразно рассмотреть.

Достаточно распространенным является такой подход к пониманию рейдерства, когда оно рассматривается как незаконное поглощение, при котором бизнес конфликт инициируется не для получения прибыли от перепродажи акций, а для установления полного контроля над бизнесом. В этом случае в ход идут незаконные методы: используются фальсифицированные документы, двойной реестр, незаконное собрание акционеров, подкуп чиновников, судей, представителей правоохранительных органов, бандитский захват, применение физического насилия. Большая значимость силовой составляющей в рейдерстве (самоуправство, причинение телесных повреждений, препятствование законной хозяйственной деятельности, захват государственных и общественных зданий или сооружений, а также умышленное уничтожение или повреждение чужого имущества) приводит к тому, что оно приводит к силовому захвату под прикрытием законных или псевдозаконных оснований. Однако силовой захват – одно из формальных средств достижения рейдером своей цели. Более изощренным способом является захват акций предприятий путем судебных решений, смены руководителей, осуществления захвата изнутри.

Обычно имеет место нацеленность не на эффективное развитие производства, увеличение прибыльности поглощающей компании и достижения конкурентных преимуществ, а – на получение немедленной прибыли любой ценой. Таким образом, реструктуризация предприятий осуществляется не по рыночным, а по уголовным законам. Этому способствует много обстоятельств. Российская федерация – страна с переходной экономикой. Многие предприятия не имеют чистой и прозрачной истории приватизации, рассматриваются как нелегитимные, имеют плохой имидж, нарушаются права акционеров.

В итоге рейдерство можно определить как инициирования бизнес конфликта для «незаконного» установление полного контроля над бизнесом, результатом которого является не создание нового национального продукта, не положительный экономический и социальный эффект, а извлечение краткосрочных выгод, разграбление полученного богатства. Мотивом рейдерских действий могут быть не только материальные ценности, но и такие побуждения, как личная неприязнь, месть, неудовлетворенные амбиции.

Однако при таком подходе к определению понятия рейдерства внимание уделяется только, так называемом, черном рейдерству, а «белое» законно, которое имеет место во

многих странах мира, игнорируется. По нашему мнению, захвата предприятия может осуществляться без нарушений норм законодательства, но при этом иметь рейдерскую цель.

К сожалению, для Российской Федерации это не характерно, и большинство увлечений сопровождается многочисленными нарушениями законодательства. Именно поэтому проблема рейдерства является актуальной и представляет серьезную угрозу для хозяйствующих субъектов.

В России в свое время были разработаны признаки, позволяющие определить понятие «рейдерство»: это действия направленные на завладение чужим имуществом, на завладение чужим имуществом было потрачено меньше средств, чем стоит именно это имущество; происходит дальнейшая легализация захваченного имущества; завладение происходит вопреки воле владельца. Если объединить эти признаки, то под рейдерством следует понимать действия, направленные на завладение чужим имуществом (организацией, активом), происходящие помимо воли собственника, когда за обладание, которым потрачено меньше средств, чем оно оценивается по рыночной стоимости, с последующей легализацией данного имущества.

Рейдер может посягнуть как на имущественный комплекс предприятия, так и на его правоспособность как юридического лица. Законным способом отчуждение предприятия является договор купли-продажи предприятия. В данном случае покупатель платит реальную рыночную цену. Захват же предприятия стоит значительно дешевле. Владельцы предприятия определяются через его уставный капитал. Завладеть предприятием значительно сложнее, если поставить цель завладеть им как имущественным комплексом. В данном случае придется платить полную цену.

Поэтому рейдеры, чаще, ставят целью получить часть долей и акций, а потом уже через них требовать права на предприятия в виде имущественного комплекса. При понимании захвата предприятия предлагается смотреть на предприятие с точки зрения имущественного комплекса, а не с точки зрения, что предприятие является самостоятельным субъектом гражданских правоотношений.

Ведь, в конечном счете, рейдер желает завладеть не столько юридическим лицом, сколько тем, что она имеет в собственности или в, так называемых, рыночных преимуществах (оборудование, недвижимость, товарный знак, лидирующее положение на своем рынке, клиентская база, деловая репутация и т.д.).

Процессы М & А отличаются от рейдерства по ряду признаков. Прежде всего, это цель. Для процессов М & А характерны: защитная цель, когда компании ищут возможности роста за счет приобретения дополнительных активов, вертикальной или горизонтальной

интеграции, или стремятся усилить позиции на рынке, включая вариант покупки конкурентов и захват их доли рынка; инвестиционная цель, для которой характерно размещение свободных средств, участие в прибыльном бизнесе; скупка недооцененных активов, использование управленческих навыков, приобретение недооцененных активов; цель – создание устойчивой преимущества за счет диверсификации для большего контроля рисков (ценовых, валютных и др.), использование опыта других производственных сфер, недоступного конкурентам; сокращение времени выхода на новый рынок, сохранение стабильности и емкости занимаемого рынка; цель – выход на рынки других стран, которая стала актуальной в последнее время в связи с процессами глобализации, идет процесс укрупнения транснациональных компаний и привязка их к базовому центра [1].

Для рейдерства характерной целью является завладение предприятием и его имуществом для получения немедленной прибыли.

Гринмейл, или, как его иначе называют, – корпоративный шантаж, в классическом понимании представляет собой комплекс различных корпоративных действий миноритарных акционеров с целью принудить общество или основных его акционеров приобрести акции, принадлежащие этому миноритария, по значительно более высокой цене. Иными словами, гринмейл является разнообразием высокоинтеллектуального вымогательства, которое осуществляется внешне законно.

В отличие от обычного вымогательства, которое, кстати, в США определяется похожим термином «блекмейл», гринмейлеров очень трудно привлечь к ответственности. Эта проблема давно изучена в западных странах, где деятельности в области гринмейл обычно возлагают ограничение с помощью установленных высоких налоговых ставок на подобные сомнительные доходы.

Первые упоминания о враждебных корпоративных действиях с целью получения отступных в отношении акционерных компаний в Великобритании относятся к XIX веку. Сам термин «гринмейл» получил широкое распространение в 80-х годах прошлого века.

Схема действий гринмейлеров, как правило, не отличается разнообразием. Сначала он получает небольшой пакет акций общества, а затем по заранее разработанному сценарию начинает свою борьбу с ним, которую ведет до тех пор пока не получит предложение о продаже своих акций по значительно более высокой цене. Во многих случаях гринмейлерам достаточно получить доверенность от мелкого акционера, которая обойдется значительно дешевле.

Обычный арсенал мелкого гринмейлера содержит в себе постоянные требования о проведении внеочередного общего собрания акционеров, жалобы в различные органы с

целью инициировать проверки в отношении общества, его должностных лиц и крупных акционеров, беспричинное судебное обжалование решений и действий органов управления общества [2].

Гринмейлеры без особых на то оснований используют свои права по отношению к компании, коллекционирует допущенные нарушения и использует в своей деятельности любую ошибку предприятия.

Такие простые и результативные меры способны создать серьезные проблемы предприятию, его менеджерам и акционерам исключительно в рамках закона, поскольку формально гринмейлеры осуществляют вполне правомерные действия.

Таким образом, деятельность гринмейлеров практически всегда направлена на дестабилизацию обстановки в обществе и нарушение его нормального функционирования. Начинают возникать разнообразные недоразумения, партнеры вдруг отказываются отпустить комплектующие детали в кредит, различные правоохранительные органы появляются с проверками, миноритарные акционеры засыпают общество исками и над руководством предприятия нависает угроза быть привлечены к уголовной ответственности и т.п.

С точки зрения права любые гринмейлеры злоупотребляют своими правами акционера по отношению к обществу, т.е. осуществляет принадлежащие ему права с единственной целью – причинить вред обществу или его основным акционерам. Однако формальные признаки выявить непросто, поскольку, прикрываясь борьбой за права миноритарных акционеров, гринмейлеры действительно борются за деньги. Однако со стороны все выглядит достаточно правильно: активный акционер отстаивает свои права, которые постоянно нарушаются нечестыми на руку менеджерами предприятия.

Несмотря на то, что отечественный гринмейл используется уже около десяти лет, эта деятельность до сих пор очень популярна. Причина в том, что, вложив некоторую сумму в покупку акций и последующие агрессивные действия, за короткий срок свои вклады можно увеличить в несколько раз. Таким образом, на сегодняшний день гринмейл является разновидностью высокодоходного бизнеса.

Крупный гринмейлер – фигура очень опасная. Все дело в том, что масштабы у него другие, денег и возможностей, как правило, больше. Крупный гринмейлер действительно способен создать серьезные проблемы обществу, особенно если он не знает, каким образом можно с ним бороться. В практике, серьезный и хорошо продуманный гринмейл приводит к полному поглощению предприятия. С другой стороны, неудачная попытка недружественного поглощения имеет все шансы превратиться в широко масштабную

гринмейл компанию. Агрессор, получив поражение, разумеется, захочет вернуть свои деньги, потраченные на неудачный проект.

В этом плане ему удобнее всего обратиться к гринмейл с целью получения отступных, покрывающих все расходы на неудачную атаку [2].

Самое интересное, что эти отступные крупный гринмейлер почти всегда получает, даже если нет решительно никаких оснований для выплаты. В этом смысле крупный гринмейлер всегда выигрывает: его действия в любом случае принесут прибыль.

Ситуация парадоксальна: или он совершит поглощение предприятия и заработает на его продажи, или он заработает на продаже акций, которые он скупил у физических лиц за незначительную цену. Гарантированных способов борьбы с гринмейл пока не существует. Известный многим тезис о том, что маржа выше репутации, до сих пор является актуальной. На Западе не один гринмейлер не входит в добропорядочное деловое сообщество и рассматривается как некий маргинальный элемент, присущий любому развитому обществу. В этом смысле в развитых государствах кроме чрезвычайно больших налогов на финансовые операции шантажистов есть еще один фактор, стимулирующий добропорядочное поведение, – это общественное мнение, пренебрежение которой может серьезным образом повредить имиджу соответствующего субъекта.

Также целесообразно определиться с понятием корпоративного конфликта. Под ним понимается конфликт интересов собственников предприятия.

Проблема данного конфликта заключается в том, что корпоративный конфликт может перейти в захват предприятия с подделкой документов и перехватом управления компанией [2].

Часто корпоративный конфликт является элементом рейдерских действий, но он не всегда прямо связан с рейдерством, его можно урегулировать и без отчуждения предприятия.

Определившись с сущностью понятия рейдерства, целесообразно сделать его классификацию, что поможет понять от которого рейдерства следует обороняться и каким способом. При классификации рейдерства применяют смешанный критерий интенсивности атаки и степени не соблюдения законов, а также используют классификацию в зависимости от сегмента рынка, который занимает предприятие, поглощаемой [3].

В зависимости от сегмента рынка, который занимает поглощаемое предприятие, и предприятие рейдер, можно выделить следующие виды рейдерства [3].

Горизонтальное – комбинация похожих компаний, которая приносит экономию за счет эффекта масштаба и синергии. Обычно такие поглощения происходят между предприятиями, работающими на одном сегменте рынка (в одной отрасли) и

специализируются на производстве подобной продукции или оказании подобных услуг. Основная цель, которая ставится рейдером в горизонтальном поглощении – увеличение сегмента рынка и, следовательно, степени концентрации в отрасли и, как следствие, вытеснение с рынка конкурирующих фирм.

Класс горизонтальных поглощений принято разбивать на два подкласса: поглощения, расширяющие географию рынка сбыта предприятия рейдера которые проводятся посредством приобретения предприятия цели, производящего идентичную с предприятием субъектом продукцию, но работает на других географических сегментах рынка; поглощения, расширяющие ассортимент предприятия рейдера. Они проводятся посредством приобретения предприятия, цель которого производить подобную захватчиком продукцию, но не абсолютно идентичную.

Вертикальная – комбинация компаний с различными уровнями технологических переделов нацелена на повышение эффективности трансакций. Эта форма слияния требует точной подгонки и устойчивости технологических связей. Однако может возникнуть проблема, когда объединение будет технологически возможным, но экономически невыгодным. Еще одна проблема – это технологические изменения, которые могут сделать какое-то звено холдинга ненужным или менее эффективной, чем предполагалось.

Пример вертикальных поглощений – захват сталелитейной корпорацией предприятия, занимающегося добычей железной руды, угля, или захват нефтедобывающей корпорацией нефтеперерабатывающего предприятия.

Родственное (или концентрическое) – обычно определяют как захват предприятий «сходных по природе и действиям». При этих захватах предприятий рейдеры и предприятие цель связаны между собой базовой технологией, производственным процессом или через рыночную нишу. В родстве поглощения, как правило, оказываются вовлеченными корпорации, работающие на одном и том же сегменте экономического пространства, но не занимаются выпуском или продажей одного и того же продукта (горизонтальные поглощения) или не связаны снабженческо-сбытовым циклом (вертикальные поглощения).

Конгломеративный происходит между предприятиями, абсолютно не соприкасающимися между собой как на сегменте рынка, так и в производственно снабженческих связях. Основная цель, которую преследует захватчик, проводя подобный тип захвата – диверсификация операций.

Конгломерат – объединение технологически связанных производств, которое представляет инвестиционную стратегию, содержащий требования постоянного пересмотра

и переоценки портфеля активов. Для конгломерата характерна частые продажа и покупка активов различного вида [2].

Из приведенных видов поглощения наибольший вред оказывают родственные (концентрические), так как они значительно повышают уровень монополизации соответствующего сектора рынка и тормозят его развитие.

Выводы.

Для успешной борьбы с рейдерством необходимо помнить об основных принципах корпоративного вымогателя:

1) любые рейдер стремится к получению максимально возможной и быстрой прибыли;

2) этот субъект, скорее всего, будет использовать коррумпированных представителей власти (обычно правоохранительные и судебные органы) для достижения своей цели;

3) шантажист во многих своих действиях рассчитывает на то, что предприятие, которое стало объектом его внимания, просто испугается и предпочтет даже не очень выгодную договоренность корпоративной войне;

4) рейдер всегда использует в своей деятельности несовершенство действующего законодательства.

Если рейдерство затягивается, то инициаторы обычно теряют к предприятию интерес, если только ими не были потрачены значительные средства на покупку контрольного пакета акций.

Библиографический список

1. Борисов, Ю. Д. Игры в русский «M&A». – М., 2005.
2. Ионцев, М. Г. Корпоративные захваты: слияния, поглощения, гринмейл – М., 2008.
3. Лазуренко, В. И. Рейдерство: слияния и поглощения. – М., 2009.

Bibliography

1. Borisov, Ju. D. Igrы v russkij «M&A». – M., 2005.
2. Ioncev, M. G. Korporativnye zahvaty: slijanija, pogloshhenija, grinmejл – M., 2008.
3. Lazurenko, V. I. Rejderstvo: slijanija i pogloshhenija. – M., 2009.

УДК 338.28

Zeltser I.M. **RESOURCE SUPPORT INDUSTRIAL PRODUCTION.**

The article describes the author's suggestions on the issue of revival and further development of the industry in Russia through the creation of conditions for the reproduction of productive assets. This is indicated by a significant decline in industrial production, and the aging of fixed assets, a weak renewal, low costs for new equipment and technology, etc.

Keywords: **production facilities, innovation, promotion of investment, infrastructure.**

И.М. Зельцер, доктор экономических наук, почетный строитель РФ, ректор Новосибирского филиала Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса», e-mail: 120651@mail.ru.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье изложены предложения автора по проблеме возрождения и дальнейшего развития промышленности в России путем создание условий воспроизводства производственных фондов. На это указывает значительный спад объемов промышленного производства, и старение основных производственных фондов, слабое их обновления, незначительные расходы на новое оборудование и технологии и т.д.

Ключевые слова: **производственные фонды, инновационный подход, стимулирование механизмов инвестирования, инфраструктура.**

Основу производственных процессов, как известно, составляют материальные факторы (ресурсы) производства, последовательно приобретающие формы капитала. Экономическая трансформация производственных факторов в ходе производственного процесса имеет пролонгированное действие, когда капитал в своем дальнейшем движении приобретает вещественные формы – материалы, полуфабрикаты, технологическое оснащение, инструменты, готовые изделия (конечную продукцию) и т.д., а для дальнейшего продолжения производства этот трансформационный процесс должен непрерывно восстанавливаться. Эффективно экономически организованный производственный процесс должен, с одной стороны, учитывать эти трансформации производственных фондов, т.е. поддерживать простое их воспроизведения, а с другой, имея в виду экономическое развитие, – расширять этот процесс воспроизводства, вовлекая в него новые ресурсы. Именно в этом и заключается экономическое развитие, базирующееся обязательно на расширенном воспроизводстве производственных ресурсов.

К сожалению, сегодня мы за небольшим исключением не можем утверждать, что в российской промышленности в целом и в отдельных регионах или отраслях наблюдается расширенное воспроизводство производственных фондов. И хотя исследованию этой проблемы посвящена немалое количество научных работ [1-4], есть смысл считать, что экономические механизмы стимулирования воспроизводственных процессов в промышленности сегодня еще не совершенны. Поэтому промышленность требует соответствующих исследований для определения современных действующих экономических механизмов, стимулирующих воспроизводственные процессы и создания благоприятных условий эффективного привлечения к этим процессам финансовых ресурсов.

Исследуем эту проблему, выделяя в ней регионально-отраслевой аспект, т.е. процессы, которые сегодня происходят в региональных промышленных комплексах.

Исследования определили, что причиной промышленного спада, а одновременно и следствием является потеря производственных ресурсов. Распределим производственные ресурсы региональных промышленных комплексах на четыре группы: основные производственные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы и инновационные (технологические) ресурсы, и последовательно проанализируем их состояние и процессы, происходящие при их преобразовании.

В ходе анализа состояния основных производственных фондов, как основного ресурса промышленности, выделены главные причины потерь, которые могут иметь, как объективную основу, связанную с природой прохождения производственных процессов, так и субъективную, зависящую от внешних регулирующих воздействий.

Объективная причина потери основных производственных фондов, как показывает анализ – это их износ. Следует подчеркнуть, что в условиях переходной (нестабильной) экономики, который сопровождается: сменой собственников, спадом объемов промышленного производства, значительными простоями предприятий – процесс износа основных производственных фондов другой, чем в условиях равновесной экономики. Следовательно, и механизмы и характер процесса воспроизводства этой доли производственного ресурса, утраченного путем износа, в таких условиях так же отличаются от равновесного.

Различия заключаются, прежде всего, в том, что в кризисные периоды, при значительных простоях основных производственных фондов за счет незначительной загрузки их активной части, износ происходит в основном за счет старения. При этом происходит процесс накопления амортизации, так как, фонды не работают. Это также отражается на общем финансовом состоянии предприятия и конкурентоспособности его

продукции. Ведь следует иметь в виду, что при значительной стоимости основных производственных фондов, мощность которых была рассчитана на выпуск значительно большего объема продукции, чем тот, что сегодня реально существует, амортизационные отчисления, полагаются на себестоимость продукции, распределяются на весь объем выпускаемой продукции. Следовательно, при сокращении объемов выпуска, происходит удорожание единицы продукции, что соответственно снижает ее конкурентоспособности в первую очередь на рынках сбыта.

Сегодня это достаточно серьезная проблема экономики, структура которой, как известно, насчитывает значительное количество промышленных предприятий, которые загружены менее чем на 50% (станкостроительные предприятия и др.). Анализ оборотных средств промышленных предприятий выявил, что в целом сегодня они стали дороже по сравнению с предыдущими периодами. Это обусловлено, прежде всего, тем, что в их стоимостной структуре произошел сдвиг в сторону увеличения ссудной части. В результате общего снижения объемов производства и реализации продукции на большинстве промышленных предприятий значительно снизился объем собственных оборотных средств и приравненных к ним, так называемых устойчивых пассивов. Поскольку эта часть оборотных средств образуется из уставного фонда предприятий и полученной ими прибыли, то снижение объема производства и реализации продукции подрывает основной источник пополнения и воспроизведения оборотных средств – прибыль. Известно, что для поддержания процесса производства на предприятии необходимо сохранять определенный уровень – норматив оборотных средств. В случае недостатка оборотных средств, для их пополнения, предприятия вынуждены обращаться в банки за кредитами, что увеличивает долю заемной части оборотных средств. Кроме того, за счет внесения в этой части расходов на обслуживание этих кредитов увеличивается в целом их объем. Кризис неплатежей, поразивший нашу экономику в конце XX века привел к «вымыванию» собственных оборотных средств предприятий. Лавина неплатежей при полной безответственности поставила в критическое положение и банковскую систему, и государственный бюджет. Предприниматели в поисках каких-либо механизмов реанимации производства обратились к бартерным взаиморасчетам. Заменяя в значительной мере механизм денежных взаиморасчетов, бартер способствовал сокращению бюджетных платежей предприятий, и следовательно, к ослаблению государственной экономической системы. В разрезе рассматриваемой проблемы негативное влияние бартера проявилось в полном игнорировании процесса поддержки механизмов накопления и воспроизводства денежной части собственных оборотных средств. Распространенное явление неплатежей – так

называемый платежный кризис – привело к полному недоверию к партнерам и договорным обязательствам.

Образовался замкнутый круг – потеряв собственные оборотные средства и не имея возможности их в полной мере наполнить заемными, учитывая непосильные кредитные ставки, предприятия потеряли и второй источник их пополнения – прибыль. И даже в том случае, если предприятиям удастся сегодня работать с прибылью, действующая жесткая система налогообложения почти не оставляет в их распоряжении необходимых средств на пополнение оборотных фондов [2].

Мировой опыт свидетельствует, что важное значение в промышленном развитии имеет качественный уровень развития трудовых ресурсов и совершенство механизма регулирования их воспроизводства, потому что как никакая другая отрасль промышленности нуждается в высококвалифицированной рабочей силе. Вместе с тем резкий обвал промышленности на фоне приватизационных процессов вызвал такое явление, как массовое высвобождение занятых в различных ее сферах. В первую очередь, это коснулось интеллектуальной части работников инженерно-технического персонала, как самих производственных предприятий, так и работающих на них различных отраслевых НИИ, КБ и др. Мощным фактором развития промышленности и экономики региона в целом является инновационная деятельность. Инновационный, или технологический ресурс – это стратегический ресурс промышленности, от которого, в первую очередь, зависит уровень, как конкурентоспособности выпускаемой продукции, так и самого предприятия. Совершенство дизайна, самой конструкции изделия, его эксплуатационно-потребительские свойства, технологическое исполнение, в первую очередь, является залогом покупательского спроса и гарантией реализации этой продукции на рынке. В сочетании симбиоза научных, проектных и заводских подразделений создавались новые изделия и технологии, осуществлялась их отработка и доведение до серийного производства. Согласовано осуществлялось и финансирование работ на каждом из этапов процесса создания – освоение – производства новых изделий или технологий. И эта система оказалась разрушенной. С ликвидацией большинства отраслевых министерств исчезли источники финансирования отраслевых НИИ и КБ, а убыточная деятельность многих промышленных предприятий исключила из статей их расходов финансирование КБ, лабораторий и опытных производств, входящих в их состав, а следовательно, и работы по созданию и внедрение новой техники и технологии.

Реально возможным путем восстановления утраченного промышленного потенциала, которым владели регионы и страна в целом, является его реанимация, есть простое

воспроизводство на прежнем уровне, а в дальнейшем – создание достаточно управляемой системы, которая смогла бы обеспечить расширенное воспроизводство основных фондов, трудового и технологического ресурсов.

В то же время необходимо подчеркнуть, что восстановление прежней системы (механизма) воспроизводства основных фондов не имеет смысла, потому что мы имеем дело с другой экономикой – экономикой рыночного типа.

Для предприятий, которые потеряли свои технологические (инновационные) и трудовые ресурсы, актуальным сегодня является решение двух проблем:

- восстановление процесса простого воспроизводства;
- создание эффективного механизма, который позволил бы обеспечить расширенное их воспроизводство.

Если простое воспроизводство основных фондов может осуществляться за счет амортизационного фонда, в формировании которого могут участвовать и отчисления от прибыли, то расширенное воспроизводство этих средств в нынешних условиях хозяйствования, практически невозможно. При осуществлении в стабильном режиме производственного процесса с рентабельностью производства не ниже 15 % предприятию, при отсутствии задолженности, под силу решать задачи простого воспроизводства. Другое дело – расширенное воспроизводство, на котором мы акцентируем внимание. В подтверждение этой мысли мы доказали, что сегодня износ основных производственных фондов достигло критического предела и восстановление этого ресурса возможно только на основе расширенного воспроизводства. В связи с этим обратимся к источникам финансирования процесса расширенного воспроизводства промышленных ресурсов. Очевидно, что в основу его положены финансовые ресурсы государства, и являются движущей силой самого процесса. Известно, что одним из источников воспроизводства производственных ресурсов на предприятии является прибыль. Решение проблемы формирования механизма воспроизводства ресурсов промышленности и механизма финансового обеспечения этого процесса начинается со структуризации источников финансирования и возможного их распределения по видам ресурсов.

Финансирование воспроизводства основных производственных фондов, т.е. модернизация, восстановление, строительство, создание, приобретение новых технологий и т.п., может осуществляться из следующих источников: три из них собственные (прибыль, амортизация и эмиссия собственных акций) и три – заемные (государственные ассигнования, банковские кредиты и инвестиции, в том числе иностранные). Воспроизведение оборотных

средств (восстановление, пополнение и увеличение) возможно за счет валового дохода, прибыли, банковского кредита, государственных заказов, субсидий (льгот), инвестиций.

Воспроизводство трудовых ресурсов – это социально-экономический процесс, поэтому финансирование его должно ложиться не только на плечи предприятия, но и региона и в значительной степени – государства. Финансирование таких мероприятий, как создание рабочих мест, формирование фонда занятости населения и социальных фондов, подготовка кадров и повышение их квалификации и т.п., – может осуществляться за счет прибыли или кредитов, а также при использовании фонда занятости. Воспроизведение технологического или инновационного ресурса заключается в: совершенствовании технологии производства, проведении НИР и ОКР, разработке и приобретении новых технологий, лицензий, патентов и т.п. – может финансироваться из таких источников, как прибыль, банковские кредиты, привлечение инвестиций. Ожидать притока иностранных инвестиций в производства, пришедших в упадок, было бы наивно. Уж если они осуществляются, то только в высокотехнологичные и высоко rentабельные производства, что и сами в состоянии справиться с экономическими проблемами, как правило, это монопольные структуры. Следовательно, к общей схеме распределения источников финансирования воспроизводства промышленного ресурса по его видам иностранные инвестиции можно вносить лишь условно, согласуясь с реалиями сегодняшнего дня. Более целесообразно направлять их в создание новых предприятий с новыми технологиями (электроника, автомобилестроение, бытовая техника и т.п.), продукция которых имеет массовый спрос. Но реальных надежд на массовый приток портфельных и прямых – реальных инвестиций с целью подъема обанкротившихся, но важных для экономики предприятий сегодня мало из-за отсутствия подходящего для этого инвестиционного климата как в стране в целом, так и в отраслях промышленности. Сегодня практически все страны с развитой экономикой проводят политику интенсификации амортизационных отчислений. Предприятия лишились возможности финансироваться за счет амортизационных средств не только обновления основных фондов, но и расходов на поддержание в рабочем состоянии действующих основных фондов. Очевидно, что амортизационная политика отдельного предприятия отражает амортизационную политику государства и базируется на установленных принципах, методах, нормативах амортизационных отчислений. При этом сбалансированная амортизационная политика способствует росту накоплений собственных финансовых ресурсов за счет внутренних источников [3].

Известно, что формирование и накопление собственных финансовых ресурсов осуществляется двумя путями:

- путем формирования амортизационного фонда предприятия за счет амортизационных отчислений;
- косвенным путем уменьшения налоговых платежей из прибыли.

Использование ускоренной или смешанной формы амортизации в сочетании с лизингом может стать эффективным инструментом обновления основных производственных ресурсов [4]. В целом наша промышленность нуждается в новой амортизационной политике, создала бы условия максимизации собственных средств, их накопления и эффективного реинвестирования в производственную деятельность.

Прибыль – как основной источник формирования собственных средств предприятия и средств воспроизводственных процессов в производстве одновременно является основным финансовым источником формирования инвестиционных ресурсов государства. Но очевидно, что получать значительную прибыль в современных условиях при наличии высокой конкуренции на рынке и почти полного отсутствия государственной поддержки и собственных оборотных средств на устаревших производственных фондах невозможно. Не секрет, что существующая система налогообложения не способствует решению этой проблемы – скорее наоборот обостряет ее.

Подытоживая вышесказанное, мы фиксируем внимание на таких моментах:

- в современных условиях предприятиям, потерявшим свои ресурсы, бесперспективно ожидать помощи извне – рассчитывать приходится только на себя;
- большинство предприятий, по состоянию промышленных ресурсов находится в критической зоне, когда их возрождению уже не поможет простое воспроизводство;
- анализ источников финансирования расширенного воспроизводства промышленных ресурсов предприятий показывает, что собственных ресурсов для этой цели в сегодняшних условиях предприятиям не хватит, учитывая, что большинство из них работают с очень низким уровнем рентабельности;
- государственная амортизационная политика и политика налогообложения промышленных предприятий не способствует накоплению средств для расширенного воспроизводства и нуждается в существенном совершенствовании.

Следовательно, для решения определенных проблем государству и региональным органам власти необходимо, в первую очередь, решить круг вопросов по стимулированию механизмов инвестирования и финансового обеспечения расширенного воспроизводства производственных ресурсов промышленных предприятий.

Библиографический список

1. Стоянова, Е. С. Управление оборотным капиталом / Е. С. Стоянова, Е. В. Быков, А. И. Бланк. – М., 2002.
2. Капитоненко, А. В. Моделирование обоснования бюджетной поддержки на пополнение оборотного капитала предприятий: автореф. дис. ... канд. эконом. наук по спец. – 2003.
3. Щербина, А.В. Финансы организаций. – М., 2005
4. Мездриков, Ю. В. Анализ источников формирования оборотного капитала // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 8.

Bibliography

1. Stojanova, E. S. Upravlenie oborotnym kapitalom / E. S. Stojanova, E. V. Bykov, A. I. Blank. – М., 2002.
2. Kapitonenko, A. V. Modelirovanie obosnovanija bjudzhetnoj podderzhki na popolnenie oborotnogo kapitala predpriyatij: avtoref. dis. ... kand. jekonom. nauk po spec. – 2003.
3. Shherbina, A.V. Finansy organizacij. – М., 2005
4. Mezdrikov, Ju. V. Analiz istochnikov formirovanija oborotnogo kapitala // Jekonomicheskiy analiz: teorija i praktika. – 2007. – № 8.

УДК 332.14

Kontsevaya L.A., Litovka O.N. **ROLE OF REGIONAL INNOVATION POTENTIAL FOR COMPETITIVENESS.**

We have studied the role of the innovation potential of the region, as a combination of innovative potential of business entities in the region. The result of innovative development depends on the development of science and education in the region.

Keywords: **innovation, regional economy, innovative companies.**

Л.А. Концевая, доцент кафедры «Педагогика» НУ ДО «Региональный институт повышения квалификации руководителей и специалистов»; О.Н. Литовка, методист учебно-методического управления НУ ДО «Региональный институт повышения квалификации руководителей и специалистов», e-mail: 120651@mail.ru

РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

В работе исследована роль инновационного потенциала региона, как совокупность инновационных потенциалов хозяйствующих субъектов региона. Результат инновационного развития зависит от уровня развития науки и образования в регионе.

Ключевые слова: **инновационные процессы, региональная экономика, инновационная активность предприятия.**

Для развития экономики регионов Российской Федерации необходимо непрерывное и регулярное взаимодействие науки и производства, полномасштабное и эффективное применение конкурентоспособных научно-технических достижений. Нужны организационные, экономические и правовые решения и условия, способствующие ускорению освоения производства и выведения на рынок высокотехнологичной, конкурентоспособной продукции. В ряде регионов страны сформирована необходимая для этого база: с одной стороны, значительное количество предприятий той или иной отрасли, которые нуждаются в обновлении своего производственно-технического аппарата, с другой стороны, создан, но недоиспользованный потенциал научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций этого же отраслевого профиля.

Процесс возрождения отечественной научно-производственной кооперации, инновационного развития экономики и повышения конкурентоспособности на мировом рынке может быть ускорен за счет восстановления разорванных и налаживания новых эффективных связей между существующими субъектами научно-производственной сферы путем организации отраслевых инновационных систем.

Назрела необходимость в создании такого научного метода, который позволил бы быстро и точно среди хозяйствующих субъектов находить те, которые потенциально или реально обладают возможностями и взаимными потребностями во взаимодействии для разработки и реализации инновационных проектов. Совокупность таких объектов станет отраслевой инновационной системы – кластером.

В настоящее время назрела необходимость принятия решительных мер не просто для оживления инновационной активности, а прорыва в этой области. В связи с этим необходимо разработать новые механизмы повышения инновационной активности высокотехнологичных отраслей экономики, основанные на кластерном подходе, кластерных инициативах.

Состояние мировой экономической системы характеризуется переходом от индустриального и постиндустриального уклада к периоду науки и знаний. Это проявляется в первую очередь в усилении роли нематериальных активов, приоритетности инвестирования в интеллектуальный капитал. Современное состояние конкурентной борьбы отличается не столько стремлением обладать капитальными и материальными ресурсами, сколько способностью разрабатывать и внедрять новое – инновационным потенциалом.

Разработка новых технологий, производство на их основе высококачественных товаров и услуг, выход с этими товарами и услугами на мировой рынок является для ведущих мировых компаний важнейшей стратегической целью своего развития. Опыт показывает, что отдача от нововведений примерно в девять раз превышает затраты на их разработку и внедрение.

Актуальность изучения вопросов инновационного развития обусловлена необходимостью формирования конкурентоспособной экономики региона, базирующейся на продвижении к более высоким технологическим укладам и обеспечивает увеличение ее вклада в решение проблем социально-экономического развития.

Сложность этой проблематики связана с неоднозначностью теоретических подходов как к интерпретации самой категории «инновация», определению ее классификационных признаков, так и к обоснованию методологии исследования и прогнозирования инновационных процессов на региональном уровне. Инновации важны и как отдельный вид деятельности, и как стимул экономического развития и повышения конкурентоспособности в целом, но это утверждение является спорным в связи с отсутствием научной литературы, раскрывающей вопросы сущности инноваций и форм, которые она принимает на региональном уровне. Проблемы инновационного развития освещались во многих работах современных отечественных ученых в контексте выработки стратегии политического и социально-экономического развития.

Для нашей страны исследуемая проблематика особенно значима, поскольку развитие инновационных процессов связано с формированием рыночной экономики. Поэтому в экономической литературе особое место уделялось и уделяется вопросам определения сущности и содержания данной категории. Среди сложившихся на сегодняшний день теоретических взглядов на понятие «инновация» как наиболее распространенные можно выделить три основных подхода.

Первый подход связан с характеристикой лишь одного из аспектов исследуемой категории – технико-технологического результата инновационной деятельности. В основном такой подход определяется в статьях экономических словарей и энциклопедий. Так, в Большом экономическом словаре инновация – рассматривается как вложение средств в экономику, обеспечивающее смену техники и технологий [1]. В популярной экономической энциклопедии под данной категорией понимаются нововведения, конечный результат инновационной деятельности, связанной с вложением средств в экономику и обеспечивает смену поколений техники и технологий [2]. На наш взгляд, такие подходы слишком узконаправленны, отражающие лишь одну из характеристик исследуемой категории. Поэтому отдельного внимания заслуживают два следующих трактовки инновации.

При втором подходе инновация рассматривается, как результат инновационной деятельности. В частности, согласно международным стандартам, инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший практическое воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам [3].

Термин – нововведение представляет собой оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в любой сфере деятельности по повышению ее эффективности. Инновация же является конечным результатом внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.

Третий подход связан с исследованием категории «инновация» как процесса, включающего основные этапы инновационной деятельности. С одной стороны, это комплексный процесс создания, распространения и использования нового практического средства для новой общественной потребности. С другой стороны, это процесс сопряженных с инновацией изменений в той среде, в которой осуществляется его жизненный цикл. Инновация представляет собой процесс, в ходе которого научная идея доводится до

стадии практического использования и начинает давать экономический эффект, то есть приобретает экономическое содержание [4].

Как видно из представленных определений, их общей основой выступает последовательность фаз реализации инновационного процесса, которые могут быть рассмотрены с разных позиций и с разной степенью детализации. Во-первых, данный процесс – это осуществление научно-исследовательской, научно-технической, собственно инновационной, производственной деятельности и маркетинга. Во-вторых, под ним можно понимать временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи по ее разработки и распространения. В-третьих, с финансовой точки зрения его можно рассматривать как процесс финансирования и инвестирования разработки и распространения нового вида продукта или услуги. В этом случае он выступает в качестве инновационной составляющей инвестиционного проекта.

Резюмируя результаты инновация (нововведение), на наш взгляд, является не только новый прогрессивный результат, но и процесс его получения, выраженный в совокупности, направленный на создание и распространения новшества, удовлетворяющего конкретные общественные потребности.

В последние годы многие исследователи предлагают дополнить приведенный перечень целым рядом факторов инновационной активности, например отраслевого характера. Влияние фактора «отраслевая принадлежность предприятия» проявляется в виде структурных сдвигов в промышленном производстве и изменяется под действием научно-технического прогресса. Этот фактор предлагается учесть путем грамотного прогнозирования направлений научно-технического прогресса.

Таким образом, инновация как результат – это вид деятельности или материальный объект, или их комбинация, для которых характерны такие ключевые свойства, как:

- научная и практическая новизна, которая формируется в виде нового прогрессивного результата, ранее не применяемого системой, его использует;
- ориентация на прикладной характер полученного результата на этапе коммерциализации нового продукта, который заключается в запуске его в производство, выход на рынок и движение дальше по основным этапам жизненного цикла продукта;
- возможность получения и измерения конечного результата инновации, выраженного в виде экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.

В процессуальном смысле инновация – это процесс возникновения и разработки, адаптации и использования нового полезного результата. В этом аспекте сущность инновации проявляется в таких характеристиках (свойствах):

- продолжительность, поскольку инновация представляет собой самый длительный из всех бизнес-процессов, связанных с максимальными лагами получения эффекта;
- комплексный характер инновационного процесса, сочетающий в себе черты науки и бизнеса;
- неопределенность и высокий уровень риска инновационных операций, которые порождают невозможность жесткого целеполагания в этой сфере и низкую предсказуемость конечных результатов деятельности.

Создание национальной инновационной системы является одним из наиболее важных аспектов модернизации национальной экономики, что обеспечит повышение уровня конкурентоспособности и, соответственно, жизненного уровня населения. Национальная инновационная система – это совокупность единой государственной инновационной политики, все виды инновационной деятельности и ее главные ресурсы.

Главная задача этой системы заключается в насыщении всех сфер и отраслей экономики инновационными процессами. Инновационная политика государства включает в себя комплекс направлений и мер прямого и косвенного регулирования деятельности субъектов национальной инновационной системы (хозяйствующие субъекты и инвесторы; научные, проектные и другие организации; институты инфраструктуры инновационной деятельности, в том числе соответствующие типы финансово-кредитных учреждений).

Региональная инновационная система включает разработчиков нововведений, инновационную инфраструктуру и предприятия-потребители нововведений. Инновационная инфраструктура должна обеспечивать финансирование, кадровое и информационное обеспечение инновационного процесса, а также продвижение нововведений и доведение их до производства и массового выпуска. Инновационная система призвана обеспечить опережающее развитие наукоемких отраслей, в т.ч. экспорт наукоемкой продукции. Результат инновационного развития зависит от уровня развития науки и образования в регионе. Инновационный потенциал региона – это совокупность инновационных потенциалов хозяйствующих субъектов региона.

Выводы. Инновацией, на наш взгляд, является не только новый прогрессивный результат, но и процесс его получения, выраженный в совокупности действий, направленных на создание и распространения новшества, удовлетворяющего конкретные общественные потребности.

Учитывая двойственность инновации, ее сущность и содержание может быть определено через основные свойства, проявляющиеся в ходе создания и реализации нововведения. Двойственность инноваций, комплексный характер, многосторонность и разнообразие сфер и способов использования обуславливают необходимость разработки их классификации с целью обоснования методологии моделирования инновационных процессов. Для ее построения может быть использован метод типологии, в основе которого лежит разделение системы объектов и их группировка на базе обоснованных критериев.

На основании рассмотренных теоретических основ инновационных процессов выделено две базовые характеристики инновации – результативная и процессуальная. Учитывая двойственность инновации, ее сущность и содержание может быть определено через основные свойства, проявляющиеся в ходе создания и реализации нововведения.

Двойственность инноваций, комплексный характер, многосторонность и разнообразие сфер и способов использования обусловили необходимость разработки их классификации с целью обоснования методологии моделирования инновационных процессов. Представлены признаки классификации инноваций, которые можно использовать в качестве базовых, учитывая имеющийся опыт в данной сфере исследований.

Библиографический список

1. Борисов, А. Б. Большой экономический словарь. – М., 2003.
2. Популярный экономический словарь / под ред. А. Д. Некипелова. – М., 2001.
3. Статистика науки и инноваций: краткий терминологический словарь / под ред. Л. М. Гохберг. – М., 1996.
4. Титов, А. Б. Характеристика и принципы классификации инноваций. – СПб., 1998.

Bibliography

1. Borisov, A. B. Bol'shoj jekonomicheskij slovar'. – M., 2003.
2. Populjarnyj jekonomicheskij slovar' / pod red. A. D. Nekipelova. – M., 2001.
3. Statistika nauki i innovacij: kratkij terminologicheskij slovar' / pod red. L. M. Gohberg. – M., 1996.
4. Titov, A. B. Harakteristika i principy klassifikacii innovacij. – SPb., 1998.

УДК 338.28

Zeltser R.I. **INNOVATION: GOVERNMENT REGULATION AND MECHANISM OF PERFECTION.**

The purpose of economic activity of enterprises in modern conditions is to achieve a certain level of competitiveness, efficient resource requirements, the introduction of new technologies, the growth of scientific and industrial potential. Features of the transition period necessitate a specific approach to innovation, because the state of scientific and technical development, the susceptibility of the economy to scientific and technical progress is one of the most important factors determining the well-being of the country.

Keywords: **innovation processes, research and innovative work.**

Р.И. Зельцер, проректор по экономике Новосибирского филиала ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» Минэнерго России», e-mail: zri75@mail.ru.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И МЕХАНИЗМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Целью хозяйственной деятельности предприятий в современных условиях становится достижение определенного уровня конкурентоспособности, требования эффективного ресурсосбережения, внедрение новых технологий, роста научно-производственного потенциала. Особенности переходного периода обуславливают необходимость специфического подхода к инновационной деятельности, ведь состояние научно-технического развития, восприимчивость экономики к научно-техническому прогрессу является одним из важнейших факторов, определяющих уровень благосостояния страны.

Ключевые слова: **инновационные процессы, научно-инновационные работы.**

Россия обладает большими научно-техническими возможностями, однако она не сумела достичь высоких темпов экономического роста. В значительной степени это обусловлено отсутствием эффективного механизма реализации инновационного потенциала. Снижение объемов государственного финансирования научно-исследовательских работ в 90-ые годы привело к ослаблению традиционных предприятий инновационного сектора экономики – научно-исследовательских и проектно-технологических институтов, конструкторских бюро и лабораторий высших учебных заведений. Созданные альтернативные инновационные структуры (небольшие научно-технические, научно-производственные, проектные фирмы, инженерные центры и т.п.) в условиях сокращения платежеспособного спроса на инновационную продукцию и низкой инвестиционной активности имеют финансовые и организационные трудности, тормозящие их деятельность. Венчурное предпринимательство, как один из «двигателей» коммерциализации наукоемких

проектов и продуктов, получившее развитие в послевоенный период в США и странах Западной Европы, было одним из основных факторов бурного развития отраслей высоких технологий. В России венчурное предпринимательство находится на стадии становления. Для выхода из создавшегося положения необходимо изменить государственную и корпоративную научно-техническую политику, перейти к инновационному характеру научно-технологического развития и создать условия для продвижения наукоемких проектов и продуктов.

Проблемы научно-технической сферы всегда были в кругу особого внимания ученых-экономистов. Исследованию инновационных процессов посвящены работы Й.А. Шумпетера [1], Г. Менша [2], П. Ф. Друкера [3], Б. Твисса [4], Б. Санто [5], В.Д. Хартмана [6], Р. Солоу [7], Э. Менсфилда [8] и других.

Однако в России не существовало комплексного исследования проблемы управления инновационной деятельностью. Кроме того, недостаточно проработан экономический механизм стимулирования инновационной деятельности. Поэтому особое значение в современных условиях приобретает изучение и анализ существующих зарубежных теорий и практики управления инновациями в их развитии, уточнение некоторых категорий инновационной сферы.

Осознавая исключительность современного состояния экономики России, необходимой становится научная разработка экономического механизма государственного регулирования инновационной деятельности, которая учитывает национальные особенности развития и приобретенный мировой опыт.

В связи с этим, актуальной является разработка концепции, теоретических и методологических основ государственного регулирования инновационной деятельности, формирования организационно-экономического механизма управления инновационной деятельностью.

Современные масштабы производства, объемы расходов на научно-технические разработки, массовое внедрение их результатов в производство, а также развитие мировой сети информационных коммуникаций создают предпосылки для возможности и необходимости быстрого обмена научными достижениями. Поэтому исследования инновационных процессов в России необходимо проводить с учетом влияния на них изменений в мировой экономике, которые играют роль катализатора развития рыночных отношений.

Достижение такой интенсификации общественного производства, когда возможна экономия всех видов ресурсов одновременно: широкая интернационализация производства

позволяет ориентироваться на дешевые ресурсы при сохранении высокого уровня качества продукта.

Объективные изменения в общественном экономическом развитии привели к новой модели развития экономики, для которой характерны принципиально новые черты и приоритеты. Важную роль в жизни общества стали играть отрасли, основанные на так называемых «высоких технологиях», а также отрасли, непосредственно удовлетворяющие потребности людей. Производство становится более ориентированным на специфические потребности отдельных индивидов, то есть на небольшие по емкости рынки. Быстрые темпы модернизации жизни людей приводят к росту требований к качеству товаров и услуг, их разнообразию. Соответственно, общество становится более открытым и восприимчивым к инновациям, как средствам достижения необходимого разнообразия. Проходит переоценка человеческого фактора в экономике: растет роль творческих кадров – людей, обладающих знаниями и являющимися носителями нововведений в сфере организационной, научно-технической и экологической культуры.

Новая модель экономического роста, основанная на инновационном типе развития, предполагает изменение самого понятия научно-технического прогресса и научно-технического развития. Появляются новые приоритеты: благосостояние, интеллектуализация производственной деятельности, использование высоких и информационных технологий, экологичность проектов.

Эта модель требует новой финансово-кредитной политики, эффективного стимулирования инноваций, развития наукоемких и сокращения эксплуатирующих природу отраслей – на макроуровне; изменения типа предпринимательской деятельности, активного привлечения к производству мелкого и среднего частного бизнеса – на микроуровне. Характерной особенностью новой модели экономического роста является широкое развитие венчурного предпринимательства, привлечения рискованного капитала к финансированию инновационного бизнеса.

Основной задачей развития экономики России в этих условиях является трансформация модели экономического роста, проявляющаяся в:

- переходе к инновационному типу развития с целью завершения структурной перестройки экономики;
- ускорении темпов экономического роста;
- достижении высокой конкурентоспособности на мировом рынке путем обеспечения обновления продукции и технологий;
- увеличении экспорта высокотехнологичной продукции в его общей структуре;

– постепенном обеспечении необходимых темпов импортозамещения и разумного использования всех необходимых ресурсов.

В связи с этим возникает необходимость исследования инновационных процессов с целью их активизации, а также уточнение ряда позиций инновационного понятийного аппарата предметной области.

Распространение инноваций в рыночной среде существенно зависит от ее инфраструктуры. Исходя из основных положений системного подхода, базовые инновации возникают только в условиях соответствующих изменений во внешней по отношению к ним среде. Внесение инфраструктурных и организационно-управленческих инноваций в действующую систему рыночных отношений имеет целью подчеркнуть национальные особенности экономики России и значимую роль этих инноваций в условиях отсутствия инвестиционных ресурсов.

Исходя из особенностей развития мировой экономики и необходимости государственного регулирования инновационной деятельности, определены основные принципы, на которых должна базироваться государственная инновационная политика:

- приоритет инноваций над традиционным производством;
- обеспечение свободы научного и научно-технического творчества, правовой охраны интеллектуальной собственности;
- содействие развитию конкуренции в научной сфере;
- экономичность инновационных процессов;
- концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и техники;
- достаточность и ограниченность приоритетных направлений;
- гибкость инновационной политики;
- интеграция науки, образования и предпринимательской деятельности;
- обеспечение развития инновационного предпринимательства в регионах путем передачи определенных прав и обязанностей на региональный уровень;
- масштабность, содействие развитию международного научного сотрудничества.

Международный опыт бизнес-деятельности свидетельствует, что в экономике развитых стран финансовые ресурсы в инновационной сфере формируются как из государственных, так и из частных источников. В этих условиях происходит увеличение негосударственной доли в общем объеме финансирования. Активное взаимодействие государства и частного бизнеса в финансовой поддержке научно-технического развития создает предпосылки стремительного развития российской экономики. Высокие достижения в инновационной сфере ведущих стран мира – США, Японии, Великобритании, Израиля и

Германии – обеспечили три фактора развития: эффективная инвестиционная политика, создание инновационной инфраструктуры и обеспечение развития кадрового потенциала научно-инновационной сферы. Активизация новаций является важным условием структурного обновления общественного капитала и его положительной динамики. Доля отечественной наукоемкой продукции на мировом рынке высокотехнологичной продукции равна менее 0,5%, тогда как доля США – около 36%, Японии – 30%, Германии – 17% [9].

Учитывая опыт этих стран, сделан вывод о необходимости обеспечения на государственном уровне реализации политики поддержки инновационного предпринимательства, базирующейся на системе льгот и других мер экономического стимулирования для инновационных структур. Существуют общепринятые этапы экономического развития: от факторного к инвестиционному, а уже потом к инновационной экономике. Необходимым условием успешного перехода к этапу инновационного развития является последовательное выполнение предыдущих этапов, которые базируются на достижении обязательных 12-ти базисных показателей конкурентоспособности страны, из которых на первом этапе должно быть 4 (достаточный уровень институциональных преобразований, инфраструктура, стабильность макроэкономических показателей, здоровье нации и базовое образование) [10].

В связи с установлением мировым сообществом достаточно жестких требований к качеству и экологичности проектов подчеркивается необходимость ускорить переход на систему европейских стандартов ИСО-9000, которые позволят быстрее обеспечить необходимый уровень конкурентоспособности высокотехнологичной отечественной продукции через налаживание взаимовыгодных экономических связей между отечественными и иностранными предпринимателями. Анализ состояния развития инфраструктуры инновационного предпринимательства в России – инновационных бизнес-инкубаторов, бизнес-центров, технопарковых структур, венчурных фондов – свидетельствует о наличии причин, тормозящих их развитие. Одной из главных причин признано отсутствие четкого экономического механизма реализации государственной инновационной политики.

К источникам финансирования инноваций в условиях рынка относятся собственные средства предприятий (прибыль, амортизационный фонд, акционерный капитал, спонсорские средства), бюджетные средства (прямые и косвенные в виде льгот, дотаций и т.д.), иностранные инвестиции, кредитные ресурсы, венчурный капитал.

Бюджетный дефицит сдерживает государственное финансирование научно-инновационной деятельности. Кроме того, кризис оборота денежных средств в

промышленности ограничивает возможность финансирования инноваций за счет прибыли. Поэтому для большинства предприятий основным источником стимулирования нововведений на региональном уровне есть иностранные инвестиции: гранты, паевые взносы иностранных инвесторов, участие в международных инвестиционных программах из приоритетных направлений развития. Недостаточно используется в финансировании инновационного развития венчурные фонды и региональные фонды развития.

Основой инновационного процесса являются работы создания и освоения нового продукта (технологии) – научно-инновационные работы, которые являются убыточными. Поэтому при построении инновационной стратегии развития государства для работ этого цикла должны предусматриваться определенные экономические стимулы (льготы в системе налогообложения, кредитования, возможности бюджетного финансирования и т.п.). В то же время процессы по реализации инноваций, которые также относятся к инновационной деятельности, являются преимущественно прибыльными.

Учитывая, что инновационные предприятия, которые самостоятельно разрабатывают и реализуют новый продукт, должны постоянно работать над его усовершенствованием и нести соответствующие убытки по каждому новому продукту, норма их прибыли существенно ниже, чем на предприятиях, которые занимаются только реализацией нововведений. Кроме того, инновации, связанные с разработкой и внедрением новшеств, характеризуются длительным жизненным циклом, высоким уровнем неопределенности и риска, особым механизмом рыночной реализации. Поэтому именно предприятия полного инновационного жизненного цикла товара должны получать льготы через систему финансирования или налогообложения прибыли и отчислений в пенсионный фонд.

Это позволило сделать следующие выводы относительно совершенствования системы экономического стимулирования предприятий, занимающихся инновационной деятельностью.

При отнесении предприятия к инновационным структурам может быть использован критерий – рабочее время, затрачиваемое предприятием на научно-инновационную деятельность. Тогда возможны следующие подходы к построению государственной политики поддержки инновационного предпринимательства:

- если фирма полностью занята в сфере исследований и разработок, то она должна рассчитывать на все виды государственной поддержки, включая финансирование из государственного бюджета;

- если фирма занята в данной сфере в основном (50-90% рабочего времени), то для обеспечения средней для всех предприятий нормы доходности она должна иметь льготы

через систему 50% налогообложения прибыли от реализации инновационного продукта и таможенных тарифов на оборудование для научных разработок;

- если фирма занимается исследованиями и разработками частично (менее 50% рабочего времени), то вопрос о возможности предоставления ему льгот в системе налогообложения решается в особом порядке. Возможно, следует стимулировать такие фирмы только путем освобождения от определенных местных налогов;

- фирмы, занятые только производственно-коммерческой деятельностью в инновационной сфере, или такие, где научные исследования составляют менее 10% времени – не относятся к инновационным структурам и должны рассчитывать только на возможность государственной поддержки через получение кредитов или финансирования через специальные (региональные или отраслевые) внебюджетные фонды.

Следует также обратить внимание на необходимость внесения изменений на государственном уровне в амортизационную политику. Амортизационные средства принадлежат к целевым, поэтому они должны в полном объеме оставаться на предприятии. Амортизация решает проблему накопления и возврата предприятию средств, которые были потрачены на приобретение основных фондов. Начисление амортизации от остаточной стоимости растягивает амортизационный период и противодействует быстрому обороту финансовых средств. Особенно это касается предприятий негосударственных форм собственности. Амортизационные средства просто вовлечены в текущий оборот как оборотные средства, и некоторых традиционно высокоэффективных отраслей промышленности (например, нефтегазодобывающей).

Нефтегазодобывающая отрасль уже много лет обеспечивает для России наибольшие поступления в бюджет, поэтому логично было бы обеспечить для нее определенные льготы для стимулирования инноваций, направленных на повышение извлечения стратегических ресурсов. Однако для отрасли действует ограничение даже в возможности использовать ускоренные методы начисления амортизации, чтобы обеспечить своевременное накопление средств для модернизации дорогостоящего нефтедобывающего оборудования. Поэтому, с учетом специфики отрасли, необходимо разрешать начисления амортизации ускоренными методами для всех основных фондов.

Важным фактором влияния на инновационные процессы является политика налогообложения доходов, которую проводит государство. Во многих странах мира предприятия получают дополнительные льготы по налогообложению прибыли, которая используется на техническое обновление. Для стимулирования инновационной деятельности в России это также важно: многие финансовые структуры – банки, инвестиционные фонды –

вкладывали бы средства в инновационное развитие государства при условии их изъятия из системы налогообложения. Проблему налогообложения части прибыли предприятия, инвестируемого в инновационную деятельность, можно рассматривать как самостоятельную. Эту прибыль необходимо вывести из системы налогообложения, поскольку она расходуется на инновационное развитие фирмы и тем самым способствует росту российской экономики. Государство должно контролировать целевое использование этих средств, поскольку существующая практика хозяйствования позволяет предприятиям использовать эти средства для пополнения оборотных.

В современных условиях государство должно иметь источник целевых средств для льготного финансирования инновационной деятельности, поскольку в стране слабо развит рынок капиталов. Для повышения эффективности его использования необходимо:

- практиковать предоставление инновационных ссуд предприятиям, которые занимаются определенное время наукоемкой инновационной деятельностью;
- при заключении договора необходимо предусмотреть поэтапное финансирование и возможность расторжения соглашения в условиях невыполнения обязательств со стороны фирмы. После каждого этапа реализации проекта необходимо оценивать финансовое состояние фирмы и в случае угрозы банкротства прекращать дальнейшее финансирование;
- требовать обязательного проведения аудиторских проверок перед принятием решений по кредитованию с целью подтверждения достоверности баланса;
- практиковать предоставление инновационного кредита некоторым предприятиям в форме финансового лизинга, для чего создать с участием государства соответствующие финансовые (лизинговые) структуры и предоставлять на трехсторонней основе кредит в виде необходимого оборудования;
- при инвестировании предоставлять кредит только при вложении в реализацию проекта собственных средств предприятия;
- регионам следует создать в своих институциональных структурах внебюджетные фонды поддержки научно-инновационной деятельности, привлекая для этого также средства местных бюджетов, иностранных инвесторов и финансовых структур – банков, инвестиционных фондов, страховых компаний, пенсионных фондов. Эти фонды должны поддерживать научно-инновационную деятельность путем предоставления грантов, финансирования местных научных программ и проектов, имеющих большое значение для региона.

Стратегически целесообразным для развития инновационной деятельности следует на государственном уровне принять 5-7 приоритетных направлений, которые в совокупности

охватывают все возможные сферы деятельности. В настоящее время в российской финансовой политике наблюдается процесс распыления государственных средств без соответствующей отдачи. Поэтому при разработке стратегии инновационного развития государства на макроуровне необходимо сосредоточиться на решении в полном объеме этих нескольких важнейших, с государственной точки зрения, приоритетных направлений. Только после их реализации определить следующие проблемы, разрешение которых является реальным на современном этапе экономического развития и позволит параллельно решить еще другие народнохозяйственные проблемы.

В условиях нынешней российской экономики стратегическая политика, в первую очередь, имеет целью обеспечить возможность развития по инновационному типу, а именно – инфраструктуру такого развития. Поэтому инновационная стратегия развития должна сосредоточиться, в первую очередь, на инновациях инфраструктурного и организационно-управленческого типа, касающиеся решения многих важных общегосударственных проблем, и прежде всего – энергосбережение и экологизации экономического развития.

Сегодня чрезмерно высокие ставки оплаты за энергию в России зависят от двух факторов: отсутствия полного учета потребленной электроэнергии предприятиями и гражданами и монопольного положения энергетических компаний.

Довольно долго загрязнение окружающей среды рассматривалось как не экономическая проблема, однако попытки решить этот очень важный вопрос приводит к необходимости использования экономических рычагов ее решения. Особенно интенсивно процессы экологизации инновационной деятельности происходят в странах, которые приняли за основу инновационный тип развития экономики, основанной, в том числе, на принципах экологизации.

Выводы.

Современный этап мирового развития характеризуется новыми проявлениями, которые необходимо учитывать при управлении инновационной деятельностью, а именно, возникновением: единого мирового рынка научно-технических знаний и новейших технологий как нового экономического ресурса. Интернационализация и экологизация инновационной сферы, требует объединенных инновационных и финансовых усилий разных стран, совместных проектов для их решения, а также оперативно откликаться на внедрение инноваций.

Стратегия государственного управления инновационной деятельностью в России должна основываться на ограничении приоритетных направлений инновационной деятельности на основе локализации, сосредоточении инновационных процессов, на

решении нескольких важнейших государственных и региональных проблем (или развития определенных территорий), так как их количество ограничивается финансовыми возможностями государства и регионов.

Концептуальный подход к масштабам государственной поддержки предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, необходимо строить на основе структуры их инновационного цикла и удельного веса научно-инновационной деятельности в фонде рабочего времени.

Среди финансовых источников стимулирования инновационной активности предприятий важную роль должны играть государственные средства и амортизационные ресурсы, механизм образования и использования которых требует усовершенствования.

С целью поощрения предприятий вкладывать свои свободные средства в решение важных региональных проблем. Необходимо предусмотреть создание эффективно функционирующих венчурных фондов для финансирования таких инновационных проектов с внедрением экономического механизма изъятия реинвестированных средств из системы налогообложения.

Реализация предложенных инструментов-мероприятий будет способствовать созданию действенного экономического механизма государственной поддержки инновационной активности, повышению конкурентоспособности отечественных предприятий, что приведет к социально-экономическому подъему регионов, повышению благосостояния населения, следовательно, решение проблем развития научно-инновационной сферы в направлении раскрытия потенциала регионов следует считать одной из необходимых предпосылок успешного социально-экономического развития российского государства в целом.

Библиографический список

1. Шумпетер, Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М., 2008.
2. Mensch, G. Das Technologische Patt: Innovationen ubervinden die Depression. Frankfurt, 1975.
3. Друкер, П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке: пер. с англ. – М., 2004.
4. Твисс, Б. Управление нововведениями. – М., 2009.
5. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития. – М., 1990.
6. Хартман, В.Д. Критический анализ буржуазных теорий и практики управления промышленными исследованиями и разработками. – М., 1979.

7. Solow, R. Technical Change and the Aggregate Production Function // Review of Economics and Statistics 39. – 1999.
8. Mansfield, E. Research and Innovation in the modern Corporation. – Macmillan, 1972.
9. Путин: Доля наукоемких товаров РФ в мире – не более 0,5% [Э/р.]. – Р/д: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/pechat/38084/>
10. Гамидов, Г.С. Инновационная экономика – стратегическое направление развития России в XXI веке / Г.С. Гамидов, Т.А. Исмаилов // Инновации. – 2003. – № 1.

Bibliography

1. Shumpeter, J. A. Teorija jekonomicheskogo razvitija. Kapitalizm, socializm i demokratija. – M., 2008.
2. Mensch, G. Das Technologische Patt: Innovationen ubervinden die Depression. Frankfurt, 1975.
3. Druker, P.F. Zadachi menedzhmenta v XXI veke: per. s angl. – M., 2004.
4. Tviss, B. Upravlenie novovvedenijami. – M., 2009.
5. Santo, B. Innovacija kak sredstvo jekonomicheskogo razvitija. – M., 1990.
6. Hartman, V.D. Kriticheskij analiz burzhuznyh teorij i praktiki upravljenja promyshlennymi issledovanijami i razrabotkami. – M., 1979.
7. Solow, R. Technical Change and the Aggregate Production Function // Review of Economics and Statistics 39. – 1999.
8. Mansfield, E. Research and Innovation in the modern Corporation. – Macmillan, 1972.
9. Putin: Dolja naukoemkih tovarov RF v mire – ne bolee 0,5% [Je/r.]. – R/d: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/pechat/38084/>
10. Gamidov, G.S. Innovacionnaja jekonomika – strategicheskoe napravlenie razvitija Rossii v XXI veke / G.S. Gamidov, T.A. Ismailov // Innovacii. – 2003. – № 1.

УДК 631.879

Vragova E.V., Niu Xinmin **CALCULATION METHOD FOR THE ASSESSMENT OF THE WORK OF BIOGAS PLANTS.**

This paper highlights the results of research on the calculation of known practice of biogas plants, which have a wide range of technical and technological parameters that differ in 1-5 times for plants of the same purpose, which indicates the need to improve research in fermentation of organic waste and the impact on the process of anaerobic digestion of biomass.

Keywords: **organic waste, processes, biofermentation.**

Е.В. Врагова, кандидат технических наук, зав. кафедрой «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» НФ ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» Минэнерго России; Ню Синьминь, директор Института научно-технической информации СУАР КНР, vragovae@rambler.ru.

РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАБОТЫ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

В работе освещены результаты исследований по расчету известных в практике установок для производства биогаза, которые имеют широкий диапазон значений технических и технологических параметров, отличающихся в 1-5 раз для установок одного и того же назначения, что указывает на необходимость совершенствования исследований в области сбраживания органических отходов и влияния на этот процесс анаэробного сбраживания биомассы.

Ключевые слова: **органические отходы, технологические процессы, биоферментация.**

Главной частью биогазовой установки является реактор для сбраживания биомассы, тип которого определяет их принципиальное отличие. Различные конструктивные и технологические решения относятся главным образом к так называемым реакторам первого поколения традиционных метантенков (от англ. «Methane» – метан и англ. «tank» – резервуар) – устройство для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана. Эти метантенки иногда имеют две или более секций, где осуществляется частичное разделение стадий анаэробного сбраживания [1-4].

Конструкции метантенков достаточно разнообразны, отличаются главным образом гидравлическим режимом (проточные или периодического наполнения) и способами загрузки (непрерывный или периодический). При непрерывной (проточной) схеме биомассу загружают через определенные промежутки времени (до 10 раз в сутки), удаляя тогда же часть сброженной массы. В случае соблюдения всех условий сбраживания такая схема позволяет получить максимальный выход биогаза. При периодической схеме загрузки

метантенки их, загружают поочередно. При этом свежую биомассу смешивают с остатками сброженной биомассы. Газ начинает образовываться после окончания 5-10 суток и при достижении максимального количества постепенно снижается до минимума. Затем сброженную биомассу выгружают и метантенк снова загружают свежей биомассой.

Одним из вариантов традиционного метантенка можно считать анаэробные биомассохранилища [5-7]. При этом предусматривается применение синтетических покрытий для сбора биогаза, поддержание температуры и pH, осторожное перемешивание, рециркуляция биомассы, находящейся в нем. Преимуществами анаэробных биомасса-хранилищ является простота их сооружения, низкая чувствительность к высокому содержанию взвешенных веществ. Недостатки – необходимость в больших площадях, большие потери тепла в зимнее время [8]. Анализ конструктивных решений биогазовых установок показал, что большинство из них имеет одноступенчатый реактор проточного типа с полным перемешиванием.

Их общее число составляет 68% от всех типов реакторов, находящихся в эксплуатации. Вместе с этим опыт эксплуатации отечественных и зарубежных установок для анаэробного сбраживания биомассы показывает, что при использовании одноступенчатых реакторов наблюдаются не полная переработка биомассы, что снижает их эффективность при производстве биогаза [9].

Проточные метантенки считаются приемлемыми для получения биогаза из жидкой биомассы или полужидкой влажностью 91-96%. Однако для анаэробной обработки навозных стоков, избыточного активного ила и осадков очистных сооружений такие реакторы неэффективны. Дело в том, что указанные отходы содержат незначительное количество органических веществ (менее 2%), из которых образуется активная анаэробная биомасса, и в метантенках происходит постоянное ее вытеснение. Поэтому для обработки таких стоков применяются конструкции реакторов, использующих принцип содержания биомассы [10,11]. В таких реакторах создают плавающие или фиксированные насадки, производят рециркуляцию биомассы, или делают реактор состоящим из нескольких секций. Реакторы с такими устройствами, как правило, относят к группе реакторов под названием биофильтры.

В биофильтре навозные стоки обтекают поверхность загрузочного материала, покрытого биологической пленкой, которая образуется микроорганизмами. Эти микроорганизмы при контакте с навозными стоками разлагают органические вещества, находящиеся в них, с образованием биогаза. Биофильтр с восходящим потоком, предложенный в 1967 г. Янгом и Маккарти, является первым анаэробным реактором с прикрепленной биомассой. В этом случае вода подается через донную распределительную систему, проходит через слой загрузочного материала и отводится из верхней части

реактора. В современных анаэробных биофильтрах для загрузки применяют плоскостные пластмассовые изделия, а также такие объемные материалы, как гравий, щебень, шлак и др. [12-16].

Биомасса в анаэробных биофильтрах содержится, в основном, в виде гранул, расположенных в полостях загрузочного материала, а также в виде биопленки, прикрепленной к его поверхности.

Опыт применения подобных устройств для получения биогаза в системах очистки навозных стоков незначителен, а имеющиеся сведения в научно-технической литературе не позволяют создать эффективные установки [17, 18]. В литературе имеются также сведения об использовании анаэробных контактных реакторов для сбраживания стоков [19]. Контактный реактор состоит из непрерывно загружаемого перемешивающего резервуара и внешнего устройства для отделения биомассы, как правило, отстойника. Бактерии, находящиеся в контактном реакторе в виде хлопьев ила, поддерживаются во взвешенном состоянии за счет перемешивания. Смесь ила разделяется в отстойнике, удержанная биомасса возвращается в реактор, где вновь смешивается с субстратом. В результате происходит интенсивное анаэробное разложение органических веществ с получением биогаза. Для сбраживания подстилочный и полужидкой биомассы влажностью менее 90% наибольшее распространение получили установки с рециркуляцией жидкой фракции сброженной биомассы после его разделения.

Принципиальное отличие в том, что в реакторы возвращается жидкая фракция для поддержания в них нужного гидравлического режима. Именно это обстоятельство и обеспечивает возможность обработки высококонцентрированной биомассы, к которой относится как подстилочный слой, так и полужидкая биомасса [20].

Рассмотренные выше технические и технологические решения биогазовых установок обеспечивают производство биогаза при сбраживании биомассы с различными физико-механическими свойствами. Однако эффективность во многом зависит от конструктивных параметров и технологического регламента их работы. В связи с этим рассмотрим методы определения этих характеристик.

Вопросам исследования и установление закономерностей для расчета параметров биогазовых установок посвящено значительное количество научных работ российских и зарубежных ученых [6, 12, 13, 14].

Однако закономерности процесса метанового сбраживания, учитывающие всю сложность взаимоотношений между группами и видами бактерий, а также разнообразие состава субстратов, чрезвычайно сложные и во многом не изучены [32]. В практике

исследований и проектирования установок анаэробного сбраживания в настоящее время пользуются эмпирическими моделями процессов, основанными на уравнениях микробной кинетики [22].

Одна из самых известных – модель Моно – отображает зависимости удельной скорости роста микроорганизмов и постоянной полураспада органики от ряда условий протекания процесса ферментации:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{P_{max}XL}{K_L+L} - Kdx \quad \frac{dL}{dt} = \frac{-P_{max}XL}{y(K_d+L)} - Kdx \quad (1)$$

где $y = \frac{dx}{dt}$ – коэффициент трансформации субстрата в биомассу; $\frac{dL}{dt}$ – скорость роста микроорганизмов, 1/сутки;

X – концентрация микроорганизмов, кг/м³;

L – концентрация субстрата, кг/м³;

$\frac{dL}{dt}$ – скорость изменения концентрации субстрата, 1/сутки;

P_{max} – максимальная удельная скорость роста микроорганизмов, 1/сутки;

K_L – константа полунасыщения концентрации субстрата, при которой скорость процесса составляет 1/2 от максимальной;

K_d – константа распада биомассы.

Недостатком ее является невозможность описания процесса по времени и то, что она имеет ограниченный круг применения для различных видов субстратов. Другой попыткой математически описать процесс метанового брожения является модель, разработанная Муянгом [23]:

$$P = \frac{L}{1+10^{\rho K - \rho H}} \cdot \left(\alpha - \beta \frac{K\tau}{1+K\tau} \right) \frac{Hm^3}{m^3} \quad (2)$$

где P – удельный выход биогаза;

L – количество начальных органических веществ, кг;

T – время полного обмена субстрата, сутки;

α, β – коэффициенты, зависящие от природы углеводной фракции, субстратов и количества органического азота в отходах;

PK и PH (1/сутки) – константы, зависящие от температуры.

В этой модели была предпринята попытка проанализировать влияние состава органического вещества начального субстрата на интенсивность процесса сбраживания, выделены такие параметры, как состав углеводородной фракции субстрата и количество органического азота. Из существующих кинетических моделей, модель Канто применима к широкому классу начальных субстратов [23, 24]. Она описывается с некоторыми

допущениями объемной скорости выхода биогаза зависимости от важнейших параметров процесса анаэробной ферментации D_0 , Нм^3 :

$$V = \frac{B_0 S}{T} \left(1 - \frac{K}{\mu T - 1 + K} \right) \frac{\text{Н.м}^3}{\text{м}^3}, \quad (3)$$

где V – объемная скорость выхода биогаза, $\text{м}^3/\text{м}^3$ сутки;

B_0 – предельный выход биогаза с единицы органического вещества заданного состава при бесконечном времени экспозиции, $\text{м}^3/\text{кг}$;

B – начальная концентрация органического вещества в субстрате, $\text{кг}/\text{м}^3$;

T – время экспозиции, сутки;

μ – максимальная удельная скорость роста микроорганизмов в заданном процессе ферментации, $1/\text{сутки}$;

K – кинетический параметр.

Кинетический параметр выражает зависимость выхода биогаза от концентрации органического вещества в субстрате в интервале температур от 30 до 60°C. Максимальная удельная скорость роста микроорганизмов описывается линейной функцией в диапазоне температур от 30 до 60°C. Хасимото в своих исследованиях вывел эмпирическую формулу зависимости кинетического параметра K от температуры процесса и времени выдержки при толерантном ($T = 45^\circ \text{C}$) и термофильном ($T = 60^\circ \text{C}$) режимах:

$$K = [-0,947 - 0,5140 + 0,0112 (T) + 0,0004 (T^2)] [275].$$

Для расчета максимального выхода биогаза он предложил формулу:

$$\gamma V_{max} = \frac{B_0 S_0 M_n}{(1 + \sqrt{K})^2} \quad (4)$$

Зависимость величины кинетического параметра от концентрации органического вещества в начальном субстрате:

$$K = 0,5 + 0,003 e^{0,058}$$

Бактериальный баланс в сброженных субстрате:

$$\frac{dx}{dt} = \mu x - Dx \quad (5)$$

где x – концентрация бактерий, $\text{кг}/\text{м}^3$;

D – скорость отмирания, $1/\text{сутки}$;

μ – скорость роста, $1/\text{сутки}$.

Хилл в своей работе дополнил модель Канто, введя в нее коэффициент K , учитывающий гибель микроорганизмов в процессе сбраживания:

$$\gamma V = \frac{B_0 S}{\theta} \left[1 - \frac{K(1+K_D)\theta}{\theta\mu - (1+K\Delta\theta) - (1-K)} \right] \quad (6)$$

где ϑ – время выдержки субстрата в метантенке, $\vartheta = V/VS$. Темп нагрузки метантенка по органике определили как VS/V , где VS – темп получения летучих твердых веществ с фермы, зависящий от количества животных и рациона их кормления; V – объем метантенка.

В приведенных формулах фигурирует параметр S – концентрация органического вещества в начальном субстрате и приводятся значения эмпирических коэффициентов модели, отражающие отдельные случаи вне зависимости выхода биогаза от состава органического вещества.

Инженерные модели для определения производительности биогаза зачастую являются эмпирической и регрессионной зависимостью, полученной для определения биомассы при определенных условиях.

Поэтому во время использования этих зависимостей необходимо провести эксперименты для определения эмпирических коэффициентов [25]. В работе [26] представлены экспериментально обнаруженные зависимости интенсивности газовыделения от дозы суточной загрузки метантенка в диапазоне влажности 86-98%. Эффективность биогазовой установки определяется критерием степени распада сухого органического вещества, поскольку от него зависит отношение C/Γ^4 в сброженном навозе, следовательно, и его удобрительные свойства. Для определения этого параметра предложена формула:

$$L = \frac{100^4 \rho_g V_c}{\rho_n d (100 - W)(100 - A_c)} \quad (7)$$

где d – доза суточной загрузки метантенка, %;

ρ_n – плотность биогаза, кг/м³;

V_c – удельный выход биогаза, м³/м³ сутки;

W – влажность биомассы, %;

A_c – зольность биомассы, %.

Из уравнения (7) видно, что искомый параметр является функцией интенсивности газовыделения, а она, в свою очередь, зависит от дозы суточной загрузки метантенка. Учитывая, что выход биогаза определить без предварительных экспериментов невозможно, то определение степени распада сухого органического вещества сложное. Для определения объема метантенка применяют формулу:

$$V_0 = \frac{m_{сут} \tau_0}{\rho_n \eta} \quad (8)$$

где $m_{сут}$ – суточный выход биомассы с фермы, т;

τ_0 – цикл сбраживания, сутки;

η – 0,95 – коэффициент использования метантенка;

ρ_n – плотность биомассы, т/м³.

Однако эта формула не учитывает величины объема выхода биогаза, а также степень распада сухого органического вещества. Она позволяет определять объем метантенка только по заданному времени выдержки биомассы в метантенке.

В формуле, описанной в работе [27], установлена связь между дозой суточной загрузки метантенка, объемом метантенка и выходом биогаза:

$$V_m = \frac{m_c L (100 - W) (100 - A_c) (1 + \beta)}{100^3 \rho_\beta V_c} \quad (9)$$

где m_c – суточный выход биомассы с фермы или доза суточной загрузки, кг;

L – степень распада сухого органического вещества, %;

W – влажность биомассы, %;

A_c – зольность биомассы, %;

β – коэффициент объемного расширения биомассы;

ρ_β – плотность биогаза, кг/м³;

V_c – удельный выход биогаза с единицы объема метантенка, м³/м³ сутки.

В этой формуле присутствует ступень распада сухого органического вещества L , который является функцией дозы суточной загрузки. Распространенным расчетным параметром, а также критерием оценки интенсивности работы анаэробных реакторов является удельная нагрузка на единицу объема реактора по органическому веществу.

Ее величина определяется такими факторами, как концентрация микроорганизмов в реакторе, интенсивность массообмена, метаболическая активность микроорганизмов. Последняя, в свою очередь, зависит от температуры в реакторе, состава и концентрации навозных стоков, их рН и щелочность, содержание биогенных и токсичных веществ.

О настройках для анаэробного сбраживания биомассы, как правило, применяют показатель – доза суточной загрузки, которое находится в прямой функциональной зависимости от удельной нагрузки на единицу объема реактора. Доза суточной загрузки является определяющим параметром, влияющим на эффективность работы биогазовой установки, от которой зависит удельный выход биогаза с единицы объема сброженной биомассы, степень распада органического вещества в начальном навозе и степень обеззараживания. В свою очередь, этот параметр влияет на выход товарного биогаза и объем метантенка. Поэтому некоторые исследователи дают просто рекомендации по ее величинам, которые находятся в широких пределах и составляют от 1 до 20% от объема метантенка или 1-10 кг сухого органического вещества на 1 м³ биомассы в сутки [1, 6, 28].

Одним из основных назначений биогазовых установок является получение биологического газа, утилизация которого должна обеспечить получение дополнительной

энергии. Несмотря на то, что большинство специалистов считает метаногенеза перспективным и прогрессивным методом переработки отходов животноводства, противники этого метода высказывают опасения относительно негативного энергетического баланса установок.

В этом случае, как критерий эффективности биогазовой установки, может быть принято условие получения товарного биогаза или коэффициент расхода энергии на собственные нужды установки [6].

В связи с этим было выполнено большое количество работ, посвященных изучению теплофизических свойств биомассы, методам его нагрева при подготовке к сбраживанию, определению теплотерь в процессе сбраживания, а также расчетам энергетического баланса биогазовых установок [1, 6]. На основании выполненных исследований были получены уравнения теплового баланса биогазовой установки, общий вид которого можно представить как:

$$Q_{\text{общ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6, \quad (10)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общая суточная количество тепла, необходимого для осуществления процесса, ккал;

Q_1 – количество тепла, необходимого для предварительного нагрева суточной дозы начальной биомассы до температуры выбранного режима Ккал;

Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6 – соответственно потери тепла за сутки: в трубопроводе, соединяющем установку для нагрева с промежуточной емкостью; в промежуточной емкости; в трубопроводе, который соединяет промежуточную емкость с камерой для сбраживания, через стенки камеры сбраживания, с биогазом, выделяемой Ккал.

Составляющие этого уравнения определяются по известным законам теплотехники или экспериментально для каждой конкретной установки [28].

По результатам определения общих потерь тепла и энергии и сравнение их с энергией биогаза, получаемого, сделан вывод об эффективности биогазовой установки. Однако, такой вывод можно сделать только после того, как установку спроектирован или построен, поскольку основные зависимости для расчета параметров сбраживания (7), (8), (9) не находятся в функциональной связи с ее теплотехническими характеристиками (10).

Из представленных выше эмпирических моделей следует, что они чрезвычайно сложны и разработаны относительно определенного вида субстрата. Использование их для расчетов кинетических параметров процесса обработки биомассы и навозных стоков чрезвычайно сложно и требует практически заново проведение исследований по определению составляющих уравнений микробной кинетики. По расчету кинетических

параметров обработки биомассы и навозных стоков, таких данных пока нет. Поэтому практически все исследователи при расчете кинетики процесса обработки биомассы используют эмпирические зависимости, полученные в результате собственных экспериментов. Это значительно затрудняет разработки установок, способных обеспечить эффективное производство биогаза из биомассы с различными физико-механическими свойствами.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Многие страны мира, в том числе Россия и Китай, располагают значительными потенциальными возможностями производства биогаза из биомассы сельскохозяйственных животных. Из одной тонны сухого вещества биомассы при ее анаэробной обработке можно получить до 500 м³ биогаза с теплотворной способностью 5200-6500 ккал/м³.

2. Известные в практике установки для производства биогаза имеют широкий диапазон значений их технических и технологических параметров, отличающихся в 1-5 раз для установок одного и того же назначения, что указывает на необходимость их совершенствования.

3. Известные закономерности процесса метаногенеза органических отходов разработаны для характеристик промышленных и коммунальных стоков и могут быть использованы только для общего понимания процесса анаэробного сбраживания биомассы и стоков. Научно обоснованных методов расчета биогазовых установок и режимов их работы пока нет, а в практике проектирования, как правило, используют эмпирические зависимости, полученные для конкретных характеристик биомассы и условий животноводческих ферм.

4. Отсутствие обобщающих данных об энергетическом балансе биогазовых установок и методов экономической оценки не позволяет объективно судить об их эффективности, что сдерживает привлечение к народному хозяйству России и Китая энергетического потенциала биомассы сельскохозяйственных животных.

Библиографический список

1. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / В.С. Шевелуха [и др.]. – М., 2003.
2. David, J. Crops and energy Production / J. David, D. Steward, M. Badger, M.J. Boque. – Amsterdam etc. – 1982.
3. Design and Construction of Biogas Digesters in Rural Areas of China. The Sth UNDPFAOChina International Biogas Training Course, April 1986, Chengdu, Sichuan Province.
4. Grundew, I. Anaerobic digestion of farm wastes. Current stade of Development in UK

agriculture. Livestock Waste. Renewable Resource. – 1980. – Vol.2.

5. Schulz, T. J., Barnes, D. The stratified facultative lagoon for the treatment and storage of high strength agricultural wastewaters. 1988. Centre for Wastewater Treatment, School of Civil Engineering, The University of New South Wales, Po Box 1, Kensington, N.S.W. Australia.

6. Баадер, В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер; пер. с нем. и предисловие М.И. Серебрякого. – М., 1982.

7. Гюнтер, Л.И. Метантенки / Л.И. Гюнтер, Л.Л. Гольдфраб. – М., 1991.

8. James, E. Gabrielson and Medock. Energy from landfill gas For presentation to the committee for science and technology renewable resource system symposium Moscow, USSR, June 21–22, 1988.

9. Leinonen, S. ja Pelkonen, P. Utilization of biotechnology in agricultural energy production, (in Finnish). University of Joensuu, Karelian Institute, Working Papers № 12/1990.

10. Gatze Lettinga, L.W. Hulshoff Pol, A. Jansen, J. Field, J. van Lier, S. Rebac. Department Environmental Technology, Wageningen Agricultural University. The Big Prospects of Modern Anaerobic Wastewater Treatment in Sustainable Environmental Protection EERO Workshop Methanogenesis for Sustainable Environmental Protection. June 19–21, 1996, StPetersburg, Russia.

11. Lettinga, G., Hulshoff Pol, L. // In Proc. IAWPC International Specialized Workshop «Anaerobic Treatment Technology for Municipal and Industrial Wastewater». – Valladolid, Spain, 23–26.09.1990.

12. Ковалев, А. А. Технологии и технико-энергетическое обоснование производства биогаза в системах утилизации навоза животноводческих ферм : дис. ... д.т.н. – М., 1998.

13. Яковлев, С.В. Биологические фильтры / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. – М., 1982.

14. Hodson, R.W., Slater, F.M. and Randerson, P.F. Effects of digested sewage sludge on short rotation coppice in UK. Willow vegetation filters for municipal wastewaters and sludges, a biological purification system. In Proceeding of a Study Tour Conference and Workshop in Sweden. Department of Ecology and Environmental Research, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, 1994.

15. Van Velsen, A.F.M. Anaerobic digestion of piggery waste. Ph.D. Thesis, Agricultural University, Wageningen. – 1981.

16. Young, J.C. Anaerobic Wastewater Treatment Using the Anaerobic Filter. Ph.D. Thesis, Stanford Univ., Stanford, Calif. – 1967.

17. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий. – М., 1982.

18. Мовсесов, Г.Е. Обработка животноводческих стоков в анаэробных реакторах с фиксированной биомассой: Тезисы докладов «Нетрадиционные технологии в сельскохозяйственном производстве и быту села». – ВИЭСХ, 1991.
19. Гудиев, З.А. Выбор режимов перемешивания активного ила при его анаэробной переработке в метантенке / З.А. Гудиев, А.А. Ковалев, П.И. Гриднев // Сб. науч. тр. ВНИИМЖ. – Подольск, 1993. – Т. 2.
20. Андрюхин, Т.Я. Рециркуляционное анаэробное сбраживание отходов сельского хозяйства с выработкой биогаза / Т.Я. Андрюхин [и др.] // Биотехнология. – 1989. – Т. 5. – № 2.
21. Аксенов, Б. Перспективы использования биогазовых энергетических установок в сельском хозяйстве Казахской ССР / Б. Аксенов, В. Некрасов. – Алма-Ата, 1987.
22. Калюжный, С.В. Итоги науки и техники / С.В. Калюжный, Д.А. Данилович, А.Н. Ножевникова // Биотехнология. – М., 1991. – Том 29.
23. Kanto, U. (1991). The latest development in swine production and extension in Thailand. A paper presented in the FFTC and KU. Seminar in March 1991 at KU., Bangkok.
24. Kanto, U. (1986). Feed and feed production for pig and poultry. NSRTC Press, Kamphaensean Campus, K.U., Nakhon Pathom.
25. Coillard J. Contribution a la conception, a la realisation et au suivi de une installation de methanisation de lisier de porce dans un elevage industriel. Bull. Techn. Mach. et Eguip, Agr. – Hors.ser. – № 5. PЖ.90. – 1987. – № 2.
26. Чернышов, А. А. Совершенствование биогазовых установок для производства удобрений из навоза КРС: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2004.
27. Ковалев, А.А. Методика определения оптимальной дозы загрузки метантенков / А.А. Ковалев [и др.]. – М., 1981.
28. Энергетические установки и окружающая среда: учеб. пособие / Под ред. проф. В.А. Маляренко. – Харьков, 2002.

Bibliography

1. Sel'skohozjajstvennaja biotehnologija: uchebnik / В.С. Sheveluha [i dr.]. – М., 2003.
2. David, J. Crops and energy Production / J. David, D. Steward, M. Badger, M.J. Boque. – Amsterdam etc. – 1982.
3. Design and Construction of Biogas Digesters in Rural Areas of China. The Sth UNDPFAOChina International Biogas Training Course, April 1986, Chengdu, Sichuan Province.
4. Grundew, I. Anaerobic digestion of farm wastes. Current stade of Development in UK

agriculture. Livestock Waste. Renewable Resource. – 1980. – Vol.2.

5. Schulz, T. J., Barnes, D. The stratified facultative lagoon for the treatment and storage of high strength agricultural wastewaters. 1988. Centre for Wastewater Treatment, School of Civil Engineering, The University of New South Wales, Po Box 1, Kensington, N.S.W. Australia.

6. Baader, V. Biogaz: teorija i praktika / V. Baader; per. s nem. i predislovie M.I. Serebrjakogo. – M., 1982.

7. Gjunter, L.I. Metantenki / L.I. Gjunter, L.L. Gol'dfrab. – M., 1991.

8. James, E. Gabrielson and Medock. Energy from landfill gas For presentation to the committee for science and technology renewable resource system symposium Moscow, USSR, June 21–22, 1988.

9. Leinonen, S. ja Pelkonen, P. Utilization of biotechnology in agricultural energy production, (in Finnish). University of Joensuu, Karelian Institute, Working Papers № 12/1990.

10. Gatze Lettinga, L.W. Hulshoff Pol, A. Jansen, J. Field, J. van Lier, S. Rebac. Department Environmental Technology, Wageningen Agricultural University. The Big Prospects of Modern Anaerobic Wastewater Treatment in Sustainable Environmental Protection EERO Workshop Methanogenesis for Sustainable Environmental Protection. June 19–21, 1996, StPetersburg, Russia.

11. Lettinga, G., Hulshoff Pol, L. // In Proc. IAWPC International Specialized Workshop «Anaerobic Treatment Technology for Municipal and Industrial Wastewater». – Valladolid, Spain, 23-26.09.1990.

12. Kovalev, A. A. Tehnologii i tehniko-jenergeticheskoe obosnovanie proizvodstva biogaza v sistemah utilizacii navoza zhivotnovodcheskih ferm : dis. ... d.t.n. – M., 1998.

13. Jakovlev, S.V. Biologicheskie fil'try / S.V. Jakovlev, Ju.V. Voronov. – M., 1982.

14. Hodson, R.W., Slater, F.M. and Randerson, P.F. Effects of digested sewage sludge on short rotation coppice in UK. Willow vegetation filters for municipal wastewaters and sludges, a biological purification system. In Proceeding of a Study Tour Conference and Workshop in Sweden. Department of Ecology and Environmental Research, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, 1994.

15. Van Velsen, A.F.M. Anaerobic digestion of piggery waste. Ph.D. Thesis, Agricultural University, Wageningen. – 1981.

16. Young, J.C. Anaerobic Wastewater Treatment Using the Anaerobic Filter. Ph.D. Thesis, Stanford Univ., Stanford, Calif. – 1967.

17. Metodika opredelenija jekonomicheskoy jeffektivnosti veterinarnyh meroprijatij. – M., 1982.

18. Movsesov, G.E. Obrabotka zhivotnovodcheskih stokov v anajerobnyh reaktorah s fiksirovannoj biomassoj: Tezisy dokladov «Netradicionnye tehnologii v sel'skohozyajstvennom proizvodstve i bytu sela». – VIJeSH, 1991.
19. Gudiev, Z.A. Vybor rezhimov peremeshivaniya aktivnogo ila pri ego anajerobnoj pererabotke v metantenke / Z.A. Gudiev, A.A. Kovalev, P.I. Gridnev // Sb. nauch. tr. VNIIMZh. – Podol'sk, 1993. – Tom 2.
20. Andrjuhin, T.Ja. Recirkuljacionnoe anajerobnoe sbrazhivanie othodov sel'skogo hozjajstva s vyrabotkoj biogaza / T.Ja. Andrjuhin [i dr.] // Biotehnologija. – 1989. – T. 5. – № 2.
21. Aksenov, B. Perspektivy ispol'zovaniya biogazovyh jenergeticheskikh ustanovok v sel'skom hozjajstve Kazahskoj SSR / B. Aksenov, V. Nekrasov. – Alma-Ata, 1987.
22. Kaljuzhnyj, S.V. Itogi nauki i tehniki / S.V. Kaljuzhnyj, D.A. Danilovich, A.N. Nozhevnikova // Biotehnologija. – M., 1991. – T. 29.
23. Kanto, U. The latest development in swine production and extension in Thailand. A peper presented in the FFTC and KU. Seminar in March 1991 at KU., Bangkok.
24. Kanto, U. (1986). Feed and feed production for pig and poultry. NSRTC Press, Kampaensean Campus, K.U., Nakhon Pathom.
25. Coillard J. Contribution a la conception, a la realisation et an suivi de une installation de methanisation de lisier de porce dens un elevage industriel. Bull. Techn. Mach. et Eguip, Agr.– Hors.ser. – № 5. RZh.90. – 1987. – № 2.
26. Chernyshov, A. A. Sovershenstvovanie biogazovyh ustanovok dlja proizvodstva udobrenij iz navoza KRS: dis. ... kand. tehn. nauk. – M., 2004.
27. Kovalev, A.A. Metodika opredelenija optimal'noj dozy zagruzki metantenvok / A.A. Kovalev [i dr.]. – M., 1981.
28. Jenergeticheskie ustanovki i okružhajushhaja sreda: ucheb. posobie / Pod red. prof. V.A. Maljarenko. – Har'kov, 2002.

УДК 338.27

Soloviev V.I., Bessonov A.N., Sobolev A.A. **MODELING AND FORESIGHT PROJECT: PROBLEMS AND APPROACHES.**

Simulation modeling allows for experimental studies of models of different nature of systems, programs, processes and projects. With the development and spread of IT technology simulation methods tend active development and use in decision-making system as a tool for research and study projects, institutional arrangements. A very promising area of forecasting and information support of shaping the future with foresight methodology, which excludes the intersection of personal and collective position predictive position community working forecasting, simulation methods are presented.

Keywords: **information system, foresight, future outlook, methodology, techniques, tools, simulation, experts estimate software.**

В.И. Соловьев, канд. техн. наук, доц., профессор кафедры ФГБОУ ВПО НГУЭУ «НИИХ», г. Новосибирск, e-mail: solvi2@bk.ru; А.Н. Бессонов, аспирант ФГБОУ ВПО НГУЭУ «НИИХ», г. Новосибирск; А.А. Соболев, магистрант ФГБОУ ВПО НГУЭУ «НИИХ», г. Новосибирск.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРСАЙТ-ПРОЕКТЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ

Имитационное моделирование позволяет проводить экспериментальные исследования моделей различной природы систем, программ, процессов и проектов. С развитием и распространением ИТ-технологий методы имитационного моделирования проявляют тенденцию активного развития и использования в процессах принятия системных решений как инструмент исследования и обоснования проектов организационных механизмов. Весьма перспективным направлением информационного обеспечения прогнозирования и формирования будущего с использованием методологии Форсайта, исключая пересечение личной позиции прогнозирующего и коллективной позиции сообщества, занимающегося прогнозированием, представляются методы имитационного моделирования.

Ключевые слова: **информационное обеспечение, форсайт, будущее, прогноз, методология, метод, инструменты, имитационное моделирование, эксперты, оценка, программные продукты.**

В общепринятом понимании имитационное моделирование (от англ. *simulation*) – это распространенная разновидность аналогового моделирования, реализуемого с помощью набора математических инструментальных средств, специальных имитирующих компьютерных программ и технологий программирования, позволяющих посредством процессов-аналогов провести целенаправленное исследование структуры и функций

реального сложного процесса в памяти компьютера в режиме «имитации», выполнить оптимизацию некоторых его параметров [1].

Иными словами имитационное моделирование – это воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы, соблюдая логическую и временную последовательность протекания процессов, что позволяет спрогнозировать данные о состоянии системы или отдельных ее элементов в определенные моменты времени, спрогнозировать явление, событие, процесс, а в последующем и сформировать их будущее.

Имитационной моделью называется специальный программный комплекс, который позволяет имитировать деятельность какого-либо сложного объекта. Он запускает в компьютере взаимодействующие вычислительные процессы, которые являются по своим временным и/или вероятностным параметрам аналогами исследуемых процессов. В странах, занимающих лидирующее положение в создании новых компьютерных систем и технологий, научное направление «Computer Science – Компьютерные науки» использует именно такую трактовку имитационного моделирования [1, 2].

Следует отметить, что в современной специальной литературе не существует единой точки зрения по вопросу о том, что понимать под имитационным моделированием. Тем не менее, в настоящий момент общепризнано, что системы имитационного моделирования являются наиболее эффективным средством исследования сложных систем.

Основным преимуществом имитационного моделирования, по сравнению с аналитическим, является возможность решения более сложных задач. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики элементов системы, многочисленные случайные воздействия и другие, которые часто создают трудности при аналитических исследованиях.

Применение имитационного моделирования позволяет обеспечить реализацию другого базового принципа системного подхода – рассмотрения всего пространства возможных, по мнению экспертов, вариантов, что открывает путь для более достоверного описания модели прогноза и формирования будущего.

Имитационное моделирование применяется для исследования и проектирования таких сложных систем и процессов, как хозяйствующие субъекты, бизнес-процессы, финансовые потоки, информационно-коммуникационные сети, мировая динамика в экономике, экологии, чрезвычайные ситуации и т.д. Здесь модель представляется в виде алгоритма, в котором определяются все наиболее существенные элементы, связи в системе и задаются начальные значения параметров, соответствующие «нулевому» моменту времени [3].

Все последующие изменения, происходящие в системе по закону причин и следствий, вычисляются с помощью средств логической обработки данных при выполнении данного алгоритма.

Следовательно, имитационное моделирование не требует составления уравнений и не требует их решения. Потому оно сегодня и находит широкое применение во многих сферах человеческой деятельности без дополнительных специальных знаний.

В ходе имитационного эксперимента компьютер имитирует функционирование системы и вычисляет характеристики свойств, проявляемых исследуемой системой в целях прогнозирования и формирования ее будущего.

Очевидно, имитационное моделирование – субъективный вариант обоснования действий по управлению развитием событий. В немалой степени результат определяется проработанностью системы моделей, поскольку набор параметров и их значения исключительно вариабельны. В частности, эффективность использования интеллектуальных, людских, материальных и финансовых ресурсов можно характеризовать одним индикатором (показателем, параметром), однако при желании не исключено их дробление по видам и отдельным статьям. Более того, возможно выделение системы субмоделей, поскольку те же расходы ресурсов в целом исключительно разнородны (сравните: расходы людских и материальных ресурсов). Поэтому отдельные элементы общих расходов в свою очередь зависят от определенных факторов и меняются сообразно собственным закономерностям. Аналогичные рассуждения формулируются и в отношении доходов и целесообразности обособления их в виде субмоделей.

Несмотря на отмеченную субъективность, имитационное моделирование как один из методов ситуационного анализа, реализуемых в компьютерной среде, по определению должен быть алгоритмизирован, иначе компьютер не сможет его реализовать.

Метод имитационного моделирования (статистическое моделирование) наряду с методом Монте-Карло¹ (метод статистических испытаний) относится к разновидности имитации, как методу решения нетривиальных задач.

Системная динамика как один из видов имитационного моделирования, где для исследуемой системы строятся графические диаграммы причинных связей и глобальных

¹ *Метод Монте-Карло* (методы Монте-Карло, ММК) — общее название группы численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи. Используется для решения задач в различных областях физики, химии, математики, экономики, оптимизации, теории управления и др.

влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере. По сути, такой вид моделирования более всех других парадигм помогает понять суть происходящего выявления причинно-следственных связей между объектами и явлениями. С помощью системной динамики строят модели бизнес-процессов, развития города, модели производства, динамики популяции, экологии и развития эпидемии. Метод разработан американским ученым Джейм Форрестером в 1950 годах (рис. 1).



Рис. 1. Виды имитационного моделирования

Дискретно-событийное моделирование, разработанное Джеффри Гордоном в 1960-х годах, предполагает абстрагироваться от непрерывной природы событий и рассматривать только основные события моделируемой системы, такие как: «ожидание», «обработка заказа», «движение с грузом», «разгрузка» и другие. Дискретно-событийное моделирование наиболее развито и имеет огромную сферу приложений – от логистики и систем массового обслуживания до транспортных и производственных систем. Этот вид моделирования наиболее подходит для моделирования производственных процессов.

Относительно новое (1990 – 2000-е гг.) *агентное моделирование* используется для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами (как в других парадигмах моделирования), а наоборот, когда эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы. Цель агентных моделей – получить представление об этих глобальных правилах, общем поведении системы, исходя из предположений об индивидуальном, частном поведении ее отдельных активных объектов и взаимодействии этих объектов в системе. Агент – некая сущность, обладающая активностью,

автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, взаимодействовать с окружением, а также самостоятельно изменяться.

Имитационная модель, как правило, создается для ответа на вопросы «что, если...», т.е. для исследования возможных сценариев развития системы при вариации определенных параметров. После создания модели с ней проводят многочисленные компьютерные симуляции – имитационные эксперименты. В ходе них идет итерационный процесс уточнения или отбрасывания гипотез, использовавшихся для описания системы. Такой подход позволяет получить аналог эксперимента в экономике, социологии, экологии, при решении задач оптимизации и планирования в бизнесе. Имитационную модель можно рассматривать как множество правил, определяющих процессы функционирования некоторой системы и ее переходов из одного временного состояния в следующее. Эти правила могут определяться любым доступным для компьютера способом – в виде блок-схем, дифференциальных уравнений, диаграмм состояний, автоматов, сетей. Имитационные модели, как правило, менее формализованы, чем аналитические, система описывается «как она есть», в терминах максимально приближенных к реальным.

Как прописано выше, в имитационном моделировании к настоящему моменту сформировались три самостоятельные парадигмы – системная динамика, дискретно событийное и агентное моделирование. Они соответствуют разным уровням абстракции при создании модели [4], что обуславливает применение того или иного подхода (рис. 2).

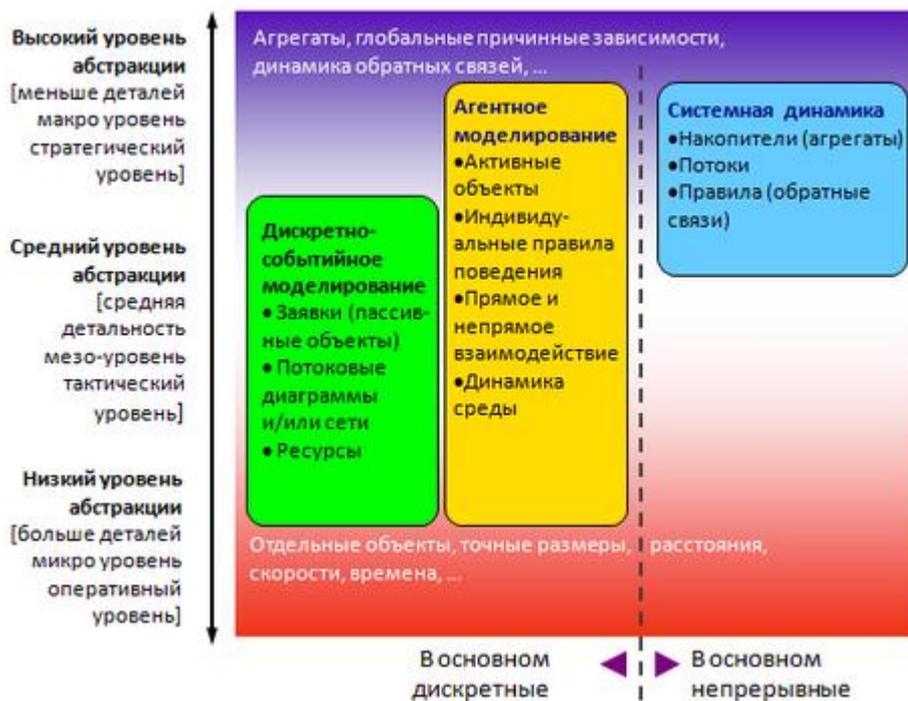


Рис. 2. Подходы имитационного моделирования на шкале абстракции

При низком уровне моделируется поведение отдельных объектов, но, в отличие от физического моделирования, используются не точные траектории и времена, а их усредненные или стохастические значения. На этом уровне принято решать задачи, связанные с пешеходным движением, транспортом, компьютерными системами. На среднем уровне абстракции обычно оперируют с расписаниями, задержками, мощностями и емкостями, физическое перемещение при этом не анализируется. Здесь абстрагируются от индивидуальных свойств объектов моделирования (людей, машин, товаров) и в основном рассматривают их потоки. Характерными задачами этого уровня являются системы массового обслуживания, модели бизнес-процессов, логистика. При высоком уровне абстракции в модели, как правило, отсутствуют индивидуальные объекты сами по себе, а оперируют лишь с их количеством и агрегированными показателями. На данном уровне моделируется проблемы рыночного равновесия, социально-экономического развития городов, экологические процессы.

Дискретно-событийное моделирование. Подходом, соответствующим низкому и среднему уровню абстракции, является дискретно-событийное (далее ДС) моделирование. Автор этой концепции, Джеффри Гордон, разработал востребованное и сегодня программное средство GPSS. В своей работе [5] он предложил использовать концепции заявок (*entities*), ресурсов и потоковых диаграмм (*flowcharts*). На рис.3 изображена типичная потоковая диаграмма, согласно которой моделируется работа call-центра. Заявки, в данном случае звонки, представляют собой некие пассивные объекты, которые перемещаются, захватывают и освобождают ресурсы согласно потоковым диаграммам – схемам, описывающим изучаемый процесс. Заявки могут представлять собой людей, товары, детали, документы, сообщения. ДС – моделирование является дискретным – каждому событию соответствует определенный дискретный момент времени. Характерной особенностью данного подхода является «обезличенность» заявки, т.е. от ее индивидуальных свойств абстрагируются. Считается, что все заявки обладают универсальной логикой поведения и обрабатываются по единому, заранее известному алгоритму. Ядро модели отвечает за генерацию, обработку и уничтожение заявок.

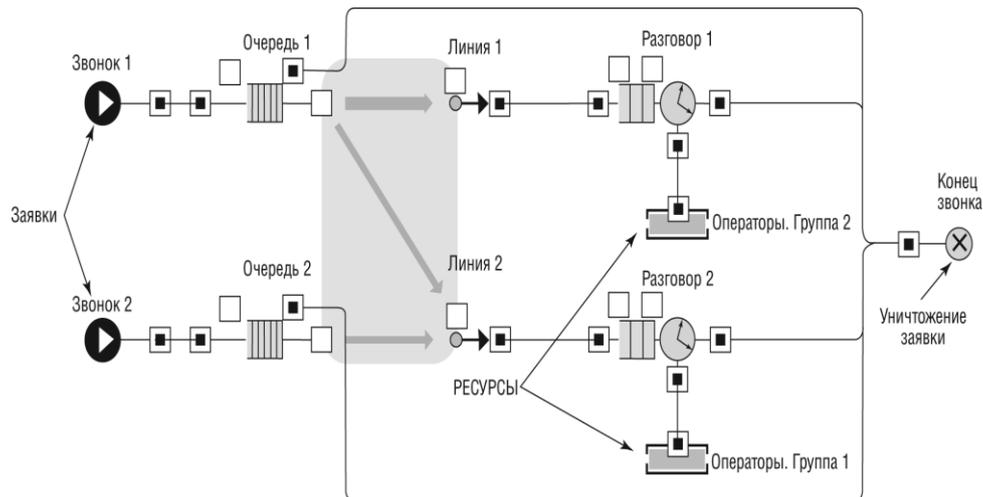


Рис. 3. Пример потоковой диаграммы «обработка звонков в call-центре»

Инструменты дискретно-событийного моделирования. Существует достаточно много программных продуктов, поддерживающих ДС подход. Среди всех средств, предназначенных для имитационного моделирования, этот класс наиболее представительный. Например, в работе [6] приводятся характеристики 65 различных инструментов. Это объясняется большой популярностью дискретно-событийного моделирования в таких областях как системы массового обслуживания, бизнес-процессы, производство, логистика, медицина, транспорт и других. Часть программных продуктов являются достаточно универсальными (Arena, Extend, GPSS, Witness), другие «заточены» под более узкий класс задач и содержат абстрактные элементы, взятые из предметной области исследования (AutoMod – транспорт, логистика, производство; MedModel – моделирование и оптимизация систем в здравоохранении; Comnet – телекоммуникации).

Здесь стандартными характеристиками большинства продуктов являются:

- возможность создания модели в графическом режиме (потоковые диаграммы рисуются, используются стандартные шаблоны для отдельных блоков, параметры элементов системы задаются через подменю);
- интерфейсы для соединения с базами данных, средства для обработки статистики на входе и выходе модели, для ее оптимизации, для создания анимации в ходе имитационных экспериментов.

Системная динамика. Высокому уровню абстракции в имитационном моделировании соответствует подход системной динамики (далее СД). При данном подходе не рассматриваются индивидуальные объекты, а лишь их количества и агрегированные показатели. Системная динамика применяется тогда, когда нет необходимости или возможности исследовать влияние отдельных объектов, а достаточно изучить поведение системы на уровне агрегированных величин. Автор этого подхода Д. Форрестер предложил

использовать для этого понятия «накопители», *stocks*, и «потoki» между ними, *flows* [7]. Накопители могут относиться к различным материальным объектам, например, к людям в демографических моделях, товарам, деньгам при моделировании баланса на рынке, природным ресурсам в задачах экологии. На рис. 4 представлена системно-динамическая диаграмма из модели распространения продукта на рынке. В ней три объекта накопителя: «потенциальные пользователи», люди, формирующие спрос и люди, являющиеся реальными пользователями. Такие факторы как реклама, частота контактов определяют потоки, в соответствии с которыми накопители «перетекают» друг в друга.

С формальной точки зрения системно-динамическая модель представляет собой систему дифференциальных (в частном случае алгебраических) уравнений, определяющую потоки между накопителями. Отличительной чертой СД является неразличимость объектов, находящихся в одном накопителе. Их невозможно индивидуализировать, приписав различные свойства, логику поведения или процесс обработки. Все взаимосвязи задаются на уровне накопителей, т.е. между агрегированными величинами.

Системно-динамические модели обычно применяются при стратегическом анализе и долгосрочном планировании. Интересные примеры их использования можно найти как в монографиях по системной динамике, например в [8] и [9], так и в многочисленных статьях по конкретным системно-динамическим моделям, созданным за более чем полвека развития данной парадигмы.

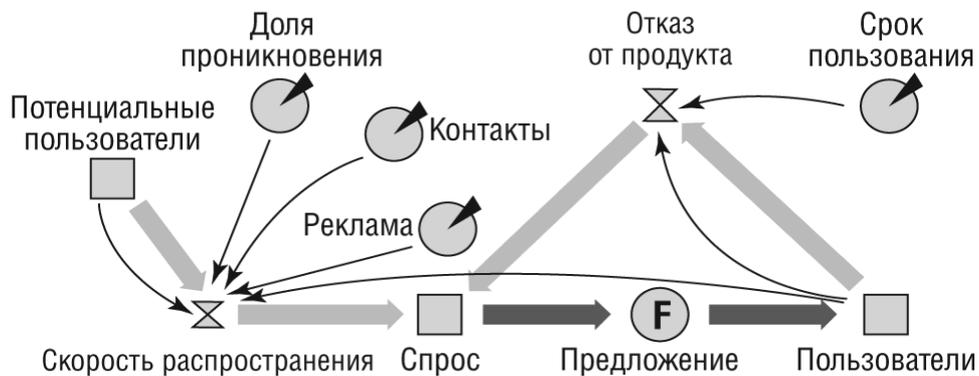


Рис. 4. Пример системно-динамической диаграммы
«Проникновение продукта на рынке»

Инструменты системной динамики. Число программных продуктов, предназначенных для использования системно-динамического подхода, относительно невелико по сравнению с ДС – моделированием. Наиболее распространены инструменты Vensim компании High Performance Systems (www.hpsinc.com), Powersim компании Powersim, SA (www.powersim.com), IThink компании Ventana Systems (www.vensim.com). Vensim является из них наиболее простым и недорогим, обладая при этом такими характеристиками

как, поддержка графического создания потоковых диаграмм, встроенные логические операторы и генераторы случайных чисел, средства для связи с базами данных, для генерации отчетов, анимации и анализа чувствительности.

Важной характеристикой инструментов Powersim и IThink являются встроенные алгоритмы частичной поддержки дискретного моделирования. Это позволяет создавать модели с разными уровнями абстракции для отдельных блоков. Более подробную информацию о характеристиках данных инструментов можно найти на сайтах компаний разработчиков и в руководстве по Powersim [10].

Агентное моделирование. Третьей парадигмой в имитационном моделировании является агентное моделирование (далее АМ). Агент представляет собой индивидуализированный активный объект, который может обозначать человека, транспортное устройство, компанию, населенный пункт. В зависимости от того, какой объект представляет собой агент, модель может соответствовать высокому уровню абстракции (агент – компания, страна), среднему (агент – транспортная единица), низкому (агент – отдельный человек) или сочетать несколько уровней. Таким образом, данная парадигма является наиболее универсальной. Основным отличием агентного подхода от первых двух является построение модели по принципу снизу вверх. Зависимости между агрегированными величинами не задаются исходя из знаний о реальном мире, а получаются в процессе моделирования индивидуального поведения десятков, сотен или тысяч агентов, их взаимодействия друг с другом и с объектами, моделирующими окружающую среду. Например, исследование рынка будет происходить не в понятиях совокупного спроса и предложений, а в модели будут заложены возможные реакции отдельного человека на изменение цены, его потребительские характеристики.

У агентов появляется возможность «общаться» между собой, обмениваться информацией, предпочтениями, влияя, тем самым, на поведение друг друга. Модель может учитывать пространственные характеристики, взаиморасположение агентов по отношению друг к другу и объектам окружающей среды.

К преимуществам агентного подхода следует отнести:

- отсутствие предопределенности в поведении системы на глобальном уровне, что может привести к появлению новых гипотез о ее функционировании в ходе симуляции модели;
- реализм и гибкость в описании системы, возможность моделировать самые сложные нелинейные обратные связи, использовать любой необходимый уровень детализации и абстракции.

В АМ отсутствуют ограничения на гетерогенность элементов модели, появляется возможность моделирования общения и обмена информацией. К потенциальным барьерам для построения агентной модели следует отнести, во-первых, наличие адекватных данных. Как правило, собрать статистику по характеристикам индивидуальных объектов сложнее, чем по агрегированным показателям. Во-вторых, придется определить логику поведения отдельного агента в терминах, доступных для обработки компьютером. Если это сложный объект, например человек, то придется моделировать такие иррациональные вещи, как психологию поведения, выбора, привычки. С последними результатами в этой области, используемыми в агентных моделях, можно ознакомиться в статье [11]. В процессе имитационных экспериментов могут возникнуть вычислительные сложности, поскольку агентные модели в среднем требуют больших аппаратных и программных мощностей для проведения симуляций, чем системная динамика или дискретно-событийное моделирование.

Рис. 5. можно условно рассматривать как агентную модель динамики населения страны. В этой модели один из аспектов поведения агента задан картой состояний (statechart, эта полезная конструкция объясняется ниже), а модель среды может включать жильё, рабочие места, транспортную инфраструктуру и т.д. Далее будет показано, как АМ соотносится с СД и ДС и, как и когда оно может практически применяться.



Рис. 5. Агентная модель динамики населения России

Инструменты агентного моделирования. Поскольку агентный подход возник изначально в университетской среде США, то большинство инструментов предназначалось для академических и учебных целей, многие из которых и поныне не являются коммерческими продуктами в полной мере. Одной из наиболее популярных разработок такого типа является среда Swarm (www.swarm.org) – коллекция библиотек под язык С, созданная в институте Санта Фе. Наиболее известными коммерческими инструментами являются среды Ascape, RePast, AnyLogic. Последний из них является разработкой российской компании XJTekhnologies (www.xjtek.ru). Его конкурентным преимуществом

является поддержка всех трех парадигм имитационного моделирования и возможность использования их в рамках одной модели.

Также AnyLogic отличает:

- мощное производительное ядро, позволяющее симулировать поведение миллионов агентов;
- богатые возможности для анимации и графического описания модели;
- поддержка разнообразных типов экспериментов, включая анализ чувствительности, метод Монте Карло, встроенный оптимизатор OptQuest;
- возможности интеграции с базами данных, ERP – , CRM-системами;
- набор библиотечных объектов из областей логистики, бизнес-процессов, пешеходной динамики.

Информацию по другим инструментам агентного моделирования можно найти на электронном ресурсе [12].

Применение агентного моделирования. Агентный подход является наиболее молодым и потому наименее знакомым российским специалистам.

Хорошей иллюстрацией успешного применения агентного моделирования в науке является решение, например, задачи эпидемиологии [13]. Простейший пример диаграммы, согласно которой моделируется распространение заболевания, изображен на рис. 6. Одному объекту при этом может соответствовать несколько диаграмм состояний или блок-схем. Из рисунка видно, что при агентном подходе предметом моделирования является поведение отдельного объекта, а глобальное состояние системы является следствием. В эпидемиологии агентный подход позволяет смоделировать сложные социальные сети, в том числе с учетом пространственного фактора, контакты между людьми, разную восприимчивость людей и степень их иммунитета. Это позволяет добиваться хороших результатов при прогнозировании скорости и характера распространения заболевания.

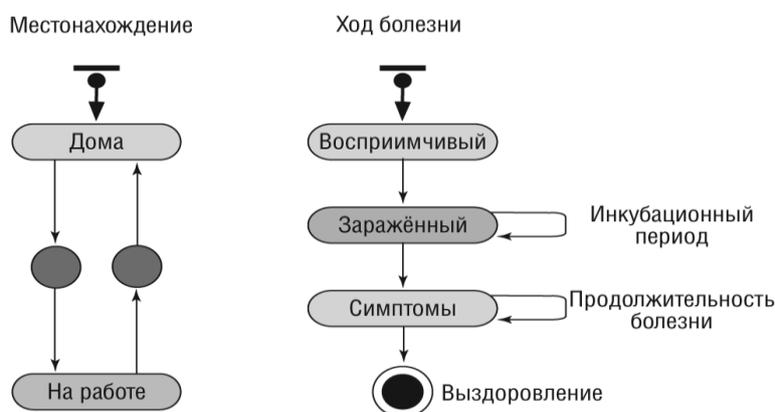


Рис. 6. Пример диаграммы состояний агента из модели «распространение гриппа»

Анализируя изложенное, можно полагать, что во многих случаях АМ позволяет легче отобразить в модели многие явления реального мира, чем СД или ДС-моделирование. Это, однако, не означает, что АМ – абсолютная замена других подходов. Для большого числа приложений СД и ДС позволяют эффективно строить адекватные модели и получать достоверные результаты.

Более того, в ряде случаев попытки применить агентное моделирование могут быть менее продуктивными, по меньшей мере, потому, что агентные модели сложнее строить.

Таким образом, если есть ожидание, что задача хорошо подпадает под один из традиционных подходов, используйте его без колебаний. В этом вам поможет большое количество коммерческих инструментов, AnyLogic – один из них.

Агентное моделирование предпочтительнее для тех задач, которые выходят за рамки ограничений, присущих системной динамике и дискретно-событийному моделированию [см. также Keenan и Paich 2004]. Агентное моделирование более эффективно, как показано, при моделировании систем, содержащих большие количества активных объектов. Для таких систем AnyLogic позволит разработать агентную модель с минимальными усилиями, а также полностью или частично перейти от существующей СД или ДС – модели к агентам.

Обычные, традиционные объекты можно считать пассивными, поскольку они ожидают сообщения прежде, чем выполнить операцию. После того, как объекты инициированы, они выполняют свои функции и «засыпают» до получения следующего задания. Активные объекты, которые реагируют на события своей среды, а также предпринимают определенные действия, не дожидаясь прямого обращения к себе, естественно моделировать с помощью агентов. В AnyLogic их называют активными объектами.

Очевидно, что применение этого подхода к моделированию наиболее удобно в случаях, когда нас интересуют характеристики поведения всей системы, которые определяются как интегральные характеристики всей совокупности агентов. Одну и ту же систему в зависимости от поставленной цели моделирования можно в рамках различных парадигм [14].

Моделирование агентов и многоагентных систем не представляет сложностей в AnyLogic ни в концептуальном, ни в техническом аспекте: все указанные выше свойства агентов легко реализуются в этой системе. Основной концепцией AnyLogic является та, что модель состоит из активных объектов, имеющих каждый свои правила поведения и взаимодействующих через явно определенные интерфейсы. Поэтому агентный подход к построению моделей является в AnyLogic совершенно естественным: в этой среде можно

быстро создавать модели с агентами, взаимодействующими как друг с другом, так и со средой.

Не следует забывать о возможности использовать разные подходы для разных частей модели [14]. Некоторые примеры комбинированных модельных архитектур приведены на рис. 7.

Верхняя часть часто встречается в литературе по моделированию цепочек (сетей) поставок [15]: процессы внутри компании моделируются СД-диаграммой, а взаимодействие компаний друг с другом – полностью дискретно. В середине агенты (граждане или семьи) живут в среде (рабочие места, жильё, инфраструктура), динамика которой описана в технике СД.

Архитектура внизу может быть применена, скажем, при моделировании медицинских учреждений, если есть необходимость отслеживать более длительные периоды жизни пациентов и сотрудников.



Рис. 7. Комбинированные (многоподходные) модельные архитектуры

Современные инструменты имитационного моделирования позволяют эффективно применять его не только в научных изысканиях, но и в качестве средства для построения систем поддержки принятия решений в бизнесе. Для достижения практически значимых результатов необходимо знать об особенностях и ограничениях каждого из трех существующих подходов. Выбор той или иной парадигмы должен обуславливаться не столько предметной областью моделирования, а необходимой степенью детализации системы и имеющимися в распоряжении данными. Выбор инструмента моделирования при этом не столь первостепенен.

Большинство современных программных средств делает процесс симуляции удовольствием для разработчика, предоставив широкие возможности для анимации и оптимизации моделируемых процессов.

В настоящий момент общепризнано, что системы имитационного моделирования являются наиболее эффективным средством исследования сложных систем.

Основным преимуществом имитационного моделирования, по сравнению с аналитическим, является возможность решения более сложных задач. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики элементов системы, многочисленные случайные воздействия и другие, которые часто создают трудности при аналитических исследованиях.

Как свидетельствуют плодотворные результаты применения методов имитационного моделирования в исследовании сложных многокомпонентных систем с высоким уровнем рисков, этот инструментарий может позволить организовывать эффективную поддержку процесса разработки Форсайта в различных сферах. А использование в качестве эксперта, например, мультиагентной имитационной модели позволит повысить точность и адекватность получаемых данных от экспертов, обеспечивая их высокую валидность.

Библиографический список

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума. – М., 2002.
2. Аристов, С.А. Имитационное моделирование экономических процессов. – Екатеринбург, 2004.
3. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vestnik.fa.ru/>
4. Борщёв, А. От системной динамики и традиционного ИМ – к практическим агентным моделям: причины, технология, инструменты. – [Электрон. Ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gpss.ru/paper/borshevarc.pdf>.
5. Gordon, G.A. General Purpose Systems Simulation Program. – Washington D.C., 1961
6. OR/MS Today. Simulation Software Survey. – [Электрон. Ресурс]. – Режим доступа : <http://www.lionhrtpub.com/orms/surveys/Simulation/Simulation.html>.
7. Forrester, J. Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers. Harvard Business Review, 1958. – vol. 36. – №. 4
8. Медоуз, Д.Л. Системное поведение, «мания» структура и загрязнение окружающей среды. – Свердловск, 1990.

9. Сидоренко, В. Н. Системная динамика. М., 1998.
10. Сидоренко, В. Н. Системно-динамическое моделирование в среде POWERSIM: Справочник по интерфейсу и функциям. – М., 2001.
11. Jager W., Janssen M.A., De Vries H.J.M., De Greef J., Vlek C.A.J. Behaviour in commons dilemmas: Homo Economicus and Homo Psychologicus in an ecological-economic model. // *Ecological Economics*. – 2000. – vol. 35.
12. General software and toolkits. AgentBased Computational Economics (ACE) and Complex Adaptive Systems (CAS). – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/acecode.htm>.
13. Dunham, J. B. An AgentBased Spatially Explicit Epidemiological Model in MASON. // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. – 2005. – vol. 9. – no. 1.
14. Борщев, А. В. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика // *Exponenta Pro*. – 2004. – № 3-4.
15. Schieritz, N. Emergent Structures in Supply Chains – A Study Integrating Agent-Based and System Dynamics Modeling / N. Schieritz, A. Grosler // *The 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Washington, USA*. – 2003.

Bibliography

1. Emel'janov, A. A. Imitacionnoe modelirovanie jekonomicheskikh processov / A. A. Emel'janov, E. A. Vlasova, R. V. Duma. – М., 2002.
2. Aristov, S. A. Imitacionnoe modelirovanie jekonomicheskikh processov. – Ekaterinburg, 2004.
3. [Jelektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.vestnik.fa.ru/>
4. Borshh'jov, A. Ot sistemnoj dinamiki i tradicionnogo IM – k prakticheskim agentnym modeljam: prichiny, tehnologija, instrumenty. – [Jelektron. Resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.gpss.ru/paper/borshevarc.pdf>.
5. Gordon, G. A. General Purpose Systems Simulation Program. – Washington D.C., 1961
6. OR/MS Today. Simulation Software Survey. – [Jelektron. Resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.lionhrtpub.com/orms/surveys/Simulation/Simulation.html>.
7. Forrester, J. Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers. *Harvard Business Review*, 1958. – vol. 36. – №. 4
8. Medouz, D. L. Sistemnoe povedenie, «manija» struktura i zagrzaznenie okruzhajushhej sredy. – Sverdlovsk, 1990.
9. Sidorenko, V. N. Sistemnaja dinamika. М., 1998.

10. Sidorenko, V. N. Sistemno-dinamicheskoe modelirovanie v srede POWERSIM: Spravochnik po interfejsu i funkcijam. – M., 2001.
11. Jager W., Janssen M.A., De Vries H.J.M., De Greef J., Vlek C.A.J. Behaviour in commons dilemmas: Homo Economicus and Homo Psychologicus in an ecologicaleconomic model. // *Ecological Economics*. – 2000. – vol. 35.
12. General software and toolkits. AgentBased Computational Economics (ACE) and Complex Adaptive Systems (CAS). – [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/acecode.htm>.
13. Dunham, J. B. An AgentBased Spatially Explicit Epidemiological Model in MASON. // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. – 2005. – vol. 9. – no. 1.
14. Borshhev, A. V. Prakticheskoe agentnoe modelirovanie i ego mesto v arsenale analitika // *Exponenta Pro*. – 2004. – № 3-4.
15. Schieritz, N. Emergent Structures in Supply Chains – A Study Integrating Agent-Based and System Dynamics Modeling / N. Schieritz, A. Grosler // *The 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Washington, USA*. – 2003.

УДК 631.879

Vragov A.V., Vragova E.V. **BIOLOGICAL FERMENTATION FOR RECYCLING
POULTRY FACTORIES.**

This paper highlights the results of research to develop technologies biological fermentation of organic waste into organic fertilizer factory farms and their impact on the agro-chemical and microbiological properties of the soil and crop productivity.

Keywords: **organic fertilizers, biofermentation, productivity, ecology.**

A.V. Vragov, кандидат технических наук, генеральный директор ОАО «Запсибниптиагропром»; E.V. Vragova, кандидат технических наук, зав. кафедрой «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» НФ ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК» Минэнерго России, e-mail: vragovae@rambler.ru.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФЕРМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ
ПТИЦЕФАБРИК**

В работе освещены результаты исследований по разработке технологий биологической ферментации органических отходов птицефабрик в органические удобрения, и их влияние на агрохимические и микробиологические свойства почв и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: **органические удобрения, биоферментация, урожайность, экология.**

Одна из наиболее важных проблем АПК, требующая срочного решения – повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, создание прочной кормовой базы для животноводства, рациональное использование органических удобрений, обеспечения охраны окружающей среды, внедрение в производство безотходных ресурсосберегающих технологий.

Проблема надежной защиты окружающей среды от загрязнения отходами сельского хозяйства – птичьим пометом, сточными водами и другими отходами птицефабрик – главная проблема практически для всех регионов РФ.

Такое положение приводит к загрязнению территорий хозяйств и прилегающих районов, в то же время в хозяйствах катастрофически ухудшается плодородие почв, а органические удобрения остаются основными факторами повышения их плодородия.

Известен ряд способов утилизации птичьего помета: метановое сбраживание для получения биогаза; длительное компостирование навоза и помета для получения органических удобрений; смешивание с различными наполнителями с этими же целями;

химическая обработка помета. Используется также термическое высушивание помета при различных температурных режимах. Применяют переработку помета насекомыми и червями.

Также существует большое разнообразие технологических схем компостирования, подавляющее большинство которых базируется на аэробной биологической переработке органических отходов, в частности построены заводы по производству органических удобрений методом биологической ферментации в США и в Западной Европе. Однако, учитывая климатические условия, особенности сырьевой базы, организационно-хозяйственные и экономические условия РФ, технологии биологической ферментации органических отходов, которые существуют в других странах, требуют усовершенствования к конкретным условиям. Значительный вклад в разработку технологий ускоренного биотермического компостирования внесли ученые М. Ковалев, Б. Малинин, И. Гладков, В. Хмыров, В. Яснецкий и др. [1, 2].

Особую актуальность приобретает эколого-агрономическое обоснование эффективных способов переработки органических отходов птицефабрик методами биологической ферментации.

Цель исследований – разработка технологий производства нового высокоэффективного, экологически чистого органического удобрения из местных органических материалов, с программируемым составом и полезными веществами для каждой климатической зоны методом ускоренной биологической ферментации.

Материалы и методы. Отработка технологического регламента процесса ускоренной биологической ферментации органических отходов осуществлялась в экспериментальной научно-исследовательской лаборатории (птичий помет, солома, торф, сапрпель, растительные остатки, опилки)

Агрохимический анализ органических отходов и органических удобрений нового поколения проводили общепринятыми методами. В исследованиях использовались лабораторные, экспериментальные, расчетно-сравнительные, математико-статистические методы.

Результаты исследований. На основе проведенных экспериментальных исследований разработана технология переработки органических отходов АПК методом биологической ферментации в органические удобрения. Разработаны условия их применения в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур.

Учитывая климатические условия и особенности сырьевой базы, организационно-хозяйственные и экономические условия, подобран комплекс машин и оборудования и варианты технологического процесса ферментации различных органических отходов.

Система управления технологическим процессом обеспечивает возможность с помощью соответствующего технологического оборудования управлять в автоматическом режиме технологическим процессом – от загрузки сырьем и инициирование процесса ферментации и до ее полного завершения.

Поставленная задача достигнута за счет создания органического удобрения № 1 из смеси отходов птичьего помета и других органических материалов природного и растительного происхождения (торф, опилки, солома и другие органические компоненты), органического удобрения № 2 из смеси (птичий помет, растительные остатки и опилки), органического удобрения № 3 (птичий помет, сапропель, растительные остатки, опилки). Соотношение азота и углерода компостной смеси в интервале 1:20-1:30 и влажности в интервале 50-70 % достигалось за счет внесения в ее состав рассчитанной по определенной методике необходимого количества сухих опилок, соломы и других углеродсодержащих компонентов. Процесс ферментации проходит в специальных управляемых камерах-термосах в течение 7-9 дней при производстве № 1 и 8-12 дней при производстве № 2 и № 3 при мезофильных ферментации с температурой 40-50°C, при термофильных-50-70°C.

Систему производства № 1 обеспечивает ферментационный блок, состоящий из биоферментатора, в пол которых вмонтированы перфорированные трубы, тупиковые с одной стороны и соединенные с другого конца воздуховодом.

В основе технологии заложен природный бактериально-термофильный процесс, который для своего прохождения не требует никаких химических добавок и микробиологических культур. В технологическом оборудовании практически не меняется влажность, и масса загруженной смеси, не выделяются и не выбрасываются вредные газы, вытекающие загрязняющие вещества. Управление процессом обеспечивает пастеризацию продукта, обезвреживается сальмонелла, патогенная микрофлора, семена и вредители. Конечный продукт – полностью безопасен с экологической точки зрения.

Технологическое оборудование и система управления технологическим процессом позволяет своевременно инициировать процесс ферментации и провести его до полного завершения. По результатам проведенных математических расчетов необходимое количество компонентов тщательно смешивается на площадке.

Проектируемый технологический процесс производства органических удобрений нового поколения включает операции приема сырья, его складирования, хранения, смешивания и ферментации. Поступающее сырье проходит контроль в соответствии с требованиями действующих технических условий и стандартов. Сырье, не соответствующее установленным требованиям, к производству не допускается. Смешивание сырья проводили

переоборудованными навозоразбрасывателями до образования однородной смеси, с последующей ферментацией в аэробных условиях в специально построенном ферментаторе.

В связи с особенностью компонентов подлежащих ферментации, усовершенствована система подачи воздуха. В расчетах размера труб, отверстий и расстояния между ними использовали формулы В. Хмырова [2]. После загрузки компостной смеси в биоферментатор на ее поверхности, примерно в середине, устанавливается датчик для забора проб воздуха, погрузив его в субстрат на 75-90 % его длины.

После закрытия ворот в передней и задней частях установки в 3-х точках замерялась температура и фиксировалась в журнале, потом газоанализатором замерялась количество кислорода в субстрате. При минимальном содержании (менее 5 %) кислорода в субстрате включается напорный вентилятор для подачи воздуха в нижнюю его часть.

Продолжительность работы вентиляторов для достижения оптимального содержания кислорода в субстрате замерялась (в секундах) и фиксировалась в журнале. Затем вентилятор переводится в автоматический режим путем установки на реле времени интервала работы вентилятора, равной измеренному. Контроль температуры и кислорода в массе осуществляется 1-2 раза в сутки. По показаниям кислородомера регулируется режим работы напорного вентилятора. При ферментации органической смеси контролируют два параметра: температуру и наличие кислорода в ней.

Экспериментальными и производственными исследованиями установлены оптимальные соотношения компонентов в компостной смеси, подготовленной путем смешивания на площадке перед загрузкой в ферментатор:

1.: исходное сырье – птичий помет – 40-45 %, торф -45-50 %, солома – 10-15 %

2: исходное сырье – птичий помет – 40-60 %, торф – 30-35 %, растительные остатки, опилки – 10-15 %.

3: исходное сырье – птичий помет – 40-60 %, сапрпель – 55-30 %, растительные остатки, опилки – 5-10 %.

Нашими исследованиями подтверждены результаты [1], что при соблюдении оптимальной влажности ферментация лучше проходит в мезофильной стадии при температуре 30-40°C, в мезофильно-термофильных – при температуре 40-50°C и термофильной – при температуре 50-70°C.

Проведенные исследования по влиянию влажности субстрата на процессы ферментации показали, что процесс ферментации проходил при влажности субстрата 50-75 %. При влажности более 70 % органическое сырьё заполняется водой, которая ограничивает доступ кислорода к микроорганизмам. Результаты исследований показали, что лучше всего

проводить ферментацию компостных смесей с влажностью от 55 до 65 %, но окончательное значение технологической влажности определяется энергетическим потенциалом компостных смесей.

Полученные органические удобрения, по сравнению с традиционными органическими удобрениями (навоз, торфокомпост, органоминеральный компост и др.) имеют ряд преимуществ: это комплексное, сбалансированное по питательным веществам удобрение в легкоусвояемой форме, которое увеличивает в почве количество легкодоступных питательных веществ и повышает микробиологическую активность почвы, обеззараженную от яиц и личинок гельминтов, патогенной микрофлоры, не содержит жизнеспособных семян сорняков. В результате высокотемпературной биоферментации компостной массы в аэробных условиях увеличивается питательная ценность готовой продукции-компоста и достигается его экологическая безопасность.

По своим агрохимическим свойствам они являются комплексными удобрениями, содержащими все макроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций), микроэлементы (медь, цинк, бор, магний) и другие элементы питания растений. В зависимости от исходных компонентов в них содержится не менее 50-70 кг действующего вещества, в т. ч. азота – 15-20 кг, фосфора – 10-15 кг, калия – 15-20 кг. В зависимости от состава компонентов и срока биологической ферментации себестоимость 1 т органических удобрений составляла 1000 руб./т.

Проведены экспериментальные исследования по изучению влияния органических удобрений – на агрохимические, агрофизические, микробиологические и экологические свойства почв, а также на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Исследованиями установлено, что органические удобрения положительно влияли на агрохимические свойства почв. Внесение органического удобрения приводило к снижению кислотности почвы. Внесение органических удобрений положительно влияет на питательный режим почвы. Например, увеличение содержания подвижных форм пропорционально количеству внесенных питательных веществ. С увеличением дозы от 3 до 100 кг на сотку существенно увеличивается и содержание питательных веществ в почве. Проанализированы количественный и качественный состав микроорганизмов для характеристики почвы при использовании органического удобрения. Наилучшим показателем микробиологической активности отличался вариант с внесением органических удобрений в норме 100 кг/сотку: количество микроорганизмов была выше в 1,2-1,6 раза, чем в контроле. Преобладающими микроорганизмами являются бактерии, удельный вес которых составлял 93,2-95,0 %. Актиномицеты занимают второе место, их содержание колебалось в

пределах 3,0-5,2 %. Грибы – наименее многочисленная группа, их удельный вес находился в пределах от 1,6 до 1,9 %.

Увеличение норм внесения органического удобрения привело не только к увеличению численности микроорганизмов, но и изменения их качественного состава. Удельный вес грибов снизился на 0,7-1,13 %, при этом доля бактерий увеличилась на 0,6-1,4 %, актиномицетов – на 0,3-0,4 %. По результатам проведенных исследований органических удобрений позволило их использовать в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур.

Внедрение технологии переработки органических отходов птицефабрик методом ускоренной биологической ферментации имеет большое экологическое значение: при биологической ферментации проходит полная утилизация всех минеральных химических веществ, которые находятся в органических отходах (аммиак, нитраты, сероводород и др.). Они переводятся в органическую массу бактерий. Кроме того, процесс ферментации позволяет полностью уничтожить в компосте семена сорняков, что дает возможность при внесении в грунт снизить количество пестицидов до минимума уменьшить загрязнение воды, воздуха, почвы.

Выводы.

Основной стратегической задачей в сфере обращения с отходами птицеводства является полная и безотходная переработка птичьего помета, стоков, сапрапелей в органические удобрения с целью их использования на сельскохозяйственных угодьях.

Актуальными остаются стратегические направления разработки методических и научно-практических рекомендаций по внедрению перерабатывающих технологий в производство.

В экономической сфере деятельности сельскохозяйственных предприятий внимание должно быть сосредоточено на внедрение безотходных производств и экологически безопасных технологий переработки сельскохозяйственных отходов, распространение новейших технологий внесения органических удобрений в почвы с агротехническими обоснованными нормами внесения.

Стратегии в технических аспектах предусматривают создание и налаживание производства отечественных технических средств для выполнения технологических операций, а также проектирование и строительство сооружений с соответствующей инженерно-технической инфраструктурой для ускоренной биологической ферментации из органических отходов, для чего следует внедрять разработанные нами:

1. Технологические карты процессов по переработке птичьего помета, соломы и других растительных остатков, органических отходов перерабатывающих предприятий, сапропеля, осадка очистных сооружений, опилок и др.

2. Программа расчета качественного и количественного соотношения компонентов при подготовке смеси к ферментации с целью создания оптимальных условий прохождения ферментации.

Библиографический список

1. Ковалев, Н. Г. Отчет о выполнении программы сотрудничества ВНИ-ИМЗ ВРО ВАСХНИЛ и фирмы «Биоферм» США в области переработки органического сырья в удобрения, кормовые добавки и подкормку для скота / Н. Г. Ковалев, Б. М. Малинин, И. Н. Глазков. – Калинин, 1989.

2. Хмыров, В. Д. Экспериментальные исследования процесса распределения воздуха в компостируемой массе / В. Д. Хмыров // Проблемы агрохимического и материально-технического обеспечения сельского хозяйства: Сб. науч. тр. ГНУ ВНИИМС. – Рязань, 2006.

Bibliography

1. Kovalev, N. G. Otchet o vypolnenii programmy sotrudnichestva VNI-IMZ VRO VASHNIL i firmy «Bioferm» SShA v oblasti pererabotki organicheskogo syr'ja v udobrenija, kormovye dobavki i podkormku dlja skota / N. G. Kovalev, B. M. Malinin, I. N. Glazkov. – Kalinin, 1989.

2. Hmyrov, V. D. Jeksperimental'nye issledovanija processa raspredelenija vozduha v kompostiruemoj masse / V. D. Hmyrov // Problemy agrohimicheskogo i material'no-tehnicheskogo obespechenija sel'skogo hozjajstva: Sb. nauch. tr. GNU VNIIMS. – Rjazan', 2006.

УДК 330.31

Soloviev V.I., Ivanova Ja. A. **VENTURE CAPITAL FUNDS: ASSESSMENT AND SELECTION OF INNOVATIVE PROJECTS.**

The paper presents the materials describing the features of venture financing mechanisms of entrepreneurial projects, widely used in business practice. Currently, the solution adaptation venture financing mechanism of entrepreneurial projects important for the Russian economy. To reduce the risks of venture capital innovation should first conduct a thorough evaluation and selection proposed an innovative project. To ensure the greatest possible accuracy and objectivity of evaluations in a highly risky venture investment is necessary to use a multi-stage and multi-criteria selection mechanism project by the recipient.

Keywords: **venture, venture capital fund, innovation, investment, evaluation, selection, design, factor, criteria, funding, product, the economy, the recipient firm.**

В.И. Соловьев, канд. техн. наук, профессор, профессор кафедры ФГБОУ ВПО НГУЭУ «НИНХ», г. Новосибирск, e-mail: solvi2@bk.ru; Я. А. Иванова, магистрант ФГБОУ ВПО НГУЭУ «НИНХ», г. Новосибирск.

ВЕНЧУРНЫЕ ФОНДЫ: ОЦЕНКА И ОТБОР ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В статье представлены материалы, характеризующие особенности механизмов венчурного финансирования предпринимательских проектов, широко используемого в бизнес-практике. В настоящее время решение задачи адаптации венчурного механизма финансирования предпринимательских проектов актуально для российской экономики. Для снижения рисков венчурного инвестирования инновационной деятельности необходимо в первую очередь провести тщательную оценку и отбор предлагаемого к осуществлению инновационного проекта. Для обеспечения возможно большей точности и объективности оценок в условиях высоко рискового венчурного инвестирования необходимо использование многоступенчатого и многокритериального механизма отбора проектов фирм-реципиентов.

Ключевые слова: **венчур, венчурный фонд, инновации, инвестирование, оценка, отбор, проект, фактор, критерий, финансирование, продукт, экономика, фирма-реципиент.**

Инновационное развитие российской экономики неразрывно связано с развитием экономики, построенной на знаниях, ориентированной на высокие/наукоёмкие технологии, их трансфер и коммерциализацию, а также с развитием малого и среднего предпринимательства. Одним из важнейших аспектов продвижения в данном направлении является привлечение венчурного капитала с целью активизации инновационной деятельности и повышения конкурентоспособности отечественных товаров и услуг. Это

особенно важно и актуально в условиях открытия российского рынка в рамках присоединения России к ВТО.

В общепринятом толковании **венчурный фонд** (англ. *venture* – рискованное предприятие) – это инвестиционная компания, работающая исключительно с инновационными предприятиями и проектами (стартапами²), в условиях высокого риска [1]. Инвестирование со стороны венчурных фондов в России и за рубежом представляет собой важнейший источник внебюджетного финансирования научных исследований, прикладных разработок и инновационной деятельности. Средства венчурных инвесторов вкладываются в основном в ценные бумаги или уставный капитал вновь созданных малых и средних предприятий, ориентированных, как правило, на коммерциализацию новых/высоких технологий или создание новых наукоемких продуктов и услуг. В последующем, после развития и закрепления на рынке компании/фирмы-реципиента, венчурный фонд, вложивший инвестиции в проект, продает свой многократно возросший в цене пакет акций (долю) в этой компании/фирме-реципиенте, обеспечивая тем самым значительную прибыль на вложенный капитал.

О высокой степени риска вложений венчурных фондов свидетельствуют данные, демонстрирующие, что, как правило, 70-80 % проектов не приносят отдачи, но прибыль оставшихся 20-30 % окупает все убытки [1].

Другой не менее важной составляющей рынка инвестиций в сфере высоких технологий являются бизнес-ангелы³. Бизнес-ангелы, в основном, в отличие от венчурных фондов, инвестирующих проекты со средней степенью риска (типичная инвестиция – 30-150 млн. руб. в проект/продукт), вкладывают средства в фирмы/компании-реципиенты на первых стадиях проекта (объем инвестиций - 2-10 млн. руб.), и, как правило, в более рискованные проекты/продукты. Существуют мнение экспертов-аналитиков, что в ряде случаев, бизнес-ангелы руководствуются не только меркантильным/финансовым интересом, но условно

² **Стартап** или **стартап-компания** (от англ. *start-up* – запускать) – компания с короткой историей операционной деятельности. Как правило, такие компании созданы недавно, находятся в стадии развития или исследования перспективных рынков. Термин *startup* стал популярным во времена пузыря доткомов, когда было создано большое количество интернет-компаний. Новые проекты в отраслях высоких технологий часто называют *хайтек-стартап*. Термин *startup* применяется для всех отраслей экономики.

³ **Бизнес-ангел** – частный инвестор, вкладывающий деньги в инновационные проекты (стартапы) на этапе создания предприятия в обмен на возврат вложений и долю в капитале (обычно блокирующий пакет, а не контрольный). «Ангелы», как правило, вкладывают свои собственные средства в отличие от венчурных капиталистов, которые управляют деньгами третьих лиц, объединёнными в венчурные фонды. Небольшое, но растущее число бизнес-ангелов образуют сети, или группы, чтобы совместно участвовать в поиске объектов инвестиций и для объединения капиталов.

говоря, неким альтруизмом, желая помочь, оказать содействие симпатичному новатору или продвинуть на рынок привлекательный товар/продукт/услугу.

Деятельность бизнес-ангелов отличается тем, что они одновременно инвестируют ряд проектов, так как большая часть из них будет неуспешной и только единицы принесут прибыль, которая возможно окупит вложенные финансовые и другие ресурсы. Так, один из первых инвесторов компании Google – Энди Бехтольсхайм – сейчас миллиардер. Как правило, бизнес-ангелы вкладывают только часть собственных средств в инновационные компании на самых ранних стадиях развития – «посевной» (seed) и начальной (start-up), поддерживая их научно-техническое, технологическое и коммерческое развитие. Бизнес-ангелы в отличие от банков не одалживают деньги, а предоставляют денежные средства, коммуникативные ресурсы и опыт в обмен на долю акций в новой компании (долевое финансирование) [2].

В свою очередь, **посевной фонд** инвестирует в наукоемкий бизнес или продукт на стадии, когда компания-реципиент⁴ находится на начальной стадии своего становления и лишь только определяет концепцию своего бизнеса и создает образцы новых продуктов, технологий или услуг.

Другим весьма распространенным понятием в сфере венчурного предпринимательства является **венчурное предприятие** (англ. *venture company*). Это компания/фирма-реципиент, представитель сферы малого или среднего предпринимательства, осуществляющая научно-исследовательские и/или опытно-конструкторские разработки (НИОКР), или аналогичные наукоёмкие проекты с высокой степенью риска.

В современной практике венчурного предпринимательства венчурное предприятие или венчур (в более лаконичном толковании) подразделяют на *внешнее/ий* и *внутреннее/ий*. Здесь, внутренний венчур создается непосредственно самими авторами идеи/проекта/продукта и венчурным предпринимателем. Внешний венчур, как правило, осуществляет привлечение различного рода ресурсов для коммерциализации рискованных проектов через, сотрудничая с органами власти, банками, пенсионными фондами, страховыми компаниями, привлекая свободные денежные средства населения, бюджетные средства и других инвесторов.

⁴ **Реципиент** (от лат. *recipere* - воспринимать, принимать) - физическое или юридическое лицо, получающее какой либо платеж или доход.

В практике венчурного предпринимательства выделяют понятие **венчурного инвестирования** как вложения денежных средств или других активов, например, материальных, в становление и продвижение стартапов или других ему подобных бизнес-процессов. Следует подчеркнуть, что венчурное инвестирование привлекается не в сферу ординарного бизнес-предпринимательства (торговля, бытовые услуги и т.п.), а, как правило, используется для реализации высокотехнологичных бизнес-проектов, стартапов.

Что касается **венчурного финансирования** (англ. *venture finance*) как подвида венчурного инвестирования, то это бизнес-предпринимательство в сфере коммерциализации наукоемких проектов и продуктов, нововведений, еще не реализуемых на рынке, и также относящееся к рисковому. Очевидно, подобный вид бизнес-предпринимательства не гарантирует окупаемости вложенных инвестиций.

В большинстве своем сферой интересов венчурного бизнес-предпринимательства является деятельность небольших фирм/компаний, созданных при продуцировании наукоемких продуктов, при разработках на стадии НИОКР.

Зарубежная практика свидетельствует, что венчурное бизнес-предпринимательство относится к одному из успешных инструментов инвестирования инновационных продуктов и проектов. Ведущие позиции в венчурном бизнес-предпринимательстве занимают США. Активен венчурный бизнес и в ЕЭС, отличаясь от США меньшими масштабами (~ 10 раз). Лидирующие позиции в ЕЭС занимает Великобритания. Отличительной является деятельность субъектов венчурного бизнес-предпринимательства в Израиле [1]. В качестве показательного примера венчурного бизнес-предпринимательства можно привести создание и становление таких широко известных и чрезвычайно успешных («продвинутых») высокотехнологичных компаний, как Intel, Apple, Sun Microsystems, Yahoo и др.

Вложения венчурных и посевных фондов, бизнес-ангелов в наукоемкие проекты, продукты и услуги не предполагают быстрого эффекта, поскольку на начальном этапе своего развития любому высокотехнологичному бизнесу требуются ресурсы для создания и продвижения инновационных проектов, продуктов и услуг на рынок. Подобная деятельность не приносит прибыль, поэтому, многие венчурные инвестиционные проекты реализуются в форме акционерных обществ, которая позволяет привлекать значительный внешний капитал.

Для снижения риска вложений в инвестиционные проекты венчурному/посевному фонду/предприятию или бизнес-ангелу необходимо в первоочередном порядке провести квалифицированную всестороннюю оценку/аудит предлагаемого к осуществлению инновационного проекта и осуществить его отбор. Не менее важным является соответствие

компании-реципиента – соискателя венчурных инвестиций требованиям венчурных инвесторов.

Поскольку в каждом конкретном случае существуют свои факторы, оказывающие влияние на эффективность венчурного инвестирования инновационных проектов, то универсальной системы оценки таких проектов нет, но ряд факторов имеет отношение к большинству инновационных проектов.

В части оценки и отбора привлекательных проектов, снижения риска инвестирования, эффективной коммерциализации инновационного проекта и получения коммерческой выгоды венчурные фонды/инвесторы руководствуются следующими стратегическими принципами/критериями (смарт-критерии⁵):

- Научоемкостью, уровнем новизны заявляемого проекта, наличием оригинальности его решения и патенто защищенностью. При этом важны четкое формулирование результата исследованной проблемы, ее коммерческой составляющей, а также видение будущих перспектив и наличие изящного решения для нее.

- Наличие квалифицированных специалистов – команды, сформированной и нацеленной на реализацию проекта. Это подтвердит потенциальные возможности проекта и продемонстрирует потенциальным инвесторам способность руководителей проекта оперативно привлечь, в случае необходимости, на ключевые направления специалистов топ-уровня. Наличие команды свидетельствует о том, что идеологи проекта смогли убедить других в привлекательности проекта, что предполагает появления интереса и у венчурных инвесторов.

- Потенциальная возможность расширения рынка предлагаемого к реализации проекта. Как правило, венчурных инвесторов привлекает бизнес, способный создать устойчивое конкурентное преимущество и обеспечить устойчивый рост коммерческого продукта за счет его технологической, эксплуатационной, сервисной привлекательности со стороны потенциального потребителя и других преимуществ над продуктами-конкурентами. Инвестиционной привлекательностью обладают проекты, сориентированные на новые или еще не заполненные ниши рынка, на проблемы, препятствующие росту в том или ином сегменте рынка, которые необходимо решить или на создание новых сегментов рынка, свободных от аналогичных продуктов. Практика развитого зарубежного венчурного инвестирования показывает, что наиболее успешные компании, реализовавшие идею

⁵ **Смарт** – критерии (от англ. *smart* – умный) – критерии оценки цели (в нашем случае оценки и отбора инновационных проектов).

венчурного инвестирования, сами создавали рынок/рыночную нишу. Актуальность и уникальность предлагаемого проекта, наличие у нововведения рыночной ниши с высоким потенциалом роста – это есть его потенциальные конкурентные преимущества.

- Новизну и привлекательность инновационной идеи/проекта необходимо квалифицированно представить в бизнес-плане. Бизнес-план – это тот документ, который является одним из ключевых ориентиров для венчурного инвестора, его разработке авторам инновационного продукта следует уделять самое пристальное внимание. В противном случае, экономя средства и время, можно получить огорчительный результат. Из бизнес-плана должно явственно следовать, что проект привлекателен и заявителю, и инвестору. Выводы/резюме проекта и сам бизнес-план должны убедительно доказать это инвестору в самой привлекательной для него форме.

- Передовая/наукоемкая технология. Технология и сам продукт будут тогда успешными, когда на рынке будет представлено значительное количество потенциальных потребителей, нуждающихся именно в предлагаемых нововведениях. Авторам проекта необходимо подчеркнуть преимущество предлагаемых нововведений и меры для их стимулирования на ближайшую и долгосрочную перспективу. Обладание патентом (ми) и (или) или Ноу Хау – суть безусловного преимущества проекта.

- Нововведения/инновации в приоритетные направления развития экономики. У потенциальных инвесторов привлекательны новые продукты, технологии, услуги, которые направлены на развитие перспективных отраслей в экономике. В России это так называемые критические технологии, перечень которых утвержден Указом Президента от 07.11.2011 № 899. Для Новосибирской области: энергоэффективность и ресурсосбережение; ядерные технологии; космические технологии и телекоммуникации; медицинская техника и фармацевтика; безопасность и противодействие терроризму; живые системы; индустрия наносистем и материалов; рациональное природопользование; транспортные, авиационные и космические системы; силовая электроника и оптоэлектронные системы [3]. Венчурные инвесторы проявляют интерес и к сферам, далеким от высоких технологий, например, к таким традиционным направлениям бизнеса, как сервис, торговля, общественное питание, развлечения, но при обязательном условии наличия эффективных новаторских предложений.

- Обладание конкурентными преимуществами. Даже успешный бизнес находится в условиях жесткой конкуренции, при этом это не только наличие прямых конкурентов. Конкуренты и те, которые предлагают рынку не наукоемкие решения, а более простые, но обладающие соответствующим потребительским эффектом. И здесь, предприниматель или

компания-реципиент должны обладать продуманной и выверенной стратегией, посредством которой будут привлечены целевые потребители, и тем самым будут устранены рыночные конкуренты.

- Наличие квалифицированного бизнес-плана. Бизнес-предложение по коммерциализации продукта инновационного проекта должно быть аргументировано и представлено в виде проработанного бизнес-плана или презентации. Саму бизнес-идею должна выделять актуальность и уникальность, в том числе, и в решении одной из рыночных проблем. При этом рынок предлагаемого товара, технологии, сервиса или услуги должен быть строго выделен и оценен в том или ином денежном эквиваленте. Также должны быть определены конкретные потребители продукта и темпы роста его спроса, а также конкурентоспособность будущего продукта. В бизнес-плане обязательно прописываются возможные затруднения и всякого рода риски (технологические, правовые, административные, социальные, политические и др.), связанные с созданием и реализацией нового продукта. Большое внимание венчурного капиталиста. При анализе бизнес-плана венчурный инвестор оценивает величину прибыли на вложенный капитал. Принятие инновационного проекта зависит не только от испрашиваемой суммы, от жизненного цикла проекта, но и от величины прибыли, интерес у венчурного инвестора вызывают те проекты, где прибыль на вложенный капитал обещает составить не менее 40-60%.

- Венчурные бизнес-предприниматели относят финансовый план к числу важных критериев/требований при рассмотрении бизнес-заявок на инвестирование. Финансовый план демонстрирует, владеет ли инноватор-реципиент основными положениями экономики проекта. Венчурному инвестору необходимо оценивать бизнес-идею в цифрах – что обеспечивает рост, что обеспечивает прибыль, и как инноватор-реципиент представляет коммерческое будущее своего инновационного проекта в темпах и сроках окупаемости. При этом венчурные фонды, как правило, вполне доверяют компетенции инноваторов в специальных вопросах (техническая сторона проекта). К подтверждению такой компетенции венчурные фонды относят значительную долю участия в финансировании подобных рискованных проектов непосредственно идеологов проекта – учредителей компании-реципиента. О том, насколько команда инноваторов верит в успех своего дела и предана ему, венчурный капиталист будет оценивать по тому, какова величина собственных вложений компании-реципиента. И здесь важна даже не сумма, а то, как эта сумма соотносится с инвестиционными возможностями компании-реципиента.

- Важнейший критерий у венчурных инвесторов – подтверждение идеи/замысла, коммерциализации инновационного продукта. На чем основываются выводы? Есть ли

квалифицированные доказательства того, что предлагаемый продукт будет привлекателен потребителям/покупателям? Есть ли компетентные оценки или аудит, подтверждающие коммерческую выгоду предлагаемого проекта? Есть ли у компании-реципиента/инноватора партнер, являющийся экспертом в идейной и рыночной сферах, к которым по существу относится предлагаемый и продвигаемый на рынок проект/продукт? Есть ли предварительные договоренности (рамочные соглашения) с целевыми потребителями/покупателями проекта/продукта? Имеются ли уже сейчас потребители/покупатели у проекта/продукта?

- Венчурные фонды выделяют те проекты, идеологи и руководители которых уже имеют эффективный опыт в реализации/коммерциализации подобных проектов.

Оценка или аудит проекта – важнейшая процедура на начальной стадии инновационного проекта, но она также представляет собой *непрерывный процесс*, предполагающий возможность остановки финансирования проекта на любой его стадии в связи с появляющейся дополнительной информацией, влияющей на проект.

Оценка инновационных проектов/продуктов с позиций венчурных инвесторов, взявших за основу смарт-критерии, все-таки является сугубо качественной. Следовательно, в основе принятия решения по инвестированию проекта/продукта лежат мнения экспертов, и не лишенных к тому же субъективизма.

Одним из методов, частично лишенных субъективизма, является метод обработки экспертных оценок посредством применения метода ранжирования, заключающегося в использовании порядковой шкалы. При применении этого метода эксперту предлагается присвоить числовые ранги каждому из приведенных в анкете факторов/смарт-критериев.

Порядковая шкала, получаемая в результате ранжирования, должна удовлетворять условию равенства числа рангов N числу ранжируемых элементов. Иногда возникает ситуация, когда эксперт затрудняется провести четкое разграничение между некоторыми элементами. В этом случае вводятся так называемые *стандартизованные* или *связанные ранги* ($R_{св}$). Метод ранжирования также предполагает формирование матрицы опроса экспертов $A(i, j)$ и матрицы преобразованных рангов $S(i, j)$.

Таким образом, представленный здесь один из множества существующих методов оценки инновационных проектов венчурными инвесторами является важным фактором, позволяющим эффективно управлять инвестиционным процессом – процессом венчурного инвестирования.

Библиографический список

1. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/>
3. Ведомственная целевая программа «Государственная поддержка научно-производственных центров в Новосибирской области на 2011-2013 годы»

Bibliography

1. [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.tadviser.ru/>
3. Vedomstvennaja celevaja programma «Gosudarstvennaja podderzhka nauchno-proizvodstvennyh centrov v Novosibirskoj oblasti na 2011-2013 gody»

УДК 616.9

Izvekova I. JA. **CANDIDA BLOODSTREAM INFECTIONS**

Nosocomial Candida bloodstream infections are important substantial increase causes of morbidity and mortality at the intensive care unit and prolonged hospitalization. Factors contributing to this trend are a growing population of immunocompromised patients and the use of new, aggressive, and invasive therapeutic strategies. A variety of manifestations of *Candida albicans* infections are associated with the formation of biofilms on the surface of biomaterials. Here, we describe the characteristics of Candida Bloodstream Infections the incidence, epidemiology, clinical characteristics and the treatment.

Keywords: bloodstream, Candida infection, invasive devices, microbial and fungal biofilms.

И.Я. Извекова, доктор медицинских наук, доцент кафедры детских инфекционных болезней ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: izvekova@inbox.ru.

КАНДИДОЗНЫЕ ИНФЕКЦИИ КРОВотоКА

Госпитальные кандидозные инфекции – одна из ведущих причин высокой заболеваемости, смертности и продленной госпитализации пациентов отделений реанимации. Актуальность кандидозов связана с увеличением числа иммунокомпрометированных пациентов и с высокой инвазивностью лечения. Ряд клинических проявлений кандидозных инфекций ассоциируется с формированием биопленок на поверхностях биоматериалов. В представленном обзоре описаны эпидемиология, клиника и стратегия терапии кандидозных инфекций кровотока.

Ключевые слова: кровоток, кандидозная инфекция, инвазивные устройства, микробные и грибные биопленки.

Введение

До 50-х годов XX столетия кандидемия и диссеминированный кандидоз являлись редкими заболеваниями. У пациентов, умерших от лейкозов до 1946 г., грибковые инфекции не описаны. Создание новых терапевтических схем, интенсивных комбинаций химиотерапии, вызывающих миелосупрессию и воспаление слизистой оболочки, а также подавление эндогенной флоры, привело к появлению локальных очагов кандидозной инфекции и гематогенного распространения грибов с последующим поражением различных тканей. Начиная с 50-х гг. в публикациях обзоров материалов, полученных в результате вскрытий, выявлен рост грибковых инфекций у больных с онкогематологией – между 1957 и 1961 гг. их частота возросла до 39 % (G.P.Body et al., 1992). В настоящее время грибковые

инфекции во многих учреждениях здравоохранения и, прежде всего, в клиниках с высокими медицинскими технологиями по серьезности связанных с ними проблем конкурируют с бактериальными инфекциями, – среди них основное значение придается кандидозам. Многочисленные сведения об увеличении частоты кандидемий нозокомиального происхождения свидетельствуют о беспрецедентном среди всех микроорганизмов росте: по отдельным данным, за последние 20 лет она возросла примерно в 400-450 раз, а с *C. albicans* связано более 10 % всех септицемий, развивающихся в стационаре [2, 10, 23, 24], летальность при этом может превышать 35 %, находясь в пределах 25-60 %, а с присоединением эндофтальмита достигая 80 % [23, 31, 60]. Частота кандидемии в Швеции, Италии и Франции составляет соответственно 0,32, 0,38 и 0,39 случая на 1000 госпитализированных, со сроком лечения более 1 суток. В Великобритании частота кандидемии – 11,3/1 000 коек в год или 3,1/100 000 койко-дней [37, 58, 60, 82]. В Исландии между 1980г. и от 1999г. отмечено повышение частоты кандидемии от 1,4/100 000 населения до 4,9/100 000 населения; в Финляндии между 1995 и 1999, – увеличение от 1,7 до 2,2 случаев /100 000 населения. В Испании в 2002-2003 г.г. – 4,3 случая /100 000 населения [10, 29, 44, 81]. По данным Е. Лейбович (2002), кандидозная септицемия признается одной из наиболее важных в отделениях реанимации Израиля, она ассоциируется с высокой заболеваемостью (25 %) и смертностью (25-54 %). В США в 90-е годы кандидемия составила от 8 до 10 % всех госпитальных инфекций кровотока. Развитие кандидемии сопровождается повышением вероятности летального исхода в 3-6 раз, при этом существенно возрастают продолжительность госпитального лечения (в среднем на 30 суток) и его стоимость [6, 8, 63, 69, 84].

Наиболее восприимчивы к грибковой инфекции недоношенные новорожденные в силу онтогенетических особенностей их иммунной системы и пациенты старше 65 лет [20]. По данным М.К.Hurst et al. (1995), грибы составили примерно 8 % от общего количества микроорганизмов, идентифицированных в крови новорожденных. Согласно многочисленным наблюдениям, инвазивные микозы – частая причина смертности и заболеваемости низко-весных (< 1500 г) младенцев [37, 38, 79]. По результатам проведенного мета-анализа за 2002г., кандидемия была выявлена у 4-15 % недоношенных новорожденных, при этом смертность в течение 30 дней от выявления кандидемии приближалась к 40 % [15]. По данным UK Neonatal Fungal Infection Surveillance Group 2004 г., за 6 месяцев было выявлено 38 подтвержденных случаев инвазивного микоза у младенцев, что составило ~ 10/1 000 рожденных живыми детей. Средний возраст при установлении диагноза составил 11 дней (1-126 дней), средний вес при рождении 800 г (520-1200 г). 34

(89 %) младенца имели экстремально низкий вес (< 1000 г), что обеспечило показатель заболеваемости 46/1000 живорожденных в этой популяции детей (L.Clerihew, et al. 2004). По данным Stoll et al. (2002), грибы были ответственны за 12 % позднего неонатального сепсиса, при этом из всех болезнетворных организмов наиболее частым изолированным микроорганизмом была *C. albicans* – 6 %. По данным Fridkin et al. [30], в 1995-2000гг. среди новорожденных весом < 1000 г, частота обнаружения кандидемий снизилась от 3,51 до 2,68 на 1000 пациентов, но осталась устойчивой среди более тяжело пораженных новорожденных [31]. Смертность недоношенных детей весом < 1500 г от гематогенного сепсиса, вызванного *C. albicans* достигает 44 %, в то время как при диссеминированном кандидозе, вызванном *C. parapsilosis* – 16 %. Согласно собственным данным, риск летального исхода у новорожденных при высеве *Candida* из стерильных сред организма (по сравнению с бактериальными инфекциями) возрастал в 6,8 раза [5]. Генерализованные кандидассоциированные полимикробные инфекции (с обнаружением полимикробных ассоциаций в стерильных средах на фоне исходных внутриутробных TORCH-инфекций новорожденных) сопровождалась повышением вероятности летального исхода почти в 30 раз [5]. Вместе с тем, широкое применение профилактических режимов противогрибковой терапии у новорожденных последние 2 десятилетия в ряде регионов мира привело к изменениям эпидемиологии кандидемии: взрослые больные в возрасте ≥ 65 лет начали заменять младенцев, и самую высокую заболеваемость инвазивными микозами в странах с высокими медицинскими технологиями начали регистрировать именно в данной группе [20].

Повсеместное применение азолов может приводить к селекции и нозокомиальной передаче резистентных к ним штаммов *Candida*, а также повышению частоты выделения *Candida non-albicans*: *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei* и др. Согласно исследованию, проведенному в Санкт-Петербурге, наиболее распространенным возбудителем кандидемии новорожденных была *C. parapsilosis* (32 %), а *C. albicans* была выявлена у 28 % пациентов (2). По данным UK Neonatal Fungal Infection Surveillance Group за 2004г., *C. albicans* была идентифицирована в 55 % случаев кандидемий, *C. parapsilosis* – в 23 %. Грибы были изолированы из крови в 73 % случаев, с кончиков центральных линий – в 53 %, из мочи – в 23 % [31, 35, 52, 59, 81, 83].

Описаны госпитальные штаммы *Candida* с полирезистентностью к антимикотикам и дезинфицирующим средствам, а также повышенной вирулентностью [40, 62, 65]. По данным S.C. Singhi [79], структура кандидозных инфекций новорожденных продолжает изменяться: у 64 пациентов с кандидемией идентифицированы *C. tropicalis* (48,4 %), *C. albicans* (29,7 %), *C. guilliermondii* (14,1 %), *C. krusei* (6,3 %), и *C. glabrata* (1,6 %), – уровень смертности – 28,1 %.

При анализе 51 карт новорожденных, получавших терапию в условиях отделения реанимации, и инфицированных *C. albicans*, *C. parapsilosis* и CoNS, было выявлено, что 9 из 19 пациентов, инфицированных *C. parapsilosis* и 5 из 15 пациентов, инфицированных *C. albicans* умерли от гематогенной грибковой инфекции, в то время, как из 17 новорожденных с положительными культурами крови на CoNS, умер 1 ребенок [15].

Эпидемиология и этиология кандидозов

Грибы представляют собою обширную группу (около 100 тыс. видов) низших растений, которые лишены хлорофилла и для поддержания существования нуждаются в готовых органических веществах. Подавляющее большинство грибов ведет сапрофитное существование, являясь, в том числе, комменсалами желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы человеческого организма. Только при изменении эндогенных и экзогенных условий существования грибы переходят к паразитическому образу жизни и становятся патогенами человеческого организма, вызывая оппортунистические инфекции. Ятрогенные факторы, способные как вызывать иммуносупрессию, так и непосредственно провоцировать рост грибов, многочисленны. К ним относят прием антибиотиков, стероидов, применение химио- и радиотерапии, многократные переливания крови, центральные венозные инфузии питательных растворов, специальные хирургические процедуры, пересадку органов и т.д.

Грибы *Candida* являются самыми распространенными возбудителями госпитальных грибковых инфекций. Известно 196 видов *Candida*, при этом вид *C. albicans* вызывает от 60 до 90 % нозокомиальных кандидозов. Из видов *Candida ne-albicans* чаще выявляют *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. krusei*, *C. pseudotropicalis*, *C. kefyr*, *C. lusitaniae*. С катетер-обусловленными фунгемиями чаще других связывают *C. pelliculosa*, *C. inconspicula*, *C. tropicalis*. Существует утверждение, что *C. krusei*, *C. pelliculosa*, *C. inconspicula* и *C. lusitaniae* являются строго нозокомиальными возбудителями. *Candida ne-albicans* чаще, чем при других клинических формах, выделяют у онкобольных взрослых (55-60 % всех видов *Candida*) и детей (40-60 %), и у новорожденных (10-15 % от всех выделяемых видов *Candida*), а также у пациентов, получавших профилактическое лечение азолами. В последние годы описаны и новые условно-патогенные грибы – возбудители госпитальных инфекций, такие как *Candida dubliniensis*, *Candida orthopsilosis*, *Candida metapsilosis*, и *Candida nivariensis* [1, 11, 13, 21, 34, 40, 43].

Агрессивность грибов определяют особенности морфологии микромицетов, их молекулярный фенотип, а также состояние макроорганизма, т.к. характер и степень нарушения нормальной иммунной защиты влияют на клинические проявления и тяжесть

инфекции. *S. albicans* не являются пассивными участниками инфекционного процесса, они в свою очередь способны активно изменять иммунный ответ хозяина, используя комплекс факторов вирулентности: производство и выделение гидролитических ферментов, диморфное преобразование от дрожжевой до мицелиальной формы, антигенную вариабельность, способность взаимодействовать с различными фенотипами клеток и прикрепляться как к инертным, так и к активным биологическим субстратам [17, 39, 41]. Выявлено не менее 8000 генов *S. albicans*, отдельные семейства которых причастны к процессам разрушения тканей и дезорганизации клеточной стенки дрожжей, последовательно участвуя в процессах колонизации, инвазии, диссеминации, экстравазации, формирования хронических абсцессов, а также в восприятии изменений, происходящих вне клетки гриба [1]. *S. albicans* способны быстро адаптироваться к изменению окружающих условий; один штамм может «прилипнуть» к любым клеткам и тканям человека через множественные лиганд-рецепторные системы.

Грибы *Candida* – «диморфные грибы», то есть, существующие в двух морфологических формах, однако, строго говоря, эти грибы имеют способность принимать спектр форм, что позволяет рассматривать их как «полиморфные» организмы. Форму целостной грибковой клетки и ее морфологию определяют изменения клеточной стенки. *S. albicans* может существовать в виде дрожжевых клеток (бластоспор или бластоконидий); формированием филаментов (нитей) способна преобразовываться в мицелиальную форму; удлинением дрожжевых клеток без отделения от материнской клетки – формировать псевдогифы; при неоптимальных условиях для роста – формировать хламидоспоры. Эти морфологические преобразования представляют ответ *S. albicans* на изменения окружающих условий, и позволяют грибу приспособливаться к различным биологическим нишам (рис.1). Два главных аспекта взаимодействия грибов *Candida* и макроорганизма – адгезия *S. albicans* к клеткам и тканям хозяина, и модуляция его иммунных реакций. Используя многочисленные механизмы прилипания и разнообразный спектр адгезинов, *S. albicans* плотно прикрепляются к эпителиоцитам и эндотелиальным клеткам, а способность таких компонентов клеточной стенки, как гликаны, хитин, маннанопротеины (рис.2), изменять иммунный ответ макроорганизма продемонстрирована неоднократно [17, 22, 47]. Наиболее мощным иммуномодуляторным действием обладают маннаны и маннанопротеины, способные регулировать состояние фактически всех факторов иммунной системы человека (NK-клеток, фагоцитов, клеточных и гуморальных механизмов иммунитета). Доказано, что инвазивную кандидозную инфекцию сопровождает значительное повышение в крови концентрации противовоспалительных цитокинов (IL-10) [47]. Кандидатоксины подавляют

активность лизоцима, комплемента, снижают хемотаксис, миграцию, фагоцитарную и пролиферативную активность лимфоцитов человека, провоцируют повышение в крови уровней IL-12, IL-6 и IL-10. *S. albicans* способны длительно сохранять жизнеспособность внутри клеток макрофагальной системы, в конечном итоге длительное существование грибов в макрофагальных клетках приводит к гибели макрофагов. Согласно собственным данным, кандидемия сопровождается усилением апоптоза моноцитов периферической крови, нарастанием супрессорной (противовоспалительной) активности сыворотки и подавлением пролиферативной активности лимфоцитов и пролиферативных репаративных процессов в печени [4, 5].

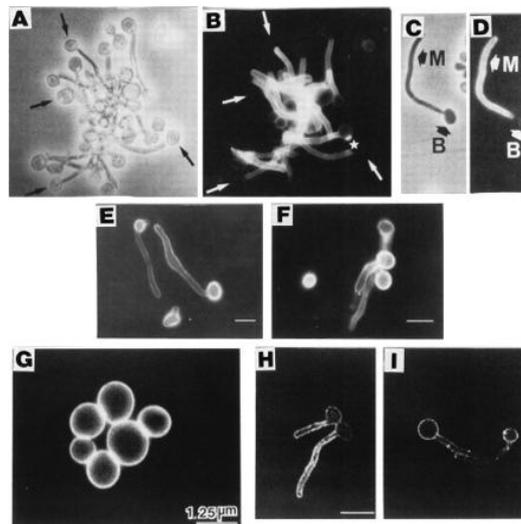


Рис.1. Экспрессия белков клеточной стенки.

Фазово-контрастная (A и C) и иммунофлуоресцентная (B, D, и E к I) микроскопия бластоконидий (B) и мицелиальных нитей (M) *S. albicans*, взаимодействующих с поликлональными и моноклональными антителами к белкам и гликопротеинам клеточной стенки. На панелях B – G представлены наблюдения иммунофлуоресцентной микроскопии бластоконидий и мицелиальных форм грибов. На панелях H и I представлены отдельные клетки *S. albicans*. Данные Американского Общества Микробиологов. (W. L. Chaffin, et al, 1998).

Грибы выделяют множество гидролитических ферментов, действующих в клеточной стенке и вне ее: кислые протеиназы, различные фосфолипазы (фосфолипаза A, B, C, лизофосфолипаза, лизофосфолипазетрансацетилаза), эстеразу, глюкоамилазу, липазу, ацидфосфатазу, гиалуронидазу, хондроитин сульфатазу, металлопептидазу, гемолитический фактор, хитиназу, глюкантрансферазу и др. Ферменты участвуют как в метаболизме и морфогенезе с трансформацией клеточной стенки самих грибов, так и являются факторами вирулентности, обеспечивая воздействие на функцию и жизнеспособность клеток

макроорганизма. Протеиназы, например, усиливают способность грибов к колонизации и инвазии тканей и уклонению от защитных иммунных реакций. С высокой внеклеточной фосфолипазной активностью связывают повреждение мембран клеток макроорганизма, способность *Candida* к инвазии, диссеминации и токсинообразованию, более агрессивное течение кандидоза, развитие кандидемий и кандидоза младенцев. Активность эстеразы коррелирует с интенсивностью грибкового роста. Гемолитический фактор обеспечивает использование железа гемоглобина, высвобожденного из разрушенных эритроцитов, для роста и размножения грибов в человеческой сыворотке.

Мицелиальная форма *Candida* считается более инвазивной, чем дрожжевая. Филаментация отражает переход грибов в агрессивное состояние и связана с возрастающей экспрессией ряда адгезинов; она обеспечивает пенетрацию *Candida* в ткани и, одновременно, укрытие от фагоцитоза. В глубине тканей, где доступ кислорода более ограничен, инвазивнее может быть дрожжевая форма, поэтому присутствие обеих форм *Candida* в патологическом материале является патогномоничным для инвазивной инфекции. На ранней фазе инфекции *S. albicans* способна активизировать макрофагальный ответ, генерируя сигнал для продукции цитокинов (гранулоцитарных ростовых факторов, TNF- α). На следующем этапе происходит поражение базальной мембраны эндотелия и субэндотелиального экстрацеллюлярного матрикса с повреждением сосудистой стенки и последующим гематогенным распространением микроорганизмов и генерализацией инфекционного процесса. Проращение псевдомицелия *S. albicans* из дрожжевой клетки может сопровождаться притоком нейтрофильных гранулоцитов и формированием «микроабсцессов» [5].

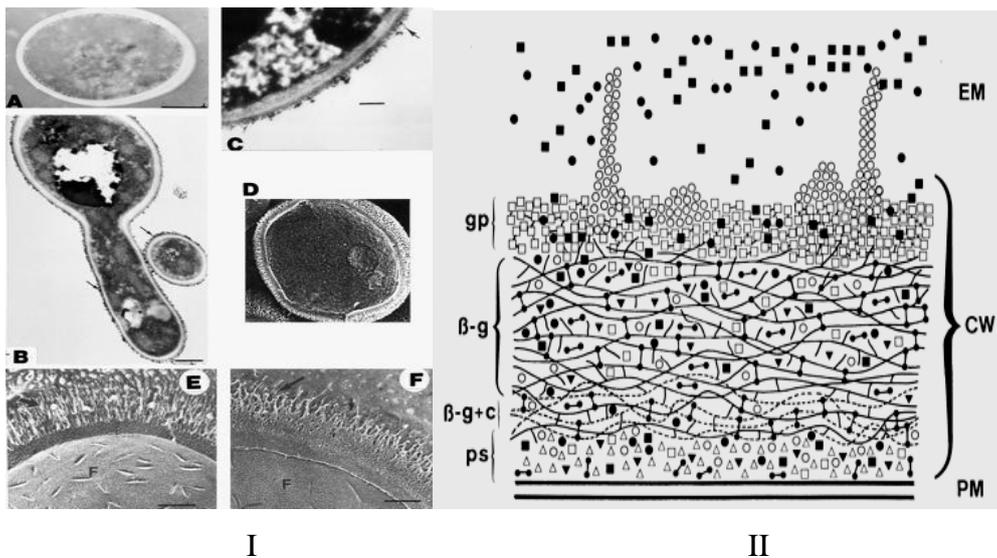


Рис. 2. I – Электронная микрофотография структуры клеточной стенки *S. albicans* (A), которая, в данном варианте изображения, выглядит плотной и гомогенной.

При выявлении маннанопротеинов клеточной стенки видны волнистые внешние слои (В). При использовании других вариантов электронной микроскопии (С) отчетливо видно присутствие внешнего слоя (стрелка) и негомогенность других клеточных слоев. Четкая и сложная организация внешнего слоя хорошо видна на снимках F и E. П – Схематичная структура клеточной стенки *C. albicans* (CW). Микроволокнистые полимеры – гликаны (-g), и хитин (с) сконцентрированы во внутренних областях клеточной стенки; гликан-хитиновые (gc) комплексы сформированы гликозидными связями между обоими полимерами и расположены в смежных с плазматической мембраной (PM) отделах (ps). Белки и маннанопротеины (gp) доминируют в наиболее удаленном слое клеточной стенки, хотя присутствуют и во всех других слоях. Различные молекулы могут быть как гомогенно, так и гетерогенно распределены во внешнем слое, или высвобождены (внеклеточные ферменты) во внеклеточную среду (EM) (W. L. Chaffin, et all, 1998).

Кандидемия является объективным показателем развивающегося диссеминированного микоза и беспорным показанием к назначению антифунгальной терапии, в связи с чем особую актуальность приобретает учет факторов риска в развитии кандидемии. В исследованиях, выполненных на основе однофакторного анализа, таких факторов выявлено множество: количество антибиотиков, примененных до развития микоза (риск резко возрастает при приеме 3-5 антибиотиков, чем при приеме 0-2); длительность пребывания в ОРИТ (более 10 дней); использование катетров Сван-Ганца и центральных венозных катетров у онкобольных; применение парентерального питания; многократные переливания крови; длительная вентиляторная поддержка; наличие трахеостомии и т.д. В исследовании, выполненном на основе множественного логистического регрессионного анализа (с оценкой 20 и более факторов) [50, 83], показано, что наиболее эффективным прогностическим критерием для стационарных больных является наличие комбинации 4-х показателей: количество примененных антибиотиков; формирование нейтропении в общем анализе крови; гемодиализ до развития кандидемии; использование катетра Хикмана. При наличии одинаковых факторов риска вероятность развития гематогенного кандидоза в 10 раз выше у того пациента, у которого выявлен предшествующий рост грибов из любых локусов (кандидозная колонизация).

У новорожденных риск развития кандидемии нарастает соответственно уменьшению гестационного возраста и степени тромбоцитопении (менее 150 тыс./мкл) при использовании цефалоспоринов III поколения или карбопенемов. Мультивариантный анализ значимости различных факторов риска кандидемии в неонатальных ОРИТ позволил распределить выявленные факторы в зависимости от показателя степени риска: использование

цефалоспоринов III поколения – показатель степени риска – 21,4; интубация – 7,1; невозможность энтерального питания – 3; терапия стероидами – 1,5; использование других антибиотиков, помимо цефалоспоринов III поколения – 1,2 [15, 37]. У недоношенных новорожденных кандидемия часто возникает на фоне язвенно-некротического энтероколита и связанного с ним пареза кишечника, в результате транслокации грибов через поврежденную стенку кишечника. Кандидозы ЦНС у детей раннего возраста развиваются, как правило, после перенесенных внутрижелудочковых кровоизлияний или бактериальных инфекций ЦНС [3, 5].

Источник кандидемий длительное время был предметом дебатов. ДНК типирование выделенных от больных гематогенным кандидозом штаммов *Candida* позволило установить их преимущественное эндогенное (интестинальное) происхождение у пациентов с нейтропениями [23, 25, 32]. Для *C. parapsilosis* установлено частое кожное происхождение (из мест постановки катетеров), колонизированная грибами кожа может стать источником кандидемии и у пациентов с ожогами [39, 41, 78].

Факторы, способствующие развитию инвазивных микозов в ОРИТ, можно подразделить на 3 группы: экзогенные воздействия, использующие инвазивные методы лечения (внутрисосудистые катетеры, парентеральное питание, оперативные вмешательства и т.д.), в результате которых диссеминированные кандидозы могут развиваться даже в отсутствие выраженной предшествующей иммунокомпрометации; эндогенная грибковая инфекция с повышенной плотностью колонизации организма больного грибами (доминирующее патогенетическое значение в клинике имеет интестинальная колонизация), при которой специфические терапевтические процедуры могут становиться триггерным фактором, а не воротами для проникновения инфекции; иммуносупрессивные состояния любой природы, при которых комменсалы человеческого организма, каковыми являются грибы *Candida*, становятся оппортунистическими патогенами.

Биопленки кандидозной этиологии

В естественной среде обитания большинство микроорганизмов существуют не в виде отдельных, свободно живущих клеток, а формируют на подлежащих поверхностях многоклеточные хорошо структурированные общины, заключенные в матрицу экзополимерного материала – биопленки. Экологическое преимущество формирования биопленок в природе включает защиту от окружающей среды, питание, метаболическое сотрудничество и приобретение новых генетических черт. Микроорганизмы в медицинских биопленках также ведут себя по-другому, чем свободно живущие клетки, демонстрируя измененный фенотип, обеспечивающий им лучшее выживание, и становятся относительно

невосприимчивыми к антимикробным препаратам. Этиология биопленок может быть мономикробной (бактерии, грибы) и ассоциированной (бактериально-бактериальная, бактериально-грибковая). Бактериальные биопленки и их роль в патогенезе болезни в последние годы исследованы подробно, накоплено достаточно информации об их структуре и свойствах. Намного меньше известно относительно биопленок грибковой этиологии. Долгое время способность грибов проникать через подлежащую поверхность считалась ключевой чертой вирулентности, что и позволяло оценивать комменсалы слизистых оболочек *C. albicans* основным источником инвазивной инфекции. Сегодня очевидно, что способность *Candida* заселять любые поверхности с формированием биопленок – особая характеристика их вирулентности [18, 30, 64, 68, 81].

Доказано, что до 65 % всех микробных инфекций человека могут сопровождаться формированием биопленок на различных искусственных материалах, внедренных в организм (катетеры, зонды, искусственные клапаны, линзы, шунты, протезы, интубационные трубки, кардиостимуляторы и т.д.), а также собственных тканях (клапаны эндокарда, слизистые оболочки). Пленки, развивающиеся на зубных протезах и на слизистых ротовой полости имеют, как правило, полимикробную природу.

Наиболее часто инфицируется с образованием биопленок центральный венозный катетер – катетер-ассоциированная инфекция может возникнуть в любое время в течение его использования. Грибы (главным образом, *C. albicans*) – третья ведущая этиологическая причина катетер-ассоциированных инфекций кровотока [50, 62, 64]. Кандидемия может быть следствием введения растворов через инфицированный поршень катетера, однако чаще развивается вследствие колонизации кожи пациента и/или рук персонала. Дистальный кончик катетера может быть загрязнен во время его постановки или позже за счет миграции грибов вниз по катетеру вдоль раневого канала [17, 39]. Альтернативным вариантом является диссеминация грибов в результате интестинальной транслокации с эндогенным инфицированием катетеров, – такой вариант, видимо, типичен для онкологических больных, получающих цитостатическую терапию.

Ультраструктура кандидозных биопленок исследована с помощью электронной микроскопии. Биопленки, сформированные *Candida albicans*, имеют хорошо организованную высоко гетерогенную трехмерную архитектуру, составленную из клеточных и неклеточных элементов. В эксперименте кандидозные биопленки проходят три патогенетически различных стадии развития: ранняя стадия – прилипание дрожжевых клеток к поверхности устройства (до 11 часов), промежуточная стадия – формирование полисахаридной матрицы с диморфным переключением от дрожжей до мицелиальных форм (12-30 часов), и стадия

созревания – увеличение матричного материала с формированием трехмерной структуры в среднем до 200 μm по толщине (38-72 h). Зрелые биопленки представляют собою смесь морфологических форм и состоят из плотной сети бластоспор, гифов и псевдогифов в матрице из полисахаридов, углевода, белка, и еще неизвестных компонентов. Подобная смешанная морфология не обнаружена при росте *Candida* в жидкой культуре или на поверхность агара, т.е. этот сложный морфогенез вызван контактом с пластмассовой поверхностью [18, 19, 27, 34, 39, 41, 43, 68]. Интересно, что мутантные *C. albicans*, дефектные по факторам транскрипции *Efg1p* и *Sph1p*, вовлеченным в морфогенетическую передачу сигналов, индуцирующих преобразование грибов, не колонизируют полиуретановые катетеры, а это значит, что базальные клетки, непосредственно входящие в контакт с поверхностью и представленные бластоспорами, имеют исключительно важную роль в прикреплении к материалу катетера [69]. Показано, что формирование биопленок *C. albicans* усилено на латексе и эластомере силикона, но снижено на поливинилхлориде, полиуретане, 100% силиконе [8, 43, 48, 64]. Присутствие экстрацеллюлярной полимерной матрицы – определяющая характеристика биопленок, ее образование в организме человека стимулируют условия кровотока с его постоянными колебательными движениями, а также белки крови (фибриноген).

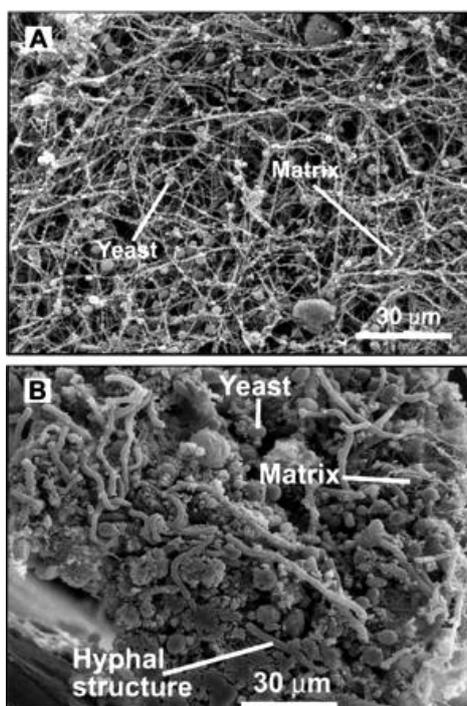


Рис.3. Биопленка *C. albicans* на центральном венозном катетере
в электронном микроскопе:

А – поверхность пленки; В – биопленка на разрезе (D. Andes, et all, 2004).

Отдельные представители *Candida* spp. продуцируют биопленки *in vitro* в различной степени. Показано, что *C. parapsilosis*, *C. pseudotropicalis*, и *C. glabrata* производят существенно меньшее количество пленок на поливинилхлориде, чем более патогенные *C. albicans*, при этом биопленки *C. albicans* имеют качественно более сложную морфологию [38, 64]. С другой стороны, *Candida* *ne-albicans*, особенно *C. tropicalis* и *C. parapsilosis*, могут производить существенные количества биопленок при росте в среде, содержащей 8 % глюкозу, что важно для больных, получающих парентеральное питание [27, 34, 41, 81, 82].

В условиях септицемии биопленки на катетерах часто формируются смешанной флорой – *C. albicans* и *S. epidermidis*, *C. albicans* и *P. aeruginosa* [6, 69]. Методом электронной микроскопии выявлены многочисленные обширные физические взаимодействия между бактериями и различными формами грибов. Более того, исследования восприимчивости пленок к лекарственным средствам продемонстрировали, что грибы способны модулировать действие антибиотиков, в то время, как бактерии могут воздействовать на активность противогрибковых препаратов. Так показано, что внеклеточный полимер, производимый *S. epidermidis*, RP62A может ингибировать проникновение флюконазола в смешанной грибково – бактериальной биопленке. Наоборот, присутствие *C. albicans* защищает коагулазо-отрицательный стафилококк от действия ванкомицина [6]. Показано также, что инфекция, вызванная *P. aeruginosa*, увеличивает риск фатального кандидоза; молекулярными исследованиями идентифицировано филогенетическое подобие между этими микроорганизмами. *P. aeruginosa* способна формировать плотную биопленку на мицелии *C. albicans*, не угнетая при этом роста грибов, но усиливая их вирулентность [28, 64, 68].

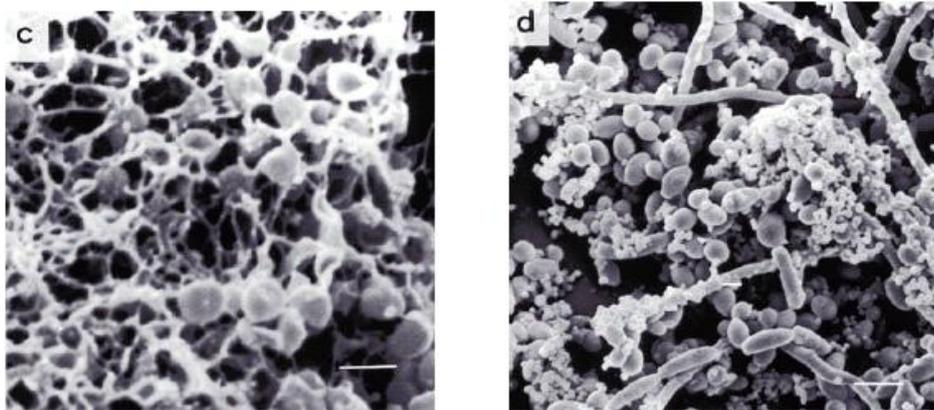


Рис. 4. Биопленка, сформированная смешанной флорой – *C. albicans* и *S. epidermidis* (d), слева (c) – *S. epidermidis* RP62A (B. Adam, et all, 2002).

Грибковые биопленки объединяют с биопленками бактериальной природы два основных принципиальных последствия такого существования: значительно увеличенная резистентность к антимикробным средствам и защита от иммунных механизмов

макроорганизма. В результате многочисленных исследований продемонстрировано, что *S. albicans* в биопленках на дисках поливинилхлорида были от 30 до 2000 раз более стойкими к флюконазолу, амфотерицину В, нистатину, флюцитозину, итраконазолу, кетоконазолу, имидазолу, миконазолу, тербинафину, хлоргексидину, чем в отдельных свободно циркулирующих клетках. Более того, констатирована и бесспорная резистентность биопленок *S. albicans* к новым триазолам – вориконазолу и равуконазолу [13]. Структура биопленки оставалась неповрежденной при повышении минимальной ингибирующей концентрации амфотерицина В 11 раз, а ее разрушение выявлено только при повышении МИС амфотерицина в 200 раз [27], что невозможно в клинической практике. Уже базальный слой клеток *S. albicans*, прилежащий к поверхности силикона, демонстрировал повышение толерантности к флюконазолу в 100 раз, и это предполагает, что сам физический контакт грибов с искусственным материалом стимулирует экспрессию генов, ответственных за изменение чувствительности к флюконазолу [9, 12, 34, 46, 48, 50, 64, 69]. Показано, что по мере созревания пленки *S. albicans*, изменяется и состав стерола, являющегося мишенью для действия многих антифунгальных препаратов: уровень эргостеролов в промежуточной стадии снижался на 41 %, а в стадии созревания – на 50 % по сравнению с его содержанием на ранней стадией роста биопленки.

В экспериментальных и клинических исследованиях выявлена чувствительность *S. albicans* в биопленках только к усовершенствованным формам амфотерицина В (липосомальному амфотерицину и амфотерицин В-липидному комплексу – ABLC), а также к эхинокандинам (каспофунгину и микафунгину), которые не метаболизируются через систему цитохромов, а ингибируют синтез 1,3- β -glucan, гомополисахаридов клеточной стенки многих патогенных грибов, ответственных за клеточный рост и деление. Интересно, что самая высокая концентрация каспофунгина (8 мг/мл) была менее эффективна, чем более низкие концентрации (0,125 и 1 мг/мл) [11, 21, 40, 45, 58, 66, 71, 77]. Использование флюконазола, амфотерицина В и каспофунгина в различных комбинациях не влияло на конечный результат лечения биопленок [36, 80].

Была оценена антимикробная активность катетеров, покрытых гидрогелем, хлогексидином, солями серебра, однако, они обеспечивают только минимальное сокращение инфекций кровотока. Не способствовало эффективному снижению числа случаев симптоматических катетер – ассоциированных инфекций мочевых путей и импрегнация антимикробными препаратами мочевых катетеров. Механические подходы к предотвращению формирования биопленок использовали ультразвуковую энергию, а также

комбинацию ультразвука и антибиотиков, но и она была найдена относительно эффективной только в сокращении формирования биопленок *Escherichia coli* у животных (32, 46).

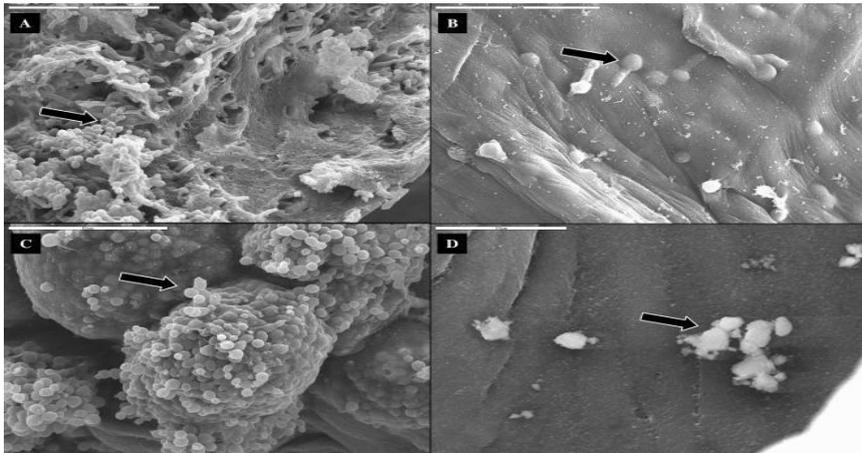


Рис.5 Биопленка *Candida albicans*.

А. Через 72 часа формирования биопленки; В. Уменьшение количества микроорганизмов через 24 часа воздействия флюцитозина; С. Ограниченный эффект вориконазола через 72 часа; D. Деформированные клетки через 48 часов воздействия микафунгина. *Antimicrob Agents Chemother.* 2008 July; 52(7): 2367–2376. Published online 2008 April 21. Copyright © 2008, American Society for Microbiology

Замечательная гибкость, с которой микроорганизмы приспосабливаются к изменяющимся условиям окружающей среды и/или защищаются, экранируются от грозящих им опасностей – основная причина неэффективности многих медицинских подходов (механических, химических, медикаментозных), создаваемых для предотвращения формирования микробных (как бактериальных, так и грибковых) биопленок на внедренных медицинских устройствах и собственных тканях организма человека.

Клиника кандидозных инфекций кровотока

Кандидемия – микробиологический феномен, означающий выделение грибов *Candida* хотя бы в одном посеве крови. Кандидемия признана на Европейской конференции по медицинской микологии в 1999 г. самостоятельной нозологической формой кандидозной инфекции и представляет собою, по определению, «однократное выделение *Candida* spp. при посеве крови, полученном в период подъема температуры тела $> 38^{\circ}\text{C}$, или наличии других признаков системной воспалительной реакции». Является абсолютным показанием к проведению антифунгальной терапии.

Диссеминированный кандидоз – инвазия грибами нескольких органов гематогенным путем. В этих случаях грибы могут быть выявлены в биоптатах при культуральном и/или гистологическом исследовании.

87 % первичных инфекций кровотока развиваются у пациентов с постоянными центральными венозными катетерами. В отделениях реанимации в США регистрируются приблизительно 80000/год катетер-ассоциированных инфекций кровотока и до 20000 летальных исходов при них [20, 23, 24, 25, 31, 39].

При анализе общемировых демографических показателей установлено, что кандидемия чаще возникает или у новорожденных, или у лиц старше 50 лет, являясь тяжелым осложнением, при котором могут поражаться практически любые органы. В период ее выявления признаки острого диссеминированного кандидоза наблюдают у 38 % пациентов; наиболее часто это поражение легких, головного мозга, брюшины, печени, селезенки. Значительная часть пациентов в период обнаружения кандидемии находится в отделениях реанимации (84 %).

Клиническая симптоматика кандидемий неспецифична. Наиболее частым признаком является лихорадка, которая сохраняется или повторно возникает на фоне приема антибиотиков. У детей первых месяцев жизни и пожилых людей температура, в основном, субфебрильная. В 10 % случаев регистрируют поражение кожи (отсевы) в виде мелких, отдельных, размерами 0,3-0,6 см, папулезных образований розовато-красного цвета. Иногда отмечают появление довольно сильных болей в мышцах, возникающих в покое. У больных с выраженной иммуносупрессией, уреимией, при лечении глюкокортикоидами появление в крови *Candida* может не сопровождаться клиническими симптомами.

Обнаружение признаков эндофтальмита (снижение остроты зрения, белесоватые налеты на глазном дне за счет экссудативных изменений сосудистой оболочки глаза), флебита свидетельствует о развитии гематогенного кандидоза. При диссеминированном кандидозе возможно поражение любого органа, при этом системный кандидоз может не сопровождаться кандидемией. При массивной инвазии грибов острый гематогенный кандидоз может проявляться в виде сепсиса, который не отличим от сепсиса, вызванного грамположительными или грамотрицательными микроорганизмами.

У больных с кандидозной инфекцией кровотока высок риск развития кандидозного миокардита с признаками ишемии миокарда и суправентрикулярной тахикардией. К развитию ишемии или инфаркта миокарда часто приводят кандидозные эмболии вследствие кандидозного эндокардита. Грибы ответственны за от 2 до 10 % всех случаев эндокардитов искусственных клапанов сердца, при этом грибковый эндокардит ассоциируется с более высокой смертностью, чем бактериальный. У пациентов с искусственными клапанами сердца, имеющих госпитальную кандидемию, грибковый эндокардит может развиваться, зачастую, месяцы или годы спустя (описаны случаи эндокардита через 690 дней после

выполненного оперативного воздействия). Клинические симптомы кандидозного и бактериального эндокардита сходны, при этом кандидозному эндокардиту свойственны высокая степень активности процесса, образование гигантских вегетаций (до 2 см и более) и частых тромбоэмболических осложнений ($> 70 \%$), перивальвулярное распространение инфекции с формированием абсцесса миокарда ($> 60 \%$). Кандидемию наблюдают у 50-80 % больных с кандидозными эндокардитами [15, 26, 44, 48, 83].

Часто встречается инвазия грибами центральной нервной системы в виде поражения оболочек, вещества и сосудов головного мозга с развитием менингита, диффузного или очагового энцефалита, венитрикулита, абсцессов головного мозга, микотических аневризм, а также формирования биопленок на венстрикулярных дренажах (шунтах).

Диагностика инвазивного кандидоза

Микроскопическое исследование. У каждого пациента с подозрением на инвазивный кандидоз и имеющего несколько факторов риска целесообразно проведение микроскопии отделяемого верхних дыхательных путей, дренажей, ран, мочи, желудочного содержимого, крови, областей катетеризации центральных вен, кала. В препарате определяют почкующиеся клетки грибов.

Культуральное исследование. При выявлении культуры гриба обязательна их идентификация до вида. Чтобы повысить результативность высева патогенов из крови можно использовать артериальную кровь вместо венозной, прибегать к ее лизису – центрифугированию перед засевом, проводить раннюю диагностику кандидемии с помощью системы VacTecAlert.

Позитивные результаты посевов крови выявляют, в среднем, у 50 % больных с инвазивными кандидозами. В эксперименте на кроликах, при наличии подтвержденного существования кандидозных биопленок, у 26 % животных культуры крови были отрицательными [15, 44, 77]. Колонизация кишечника *Candida spp.* при проведении абдоминальных операций является фактором риска диссеминированного кандидоза.

Катетер-ассоциированную инфекцию необходимо подозревать при получении следующих результатов: рост *Candida spp.* из культур крови; проведение парентерального питания; отсутствие других очевидных потенциальных источников *Candida* инфекции; постоянная кандидемия, несмотря на соответствующую системную противогрибковую терапию [55, 79, 81, 83]. Диагноз катетер-ассоциированных грибковых инфекций может быть труден, т.к. клинические отличия грибковых и бактериальных инфекций часто ненадежны. Лабораторное исследование катетера включает полуколичественный и количественный методы. Количественный культуральный метод позволяет высевать микроорганизмы и с

внешних и с внутренних поверхностей катетера, полуколичественный метод – только с внешней поверхности. При использовании метода сравнения культур крови, полученных из центрального венозного катетера и чрезкожной венепункцией периферических вен, диагностическим является рост колоний из проб крови, полученных через катетер, в 5-10 раз больший, чем в пробе сравнения. Разница во времени получения положительных культуральных результатов (если культура крови, полученной через катетер, становится положительной, по крайней мере, на 2 часа ранее, чем из периферических вен) – потенциально полезный метод для предположения, что инфекция кровотока связана с постоянным катетером.

Инфекцию кровотока необходимо рассматривать как катетер-ассоциированную, если катетер используется более 48 часов перед появлением клинической симптоматики диссеминированной инфекции [55].

Серологические методы диагностики. Чувствительность серологических методов определения *антител* к *Candida spp.* достигает, в среднем, 53 %, в то время, как специфичность превышает 90 %. Оценка получаемых результатов серодиагностики на основе выявления антител может быть затруднена, в связи с тем, что у иммунокомпрометированных лиц даже на фоне инвазивного кандидоза и кандидемии может быть нарушена продукция антител, а при интенсивной колонизации у здоровых людей сероконверсия может формироваться даже в отсутствии клинических признаков инфекции.

Определение *антигенов Candida spp.* и некоторых метаболитов является диагностически более информативным. Диагностический набор *Pastorex[®] Candida* служит для определения повторяющихся олигоманнозных эпитопов (антигенных структур), экспрессирующихся на большинстве макромолекул *Candida spp.*; диагностическим является титр 2,5 нг/мл и выше. Набор *Platelia[®] Candida Ab* (с ELISA-методом) служит для определения антигена – маннана *Candida*; диагностическим является титр 0,5 нг/мл.

Высоко информативен метод ПЦР (полимеразной цепной реакции), позволяющий выявить специфические области ДНК *Candida*. Чувствительность метода достигает 100 %, специфичность – 98 %. Высокая чувствительность метода позволяет использовать его у тяжело больных пациентов, определяя наличие грибов даже в отсутствии признаков системной воспалительной реакции. В последние несколько лет методы молекулярной диагностики доказали свою бесспорную эффективность.

Диагностика кандидозной инфекции кровотока может быть сложна и в значительной мере до сих пор основывается на традиционных культуральных исследованиях крови и других стерильных сред организма, пока только вспомогательную роль имеют определение

сывороточных антигенов (например, (1,3)- β -D-глюканов – компонентов клеточной стенки грибов) и молекулярные методы диагностики на основе ПЦР [51].

Лечение кандидозных инфекций кровотока

Несмотря на расширение спектра современных противогрибковых препаратов, статистика результатов терапии инвазивных микозов за последние годы не претерпела существенных сдвигов [57]. С помощью многофакторного анализа установлены независимые предикторы смертности при кандидозных инфекциях кровотока – неадекватная противогрибковая терапия и формирование биопленок, вызванных *S. albicans* и *S. parapsilosis*, что связано с отсроченной постановкой диагноза и поздним началом адекватной терапии. Так как диагностические маркеры инвазивных кандидозов имеют все еще ограниченную ценность, постановка диагноза должна базироваться на клиническом подозрении и высокой степени риска вероятного микоза, при этом следует понимать, что терапия «по подозрению» объективно связана с назначением ряду пациентов ненужного лечения. На практике же и выбор противогрибковых препаратов может быть сложным и ограниченным, а стоимость их высока [82].

Долгие годы в лечении кандидемии рекомендовалось использовать амфотерицин дезоксихолат (АмфВ) или флюконазол, или комбинацию АмфВ и флюконазола (внутривенно или *per os*) до излечения, т.е. в течение 2-х недель после выделения патогена из крови в последний раз и исчезновения признаков инфекции. Международной группой экспертов [55, 56, 59, 69, 81, 83] флюконазол в лечении кандидемии рекомендовали использовать в дозе 600-800 мг/сут в/в в течение 3-х дней, с последующим снижением дозы до 400 мг/сут в/в или *per os*. В большинстве стран Европы флюконазол применяли в дозе 400 мг/сут в течение 10-14 дней; в Японии обычная доза флюконазола – 100-200 мг/сут с повышением до 400 мг/сут у пациентов с нестабильной гемодинамикой. АмфВ в лечении кандидемии использовали в дозе 0,3-0,7 мг/кг/сут 7 – 10 введений. У новорожденных АмфВ назначали в исходной дозе 0,1 мг/кг/сут. При переносимости начальной дозы – дозу АмфВ постепенно ежедневно повышали на 0,1 мг/кг/сут до максимальной дозы 0,5-1 мг/кг/сут для продолжительной терапии. При признаках нефротоксичности рекомендовали переход на липосомальные формы АмфВ (средняя продолжительность ABLC терапии – 23 дня (от 4 до 41) в средней дозе 4,9 мг/кг/сут (3,2-6,5 мг/кг/сут). Использование липосомальных форм АмфВ позволяло повысить дозу до 6-8 мг/кг/сут. В рандомизированных исследованиях выявлена сопоставимая эффективность в лечении госпитальной кандидемии при использовании различных форм АмфВ: ABCD (2-6 мг/кг в сут), ABLC (5 мг/кг в сут), амфотерицин В дезоксихолат (0,6 -1,0 мг/кг в сут) [56].

Катетер-ассоциированные инфекции, связанные с формированием биопленок, из-за высокой резистентности к большинству антифунгальных препаратов составляющих их грибковых клеток, чрезвычайно трудны для лечения. Антимикробные средства, демонстрирующие активность против биопленок, ограничены. При лечении ассоциированных с биопленками кандидемий, вызванных различными *Candida spp.*, включая *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata* и *C. krusei*, в том числе – флюконазол-резистентных *Candida spp.*, эффективно только использование липидных форм АмфВ и эхинокандидов [14, 21, 34, 41, 50, 58, 67, 80, 81].

Учитывая прямую зависимость показателей летальности от сроков задержки терапии, современная стратегия лечения инвазивных микозов предлагает 4 различных терапевтических тактики: профилактическая, эмпирическая, упреждающая и целенаправленная терапия [40].

Профилактическая противогрибковая терапия назначается пациентам при высоком риске развития инвазивного кандидоза и его негативных последствий. Обратной стороной профилактической терапии является создание условий для развития лекарственно-устойчивых штаммов грибов.

Эмпирическая терапия назначается пациентам с симптомами, подозрительными на грибковую инфекцию, например, с постоянными или периодическими лихорадками на фоне приема антибактериальных препаратов широкого спектра и высоким риском микоза, но до выявления микробиологических или радиологических доказательств грибковой инфекции.

Упреждающая терапия назначается пациентам с лабораторными признаками микоза, с наличием или без клинических и рентгенологических симптомов грибковой инфекции, но до выделения причинного возбудителя из стерильных сред.

Спектр современных противогрибковых средств системного действия включает в себя полиены (АмфВ и 3 липидных формы АмфВ), триазолы (флуконазол, итраконазол, вориконазол, позаконазол), эхинокандины (каспофунгин, микафунгин, анидулафунгин), и флуцитозин. Эффективность лечения конкретного больного определяется строго индивидуализированным выбором терапии, основанным на знании местных эпидемиологических данных и доступном выборе современных лекарственных средств, с учетом их профиля безопасности на фоне комплекса болезнетворных факторов пациента и взвешенного анализа пользы и предполагаемого риска терапии [40, 58].

Серьезной проблемой эмпирического выбора лечебно-профилактических стратегий инвазивных микозов является и растущая резистентность *Candida spp.* к противогрибковым препаратам. Так, формирование резистентности к азолам доказано для *C. glabrata*, *C. krusei* и

других редких видов *Candida* spp. *C. guilliermondii* имеют сниженную чувствительность к флуконазолу (75% штаммов), но в значительной степени сохраняют восприимчивость к вориконазолу (91% штаммов) [62]. Только 40,5% штаммов *C. rugosa* восприимчивы к флуконазолу, 61,4 % – к вориконазолу [63]. *Candida lusitaniae* может развить вторичную устойчивость к амфотерицину [34], *Candida dubliniensis* развивает резистентность к флуконазолу, особенно у пациентов с ВИЧ/СПИД [48]. Перекрестная резистентность к азолам показана для *C. nivariensis*. Тем не менее, почти все виды *Candida* чувствительны к эхинокандинам [64], хотя опубликованы данные [76] о сниженной чувствительности или даже устойчивости к этим препаратам в условиях тяжелой иммуносупрессии, рецидивирующей кандидемии, и при длительном курсе эхинокандинов. *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *Candida lipolytica*, *C. lusitaniae* и *C. tropicalis* могут привести к микозам «прорыва», несмотря на профилактическое или терапевтическое использование эхинокандинов [61, 76]. *C. parapsilosis*, как правило, чувствительны к эхинокандинам в клинических условиях, но могут иметь более высокую минимальную подавляющую концентрацию для каспофунгина [61, 76].

Исходя из местных эпидемиологических данных, в том числе – сведений о резистентности выявляемых грибов, наличия или отсутствия нейтропении у больного, а также характера предшествующей профилактической противогрибковой терапии, в качестве препарата первого выбора упреждающей и/или эмпирической терапии может быть выбран любой антимикотик системного действия [50, 58, 57]. Флуконазол (ударная доза 800 мг [12 мг/кг], затем 400 мг [6 мг/кг] ежедневно) или эхинокандин (каспофунгин: ударная доза 70 мг, затем 50 мг ежедневно; микафунгин: 100 мг в день; анидулафунгин: нагрузочная доза 200 мг, затем 100 мг в день) рекомендуются в качестве начальной терапии для большинства взрослых пациентов. Для случаев кандидоза *C. krusei* или чувствительных *C. glabrata* рекомендован вориконазол (400 мг [6 мг/кг] дважды в день, затем 200 мг [3 мг/кг] дважды в день). Липосомальные формы АмфВ (3-5 мг/кг ежедневно) являются альтернативой в случае непереносимости или ограниченной доступности других противогрибковых препаратов.

Одним из основных факторов, влияющих на результат лечения как осложненных, так и неосложненных кандидемий, считается удаление катетера. Начиная с 1997г. практически во всех появляющихся руководствах рекомендовано удаление катетера при первом возникновении кандидемии. Немедленное удаление катетера может не являться обязательно необходимым только при лечении кандидемий у пациентов с нейтропениями, у которых инфицирующие грибковые организмы происходят, прежде всего, из желудочно-кишечного тракта. До последнего времени сложную и спорную проблему представляла тактика по

необходимости удаления других внедренных устройств (искусственных клапанов, вентрикулоперитонеальных шунтов, различных протезов) при появлении кандидемии и инвазивного кандидоза. До недавнего времени причина в необходимости их удаления была не вполне очевидной. Однако, опыт последних лет, продемонстрировавший почти полное сопротивление микроорганизмов биопленок противогрибковым средствам, доказал, что клетки в их составе не удается полностью уничтожить доступными возможностями современной терапии, и они остаются резервуаром инфекции, пока данное устройство не удалено [7, 18, 19, 25, 40, 55, 81].

Тяжелые, потенциально фатальные последствия формирования грибковых биопленок на центральных катетерах вынуждают исследовать возможности различных медикаментозных и немедикаментозных воздействий для их профилактики и уничтожения. В эксперименте описано эффективное использование акустических волн низкой мощности фактически нетеплового диапазона от электрически активизированных пьезокерамических элементов в частотах в пределах от 100 до 300 кГц для предотвращения прикрепления грибов к поверхности катетеров [33]. Сообщено об угнетении филаментации грибов в биопленках при сочетании антифунгальной терапии и аспирина [7]; повышенной антимикотической активности против различных *Candida spp.* комбинации рифампицина или доксицилина с амфотерицином В [28, 72]. В качестве лечения инфицированных грибами катетеров *in situ* предложена инстилляционная терапия растворами, содержащими 2,5 мг/мл амфотерицина В («замок амфотерицином»), профилактирующих тромбоз катетера [61, 77, 81].

Однако, никаких эффективных методов воздействия на кандидозные биопленки, за исключением новых форм амфотерицина В и эхинокандинов в сочетании с удалением инфицированных устройств, в распоряжении врачей в настоящий момент не существует.

Заключение

Медицинские и экономические проблемы в лечении инфекций кровотока, связанных с формированием микробных и грибных биопленок на синтетических материалах инвазивных устройств, огромны. Сочетание старения населения, выхаживания наиболее тяжелых категорий больных, и последовательного роста числа инвазивных медицинских устройств ведет к повышению частоты инфекционных осложнений, связанных с ними. Медицинские проблемы, возникающие у таких пациентов, сложны для решения; они включают раннюю диагностику и дорогостоящее лечение потенциально угрожающих жизни инфекций.

Библиографический список

1. Елинов, Н. П. *Candida species* и кандидемия. Состояние проблемы // Проблемы медицинской микологии. – 2001. – Т. 3. – № 1.
2. Климко, Н. Н. Кандидемия у госпитализированных пациентов в Санкт-Петербурге // Микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2002. – Т. 4. – № 1.
3. Извекова, И. Я. Клиника, иммунология и лечение кандидозного менингоэнцефалита у детей раннего возраста: автореф. ... к.м.н. – Екатеринбург, 1995.
4. Извекова, И. Я. Клинико-морфологические особенности поражения печени у детей при генерализованных кандидо-ассоциированных полимикробных инфекциях перинатального периода / И. Я. Извекова, А. П. Надеев, В. А. Шкурупий // Проблемы медицинской микологии. – 2005. – Т. 7. – № 1.
5. Извекова, И. Я. Клинические и иммуно-патогенетические закономерности генерализованных инфекций перинатального и раннего постнатального периодов // Автореф. ... д.м.н. – Новосибирск. – 2005.
6. Adam, B. Mixed species biofilms of *Candida albicans* and *Staphylococcus epidermidis* / B. Adam, G.S. Baillie, L.J. Douglas // *J Med Microbiol.* – 2002. – Vol. 51(4).
7. Alem, M.A.S. Effects of Aspirin and Other Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs on Biofilms and Planktonic Cells of *Candida albicans* / M.A.S. Alem, L.J. Douglas // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 48. – № 1.
8. Andes, D. Development and Characterization of an In Vivo Central Venous Catheter *Candida albicans* Biofilm Model / D. Andes [etc.]. // *Infection and Immunity.* – 2004. – Vol. 72. – № 10.
9. Al-Fattani, M. A. Penetration of *Candida* Biofilms by Antifungal Agents / M. A. Al-Fattani, L. J. Douglas // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 48. – № 9.
10. Almirante, B. Epidemiology and Predictors of Mortality in Cases of *Candida* Bloodstream Infection: Results from Population-Based Surveillance, Barcelona, Spain, from 2002 to 2003 / B. Almirante [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2005. – Vol. 43. – № 4.
11. Bachmann, S. P. In vitro activity of caspofungin against *Candida albicans* biofilms / S. P. Bachmann // *Antimicrob. Agents Chemother.* – 2002. – Vol.46.
12. Bachmann, S. P. Antifungal Combinations against *Candida albicans* Biofilms In Vitro / S. P. Bachmann [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2003. – Vol. 47. – № 11.
13. Barchiesi, F. In Vitro Activities of Voriconazole in Combination with Three Other Antifungal Agents against *Candida glabrata* / F. Barchiesi [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 48. – № 9.

14. Bellmann, R. Amphotericin B lipid formulations in critically ill patients on continuous veno-venous haemofiltration / R. Bellmann [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2003. – Vol. 51.
15. Benjamin, D. K. Neonatal Candidemia and End-Organ Damage: A Critical Appraisal of the Literature Using Meta-analytic Techniques // *Pediatrics*. – 2003. – Vol. 112. – № 3.
16. Cantón, E. Patterns of Amphotericin B Killing Kinetics against Seven *Candida* Species // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 7.
17. Chaffin, W. L. Cell Wall and Secreted Proteins of *Candida albicans*: Identification, Function, and Expression / W. L. Chaffin [etc.]. // *Microbiol Mol Biol Rev*. – 1998. – Vol. 62. – № 1.
18. Chandra, J. Biofilm Formation by the Fungal Pathogen *Candida albicans*: Development, Architecture, and Drug Resistance // *J. of Bacteriology*. – 2001. – Vol. 183. – № 18.
19. Chandra, J. Modification of Surface Properties of Biomaterials Influences the Ability of *Candida albicans* To Form Biofilms / J. Chandra [etc.]. // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2005. – Vol. 71. – № 12.
20. Cleveland, A. A. Changes in Incidence and Antifungal Drug Resistance in Candidemia: Results From Population-Based Laboratory Surveillance in Atlanta and Baltimore, 2008–2011 / A. A. Cleveland // *Clin Infect Dis*. – 2012. – Vol. 55. – № 10.
21. Cocuau, C. Anti-metabolic activity of caspofungin against *Candida albicans* and *Candida parapsilosis* biofilms / C. Cocuau [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2005. – Vol. 56(3).
22. Coste, A. A sub-inhibitory concentration of amphotericin B enhances candidastatic activity of interferon- and interleukin-13-treated murine peritoneal macrophages // *J. of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2002. – № 49.
23. Davis, S. L. Epidemiology, Risk Factors, and Outcomes of *Candida albicans* Versus Non-*albicans* Candidemia in Nonneutropenic Patients. // *The Annals of Pharmacotherapy* – 2007. – Vol. 41. – № 4.
24. Diekema, D. J. Epidemiology of Candidemia: 3-Year Results from the Emerging Infections and the Epidemiology of Iowa Organisms Study / D. J. Diekema [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2002. – Vol. 40. – № 4.
25. Diekema, D. J. Epidemiology and Outcome of Nosocomial and Community-Onset Bloodstream Infection / D. J. Diekema [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2003. – Vol. 41. – № 8.

26. Donal, E. Echocardiographic features of *Candida* species endocarditis: 12 cases and a review of published reports / E. Donal [etc.]. // *Heart*. – 2001. – Vol. 86.
27. Douglas, L. J. Medical importance of biofilms in *Candida* infections // *Rev Iberoam Micol*. – 2002. – Vol. 19.
28. El-Azizi, M. Enhancement of the *in vitro* activity of amphotericin B against the biofilms of non-albicans *Candida* spp. by rifampicin and doxycycline // *Microbiol*. – 2007. – Vol. 56.
29. Ellis, D. D. Epidemiology : surveillance of fungal infections // *Med. Mycol*. – 2000. – № 38.
30. Emerson, R. J. Nanoscale Investigation of Pathogenic Microbial Adhesion to a Biomaterial / R. J. Emerson, T. A. Camesano // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2004. – Vol. 70. – № 10.
31. Fridkin, S. K. Changing Incidence of *Candida* Bloodstream Infections Among NICU Patients in the United States: 1995–2004 / S. K. Fridkin [etc.]. // *Pediatrics*. – 2006. – Vol. 117. – № 5.
32. Hope, W. W. Effect of Neutropenia and Treatment Delay on the Response to Antifungal Agents in Experimental Disseminated Candidiasis / W. W. Hope [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2007. – Vol. 51. – № 1.
33. Hazan, Z. Effective Prevention of Microbial Biofilm Formation on Medical Devices by Low-Energy Surface Acoustic Waves / Z. Hazan [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2006. – Vol. 50. – № 12.
34. Hawkins, J. L. *Candida lusitanae* infections in the era of fluconazole availability / J. L. Hawkins, L.M. Baddour // *Clin Infect Dis*. – 2003. – Vol. 36.
35. Jabra-Rizk, M. A. Fungal Biofilms and Drug Resistance / M. A. Jabra-Rizk [etc.]. // *Emerg Infect Dis* [serial online]. – 2004. – Jan.
36. Johnson, M. D. Combination Antifungal Therapy / M. D. Johnson [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 3.
37. Kaufman, D. Fungal infection in the very low birthweight infant // *Curr. Opin. Infect. Dis*. – 2004. – № 17 (3).
38. Kauffman, C.A. Fungal Infections // *The Proceedings of the American Thoracic Society*. – 2006. – Vol. 3.
39. Kojic, E. M. *Candida* Infections of Medical Devices / E. M. Kojic, R. O. Darouiche // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2004. – Vol. 17. – № 2.

40. Kontoyiannis Dimitrios, P. Invasive Mycoses: Strategies for Effective Management // The American Journal of Medicine. – 2012. – № 125.
41. Kuhn, D. M. Antifungal Susceptibility of Candida Biofilms: Unique Efficacy of Amphotericin B Lipid Formulations and Echinocandins // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. – 2002. – Vol. 46. – № 6.
42. Kuhn, D. M. Comparison of Biofilms Formed by Candida albicans and Candida parapsilosis on Bioprosthetic Surfaces / D. M. Kuhn [etc.]. // Infection and Immunity. – 2002. – Vol. 70. – № 2.
43. Kumamoto, C. A. A contact-activated kinase signals Candida albicans invasive growth and biofilm development // PNAS. – 2005. – Vol. 102. – № 15.
44. Laupland, K. B. Invasive Candida species infections: a 5 year population-based assessment / K. B. Laupland [etc.]. // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2005. – Vol. 56(3).
45. LaFleur, M. D. Candida albicans Biofilms Produce Antifungal-Tolerant Persister Cells / M. D. LaFleur, C. A. Kumamoto, K. Lewis // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. – 2006. – Vol. 50. – No. 11.
46. Lamfon, H. Susceptibility of Candida albicans biofilms grown in a constant depth film fermentor to chlorhexidine, fluconazole and miconazole: a longitudinal study / H. Lamfon [etc.]. // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2004. – Vol. 53.
47. Lee, S. J. Normal Host Defense during Systemic Candidiasis in Mannose Receptor-Deficient Mice / S. J. Lee [etc.]. // Infection and Immunity. – 2003. – Vol. 71. – № 1.
48. Martinez, M. Replacement of Candida albicans with C. dubliniensis in human immunodeficiency virus-infected patients with oropharyngeal candidiasis treated with fluconazole / M. Martinez [etc.]. // J Clin Microbiol. – 2002. – Vol. 40.
49. Mateus, C. Adherence of Candida albicans to Silicone Induces Immediate Enhanced Tolerance to Fluconazole / C. Mateus, S. A. Crow, D. G. Ahearn // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. – 2004. – Vol. 48. – № 9.
50. Mermel, L.A. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections / L.A. Mermel [etc.]. // Clin Infect Dis. – 2001. – Vol. 32.
51. Michalopoulos, A. S. Determinants of Candidemia and Candidemia-Related Death in Cardiothoracic ICU Patients / A. S. Michalopoulos, S. Geroulanos, S. D. Mentzelopoulos // Chest. – 2003. – Vol.124.
52. Moudgal, V. Multiechinocandin – and multiazole-resistant Candida parapsilosis isolates serially obtained during therapy for prosthetic valve endocarditis / V. Moudgal [etc.]. // Antimicrob Agents Chemother. – 2005. – Vol.49.

53. Mukherjee, P. K. Mechanism of Fluconazole Resistance in *Candida albicans* Biofilms: Phase-Specific Role of Efflux Pumps and Membrane Sterols / P. K. Mukherjee [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2003. – Vol. 71. – № 8.
54. Mukherjee, P. K. Combination Treatment of Invasive Fungal Infections / P. K. Mukherjee [etc.]. // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2005. – Vol. 18. – № 1.
55. Nobile, C. J. Function of *Candida albicans* Adhesin Hwp1 in Biofilm Formation / Nobile C. J. [etc.]. // *Eukaryotic Cell*. – 2006. – Vol. 5. – № 10.
56. O'Grady, N. P. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections / O'Grady N. P. [etc.]. // *Pediatrics*. – 2002. – Vol. 110. – № 5.
57. Ostrosky-Zeichner, L. Invasive Mycoses: Diagnostic Challenges // *The American Journal of Medicine*. – 2012. – Vol. 125. – № 1A.
58. Pappas, P. G. Clinical Practice Guidelines for the Management of Candidiasis: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America / P. G. Pappas [etc.]. // *Clinical Infectious Diseases*. – 2009. – Vol. 48.
59. Pappas, P. G. Guidelines for Treatment of Candidiasis / P. G. Pappas [etc.]. // *Clinical Infectious Diseases*. – 2004. – Vol. 38.
60. Perumal, P. Role for Cell Density in Antifungal Drug Resistance in *Candida albicans* Biofilms / P. Perumal, S. Mekala, W. LaJean Chaffin // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2007. – Vol. 51. – № 7.
61. Pfaller, M.A. In vitro susceptibilities of *Candida* spp. to caspofungin: four years of global surveillance / Pfaller M.A. [etc.]. // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol. 44.
62. Pfaller, M.A. *Candida guilliermondii*, an opportunistic fungal pathogen with decreased susceptibility to fluconazole: geographic and temporal trends from the ARTEMIS DISK antifungal surveillance program / Pfaller M.A. [etc.]. // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol. 44.
63. Pfaller, M.A. *Candida rugosa*, an emerging fungal pathogen with resistance to azoles: geographic and temporal trends from the ARTEMIS DISK antifungal surveillance program / M.A. Pfaller, D.J. Diekema, A.L. Colombo // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol.44.
64. Garcia-Efron, G. Echinocandin resistance in clinical *Candida* spp. isolates / G. Garcia-Efron [etc.]. // 47th Interscience Conference Antimicrobial Agents and Chemotherapy. – 2007. – Sept. 17-20.
65. Groll, A.H. Antifungal chemotherapy: advances and perspectives / A.H. Groll, T.J. Walsh // *SWISS Med WKLY*. – 2002. – № 132.
66. Grillot, R. Working group: ECMM prospective epidemiological survey of candidemia in Europe : Report from France (682 cases) // *Rev. Iberoam. Micol*. – 2000. – № 17.

67. Gudlaugsson, O. Attributable Mortality of Nosocomial Candidemia. Revisited / O. Gudlaugsson [etc.]. // *Clinical Infectious Diseases*. – 2003. – Vol. 37.
68. Ramage, G. Investigation of multidrug efflux pumps in relation to fluconazole resistance in *Candida albicans* biofilms / Ramage G. [etc.]. // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2002. – Vol. 49.
69. Ramage, G. Characteristics of biofilm formation by *Candida albicans* / Ramage G. [etc.]. // *Rev Iberoam Micol.* – 2001. – Vol. 18.
70. Ramage, G. Standardized method for in vitro antifungal susceptibility testing of *Candida albicans* biofilms / Ramage G. [etc.]. // *Antimicrob. Agents Chemother.* – 2001. – Vol. 45.
71. Ramage, G. In vitro pharmacodynamic properties of three antifungal agents against preformed *Candida albicans* biofilms determined by time-kill studies / Ramage G. [etc.]. // *Antimicrob. Agents Chemother.* – 2002. – Vol. 46.
72. Ramage, G. *Candida* Biofilms: an Update / Ramage G. [etc.]. // *Eukaryotic Cell*. – 2005. – Vol. 4. – № 4.
73. Rex, J. H. A randomized, and blinded, multicenter trial of high-dose fluconazole plus placebo versus fluconazole plus amphotericin B as therapy for candidemia and its consequences in nonneutropenic subjects // *Clin. Infect. Dis.* – 2003. – Vol. 15. – № 36 (10).
74. Richard, M. L. *Candida albicans* Biofilm-Defective Mutants / Richard M. L. [etc.]. // *Eukaryotic Cell*. – 2005. – Vol. 4. – № 8.
75. Samaranayake, Y. H. In Vitro Method To Study Antifungal Perfusion in *Candida* Biofilms / Samaranayake Y. H. [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2005. – Vol. 43. – № 2.
76. Sun, H.Y. Characterisation of breakthrough invasive mycoses in echinocandin recipients: an evidence-based review / H.Y. Sun, N. Singh // *Int J Antimicrob Agents*. – 2010. – Vol. 35.
77. Saville, S. P. Inhibition of Filamentation Can Be Used To Treat Disseminated Candidiasis / Saville S. P. [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2006. – Vol. 50. – № 10.
78. Schinabeck, M. K. Rabbit Model of *Candida albicans* Biofilm Infection: Liposomal Amphotericin B Antifungal Lock Therapy / M. K. Schinabeck [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 5.
79. Shin, J.H. Biofilm Production by Isolates of *Candida* Species Recovered from Nonneutropenic Patients: Comparison of Bloodstream Isolates with Isolates from Other Sources / Shin J. H. [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2002. – Vol. 40. – № 4.

80. Singhi, S. C. Candidemia in a pediatric intensive care unit // *Pediatr. Crit. Care. Med.* – 2004. – № 5 (4).
81. Silva, S. Biofilms of non-Candida albicans Candida species: quantification, structure and matrix composition / S. Silva [etc.]. // *Med Mycol.* – 2009. – Vol. 47.
82. Soustre, J. Caspofungin modulates *in vitro* adherence of Candida albicans to plastic coated with extracellular matrix proteins / J. Soustre [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 53.
83. Swoboda, S.M. Candidemia: the impact of antifungal prophylaxis in a surgical intensive care unit / S.M. Swoboda, W.G. Merz, P.A. Lipsetta // *Surg Infect.* – 2003. – Vol. 4(4).
84. Tumbarello, M. Biofilm Production by Candida Species and Inadequate Antifungal Therapy as Predictors of Mortality for Patients with Candidemia / M. Tumbarello [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2007. – Vol. 45. – № 6.
85. Vincent, J. L. Epidemiology, diagnosis and treatment of systemic Candida infection in surgical patients under intensive care // *J. Intensive Care Med.* – 1998. – № 24 (3).
86. Wanten, G.J. Parenteral Administration of Medium – but Not Long-Chain Lipid Emulsions May Increase the Risk for Infections by Candida albicans / Wanten G.J. [etc.]. // *Infection and Immunity.* – 2002. – Vol. 70. – № 11.

Bibliography

1. Elinov, N. P. Candida species i kandidemija. Sostojanje problemy // *Problemy medicinskoj mikologii.* – 2001. – T. 3. – № 1.
2. Klimko, N. N. Kandidemija u gospitalizirovannyh pacientov v Sankt-Peterburge // *Mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija.* – 2002. – T. 4. – № 1.
3. Izvekova, I. Ja. Klinika, imunologija i lechenie kandidoznogo meningojencefalita u detej rannego vozrasta: avtoref. ... k.m.n. – Ekaterinburg, 1995.
4. Izvekova, I. Ja. Kliniko-morfologicheskie osobennosti porazhenija pecheni u detej pri generalizovannyh kandida-associirovannyh polimikrobnih infekcijah perinatal'nogo perioda / I. Ja. Izvekova, A. P. Nadeev, V. A. Shkurupij // *Problemy medicinskoj mikologii.* – 2005. – T. 7. – № 1.
5. Izvekova, I. Ja. Klinicheskie i immuno-patogeneticheskie zakonomernosti generalizovannyh infekcij perinatal'nogo i rannego postnatal'nogo periodov // *Avtoref. ... d.m.n.* – Novosibirsk. – 2005.
6. Adam, B. Mixed species biofilms of Candida albicans and Staphylococcus epidermidis / B. Adam, G.S. Baillie, L.J. Douglas // *J Med Microbiol.* – 2002. – Vol. 51(4).

7. Alem, M.A.S. Effects of Aspirin and Other Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs on Biofilms and Planktonic Cells of *Candida albicans* / M.A.S. Alem, L.J. Douglas // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 1.
8. Andes, D. Development and Characterization of an In Vivo Central Venous Catheter *Candida albicans* Biofilm Model / D. Andes [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2004. – Vol. 72. – № 10.
9. Al-Fattani, M. A. Penetration of *Candida* Biofilms by Antifungal Agents / M. A. Al-Fattani, L. J. Douglas // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 9.
10. Almirante, B. Epidemiology and Predictors of Mortality in Cases of *Candida* Bloodstream Infection: Results from Population-Based Surveillance, Barcelona, Spain, from 2002 to 2003 / B. Almirante [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2005. – Vol. 43. – № 4.
11. Bachmann, S. P. In vitro activity of caspofungin against *Candida albicans* biofilms / S. P. Bachmann // *Antimicrob. Agents Chemother.* – 2002. – Vol.46.
12. Bachmann, S. P. Antifungal Combinations against *Candida albicans* Biofilms In Vitro / S. P. Bachmann [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2003. – Vol. 47. – № 11.
13. Barchiesi, F. In Vitro Activities of Voriconazole in Combination with Three Other Antifungal Agents against *Candida glabrata* / F. Barchiesi [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 9.
14. Bellmann, R. Amphotericin B lipid formulations in critically ill patients on continuous veno-venous haemofiltration / R. Bellmann [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2003. – Vol. 51.
15. Benjamin, D. K. Neonatal Candidemia and End-Organ Damage: A Critical Appraisal of the Literature Using Meta-analytic Techniques // *Pediatrics*. – 2003. – Vol. 112. – № 3.
16. Cantón, E. Patterns of Amphotericin B Killing Kinetics against Seven *Candida* Species // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 7.
17. Chaffin, W. L. Cell Wall and Secreted Proteins of *Candida albicans*: Identification, Function, and Expression / W. L. Chaffin [etc.]. // *Microbiol Mol Biol Rev.* – 1998. – Vol. 62. – № 1.
18. Chandra, J. Biofilm Formation by the Fungal Pathogen *Candida albicans*: Development, Architecture, and Drug Resistance // *J. of Bacteriology*. – 2001. – Vol. 183. – № 18.
19. Chandra, J. Modification of Surface Properties of Biomaterials Influences the Ability of *Candida albicans* To Form Biofilms / J. Chandra [etc.]. // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2005. – Vol. 71. – № 12.

20. Cleveland, A. A. Changes in Incidence and Antifungal Drug Resistance in Candidemia: Results From Population-Based Laboratory Surveillance in Atlanta and Baltimore, 2008–2011 / A. A. Cleveland // *Clin Infect Dis.* – 2012. – Vol. 55. – № 10.
21. Cocuau, C. Anti-metabolic activity of caspofungin against *Candida albicans* and *Candida parapsilosis* biofilms / C. Cocuau [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2005. – Vol. 56(3).
22. Coste, A. A sub-inhibitory concentration of amphotericin B enhances candidastatic activity of interferon- and interleukin-13-treated murine peritoneal macrophages // *J. of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2002. – № 49.
23. Davis, S. L. Epidemiology, Risk Factors, and Outcomes of *Candida albicans* Versus Non-*albicans* Candidemia in Nonneutropenic Patients. // *The Annals of Pharmacotherapy* – 2007. – Vol. 41. – № 4.
24. Diekema, D. J. Epidemiology of Candidemia: 3-Year Results from the Emerging Infections and the Epidemiology of Iowa Organisms Study / D. J. Diekema [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2002. – Vol. 40. – № 4.
25. Diekema, D. J. Epidemiology and Outcome of Nosocomial and Community-Onset Bloodstream Infection / D. J. Diekema [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2003. – Vol. 41. – № 8.
26. Donal, E. Echocardiographic features of *Candida* species endocarditis: 12 cases and a review of published reports / E. Donal [etc.]. // *Heart.* – 2001. – Vol. 86.
27. Douglas, L. J. Medical importance of biofilms in *Candida* infections // *Rev Iberoam Micol.* – 2002. – Vol. 19.
28. El-Azizi, M. Enhancement of the *in vitro* activity of amphotericin B against the biofilms of non-*albicans* *Candida* spp. by rifampicin and doxycycline // *Microbiol.* – 2007. – Vol. 56.
29. Ellis, D. D. Epidemiology : surveillance of fungal infections // *Med. Mycol.* – 2000. – № 38.
30. Emerson, R. J. Nanoscale Investigation of Pathogenic Microbial Adhesion to a Biomaterial / R. J. Emerson, T. A. Camesano // *Applied and Environmental Microbiology.* – 2004. – Vol. 70. – № 10.
31. Fridkin, S. K. Changing Incidence of *Candida* Bloodstream Infections Among NICU Patients in the United States: 1995–2004 / S. K. Fridkin [etc.]. // *Pediatrics.* – 2006. – Vol. 117. – № 5.

32. Hope, W. W. Effect of Neutropenia and Treatment Delay on the Response to Antifungal Agents in Experimental Disseminated Candidiasis / W. W. Hope [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2007. – Vol. 51. – № 1.
33. Hazan, Z. Effective Prevention of Microbial Biofilm Formation on Medical Devices by Low-Energy Surface Acoustic Waves / Z. Hazan [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2006. – Vol. 50. – № 12.
34. Hawkins, J. L. *Candida lusitanae* infections in the era of fluconazole availability / J. L. Hawkins, L.M. Baddour // *Clin Infect Dis*. – 2003. – Vol. 36.
35. Jabra-Rizk, M. A. Fungal Biofilms and Drug Resistance / M. A. Jabra-Rizk [etc.]. // *Emerg Infect Dis* [serial online]. – 2004. – Jan.
36. Johnson, M. D. Combination Antifungal Therapy / M. D. Johnson [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 3.
37. Kaufman, D. Fungal infection in the very low birthweight infant // *Curr. Opin. Infect. Dis*. – 2004. – № 17 (3).
38. Kauffman, C.A. Fungal Infections // *The Proceedings of the American Thoracic Society*. – 2006. – Vol. 3.
39. Kojic, E. M. *Candida* Infections of Medical Devices / E. M. Kojic, R. O. Darouiche // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2004. – Vol. 17. – № 2.
40. Kontoyiannis Dimitrios, P. Invasive Mycoses: Strategies for Effective Management // *The American Journal of Medicine*. – 2012. – № 125.
41. Kuhn, D. M. Antifungal Susceptibility of *Candida* Biofilms: Unique Efficacy of Amphotericin B Lipid Formulations and Echinocandins // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2002. – Vol. 46. – № 6.
42. Kuhn, D. M. Comparison of Biofilms Formed by *Candida albicans* and *Candida parapsilosis* on Bioprosthetic Surfaces / D. M. Kuhn [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2002. – Vol. 70. – № 2.
43. Kumamoto, C. A. A contact-activated kinase signals *Candida albicans* invasive growth and biofilm development // *PNAS*. – 2005. – Vol. 102. – № 15.
44. Laupland, K. B. Invasive *Candida* species infections: a 5 year population-based assessment / K. B. Laupland [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2005. – Vol. 56(3).
45. LaFleur, M. D. *Candida albicans* Biofilms Produce Antifungal-Tolerant Persister Cells / M. D. LaFleur, C. A. Kumamoto, K. Lewis // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2006. – Vol. 50. – № 11.

46. Lamfon, H. Susceptibility of *Candida albicans* biofilms grown in a constant depth film fermentor to chlorhexidine, fluconazole and miconazole: a longitudinal study / H. Lamfon [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 53.
47. Lee, S. J. Normal Host Defense during Systemic Candidiasis in Mannose Receptor-Deficient Mice / S. J. Lee [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2003. – Vol. 71. – № 1.
48. Martinez, M. Replacement of *Candida albicans* with *C. dubliniensis* in human immunodeficiency virus-infected patients with oropharyngeal candidiasis treated with fluconazole / M. Martinez [etc.]. // *J Clin Microbiol*. – 2002. – Vol. 40.
49. Mateus, C. Adherence of *Candida albicans* to Silicone Induces Immediate Enhanced Tolerance to Fluconazole / C. Mateus, S. A. Crow, D. G. Ahearn // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2004. – Vol. 48. – № 9.
50. Mermel, L.A. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections / L.A. Mermel [etc.]. // *Clin Infect Dis*. – 2001. – Vol. 32.
51. Michalopoulos, A. S. Determinants of Candidemia and Candidemia-Related Death in Cardiothoracic ICU Patients / A. S. Michalopoulos, S. Geroulanos, S. D. Mentzelopoulos // *Chest*. – 2003. – Vol.124.
52. Moudgal, V. Multiechinocandin – and multiazole-resistant *Candida parapsilosis* isolates serially obtained during therapy for prosthetic valve endocarditis / V. Moudgal [etc.]. // *Antimicrob Agents Chemother*. – 2005. – Vol.49.
53. Mukherjee, P. K. Mechanism of Fluconazole Resistance in *Candida albicans* Biofilms: Phase-Specific Role of Efflux Pumps and Membrane Sterols / P. K. Mukherjee [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2003. – Vol. 71. – № 8.
54. Mukherjee, P. K. Combination Treatment of Invasive Fungal Infections / P. K. Mukherjee [etc.]. // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2005. – Vol. 18. – № 1.
55. Nobile, C. J. Function of *Candida albicans* Adhesin Hwp1 in Biofilm Formation / Nobile C. J. [etc.]. // *Eukaryotic Cell*. – 2006. – Vol. 5. – № 10.
56. O'Grady, N. P. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections / O'Grady N. P. [etc.]. // *Pediatrics*. – 2002. – Vol. 110. – № 5.
57. Ostrosky-Zeichner, L. Invasive Mycoses: Diagnostic Challenges // *The American Journal of Medicine*. – 2012. – Vol. 125. – № 1A.
58. Pappas, P. G. Clinical Practice Guidelines for the Management of Candidiasis: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America / P. G. Pappas [etc.]. // *Clinical Infectious Diseases*. – 2009. – Vol. 48.

59. Pappas, P. G. Guidelines for Treatment of Candidiasis / P. G. Pappas [etc.]. // *Clinical Infectious Diseases*. – 2004. – Vol. 38.
60. Perumal, P. Role for Cell Density in Antifungal Drug Resistance in *Candida albicans* Biofilms / P. Perumal, S. Mekala, W. LaJean Chaffin // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2007. – Vol. 51. – № 7.
61. Pfaller, M.A. In vitro susceptibilities of *Candida* spp. to caspofungin: four years of global surveillance / Pfaller M.A. [etc.]. // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol. 44.
62. Pfaller, M.A. *Candida guilliermondii*, an opportunistic fungal pathogen with decreased susceptibility to fluconazole: geographic and temporal trends from the ARTEMIS DISK antifungal surveillance program / Pfaller M.A. [etc.]. // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol. 44.
63. Pfaller, M.A. *Candida rugosa*, an emerging fungal pathogen with resistance to azoles: geographic and temporal trends from the ARTEMIS DISK antifungal surveillance program / M.A. Pfaller, D.J. Diekema, A.L. Colombo // *J Clin Microbiol*. – 2006. – Vol.44.
64. Garcia-Efron, G. Echinocandin resistance in clinical *Candida* spp. isolates / G. Garcia-Efron [etc.]. // 47th Interscience Conference Antimicrobial Agents and Chemotherapy. – 2007. – Sept. 17-20.
65. Groll, A.H. Antifungal chemotherapy: advances and perspectives / A.H. Groll, T.J. Walsh // *SWISS Med WKLY*. – 2002. – № 132.
66. Grillot, R. Working group: ECMM prospective epidemiological survey of candidemia in Europe : Report from France (682 cases) // *Rev. Iberoam. Micol*. – 2000. – № 17.
67. Gudlaugsson, O. Attributable Mortality of Nosocomial Candidemia. Revisited / O. Gudlaugsson [etc.]. // *fn1 Clinical Infectious Diseases*. – 2003. – Vol. 37.
68. Ramage, G. Investigation of multidrug efflux pumps in relation to fluconazole resistance in *Candida albicans* biofilms / Ramage G. [etc.]. // *J. Antimicrob. Chemother*. – 2002. – Vol. 49.
69. Ramage, G. Characteristics of biofilm formation by *Candida albicans* / Ramage G. [etc.]. // *Rev Iberoam Micol*. – 2001. – Vol. 18.
70. Ramage, G. Standardized method for in vitro antifungal susceptibility testing of *Candida albicans* biofilms / Ramage G. [etc.]. // *Antimicrob. Agents Chemother*. – 2001. – Vol. 45.
71. Ramage, G. In vitro pharmacodynamic properties of three antifungal agents against preformed *Candida albicans* biofilms determined by time-kill studies / Ramage G. [etc.]. // *Antimicrob. Agents Chemother*. – 2002. – Vol. 46.
72. Ramage, G. *Candida* Biofilms: an Update / Ramage G. [etc.]. // *Eukaryotic Cell*. – 2005. – Vol. 4. – № 4.

73. Rex, J. H. A randomized. and blinded. multicenter trial of high-dose fluconazole plus placebo versus fluconazole plus amphotericin B as therapy for candidemia and its consequences in nonneutropenic subjects // *Clin. Infect. Dis.* – 2003. – Vol. 15. – № 36 (10).
74. Richard, M. L. *Candida albicans* Biofilm-Defective Mutants / Richard M. L. [etc.]. // *Eukaryotic Cell.* – 2005. – Vol. 4. – № 8.
75. Samaranyake, Y. H. In Vitro Method To Study Antifungal Perfusion in *Candida* Biofilms / Samaranyake Y. H. [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2005. – Vol. 43. – № 2.
76. Sun, H.Y. Characterisation of breakthrough invasive mycoses in echinocandin recipients: an evidence-based review / H.Y. Sun, N. Singh // *Int J Antimicrob Agents.* – 2010. – Vol. 35.
77. Saville, S. P. Inhibition of Filamentation Can Be Used To Treat Disseminated Candidiasis / Saville S. P. [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2006. – Vol. 50. – № 10.
78. Schinabeck, M. K. Rabbit Model of *Candida albicans* Biofilm Infection: Liposomal Amphotericin B Antifungal Lock Therapy / M. K. Schinabeck [etc.]. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 48. – № 5.
79. Shin, J.H. Biofilm Production by Isolates of *Candida* Species Recovered from Nonneutropenic Patients: Comparison of Bloodstream Isolates with Isolates from Other Sources / Shin J. H. [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2002. – Vol. 40. – № 4.
80. Singhi, S. C. Candidemia in a pediatric intensive care unit // *Pediatr. Crit. Care. Med.* – 2004. – № 5 (4).
81. Silva, S. Biofilms of non-*Candida albicans* *Candida* species: quantification, structure and matrix composition / S. Silva [etc.]. // *Med Mycol.* – 2009. – Vol. 47.
82. Soustre, J. Caspofungin modulates in vitro adherence of *Candida albicans* to plastic coated with extracellular matrix proteins / J. Soustre [etc.]. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* – 2004. – Vol. 53.
83. Swoboda, S.M. Candidemia: the impact of antifungal prophylaxis in a surgical intensive care unit / S.M. Swoboda, W.G. Merz, P.A. Lipsetta // *Surg Infect.* – 2003. – Vol. 4(4).
84. Tumbarello, M. Biofilm Production by *Candida* Species and Inadequate Antifungal Therapy as Predictors of Mortality for Patients with Candidemia / M. Tumbarello [etc.]. // *Journal of Clinical Microbiology.* – 2007. – Vol. 45. – № 6.
85. Vincent, J. L. Epidemiology, diagnosis and treatment of systemic *Candida* infection in surgical patients under intensive care // *J. Intensive Care Med.* – 1998. – № 24 (3).

86. Wanten, G.J. Parenteral Administration of Medium – but Not Long-Chain Lipid Emulsions May Increase the Risk for Infections by *Candida albicans* / Wanten G.J. [etc.]. // *Infection and Immunity*. – 2002. – Vol. 70. – № 11.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Редакции международного научного журнала

«ИННОВАЦИИ В ЖИЗНЬ»

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Журнал «Иновации в жизнь» является ведущим научным международным периодическим изданием, зарегистрированным в Париже.

Статьи с рецензией принимаются Редакцией журнала постоянно без каких-либо ограничений по времени.

В рамках журнала периодически проводятся Международные конференции и семинары по актуальным проблемам науки, культуры и образования, где на общественных началах работает научный совет, в рамках которого осуществляется экспертиза диссертационных работ, заслушиваются доклады аспирантов и докторантов по темам диссертаций, даются соответствующие рекомендации и при необходимости проводятся индивидуальные научные консультации.

Рецензируемые разделы журнала:

- *высокие технологии*
- *инвестиционная деятельность*
- *инновационная деятельность*
- *информационные технологии*
- *культурология*
- *медицина*
- *педагогика*
- *психология*
- *строительство*
- *строительные материалы*
- *машиностроение*
- *философия*
- *экология*
- *экономика*
- *экономическая и техническая безопасность*
- *энергетика*
- *юриспруденция*
- *управление*
- *практика внедрения проектов*

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

Для публикации в журнале необходимо представить заявку с указанием сведений об авторе (**Ф.И.О. полностью**, место работы, ученая степень, звание, должность, а также телефон, факс, **E-mail** и почтовый адрес) и **наименование раздела**, в который направляется статья ([см. Образец заявки на публикацию](#)).

Авторы представляют статьи на русском языке объемом от 0,5 до 1 авторского листа (20 – 40 тыс. знаков). **Статья должна быть научной работой и иметь научную новизну и ярко выраженный научный уровень. Необходимо также указать по какой специальности планируется защита кандидатской или докторской диссертации** (для статей аспирантов и докторантов). Рукопись должна быть отредактирована, сопровождается рецензией доктора или кандидата наук по соответствующей специализации⁶. **В редакции журнала статья проходит техническую и научную экспертизы** (привлекаются доктора наук, профессора, член-корреспонденты, академики) с точки зрения ее квалификации как научной работы, а также определения ее новизны и научного уровня. **Редакция оставляет за собой право вносить редакторскую правку и отклонять статьи в случае получения на них отрицательной экспертной оценки. При соответствующей доработке (с учетом замечаний эксперта) статья может быть опубликована.**

В статье должны найти отражение следующие положения:

- Научная проблема, решаемая автором, ее актуальность и новизна.
- Краткий обзор работ предшественников.
- Значимость исследования для теории и практики.

⁶ Рецензия пишется в произвольной форме. Однако в ней должны быть отражены следующие аспекты, составляющие основу квалификации статьи как научной работы:

1. Научная проблема, решаемая автором, и ее новизна.
2. Актуальность проблемы.
3. Теоретическая и практическая значимость исследования.
4. Перспективность (актуальность и значимость на обозримый период времени).
5. Уровень проблемности (неочевидность решений, необходимость теоретического поиска, преодоление трудностей на практике).
6. Соответствие или несоответствие положений и выводов автора в работе современным научным концепциям, существующим в данной области исследования.
7. Личный вклад автора статьи в решение рассматриваемой проблемы.
8. Оценка работы с точки зрения языка, логики и стиля изложения материала, обоснованности и достоверности выводов и заключений.

Рецензия должна быть заверена печатью отдела кадров.

- Перспективность (значимость данного исследования на обозримый период времени).
- Уровень проблемности (неочевидность решений, необходимость теоретического поиска, преодоление трудностей на практике).
- Соответствие или несоответствие положений и выводов автора в работе современным научным концепциям, существующим в данной области исследования.
- **Личный вклад автора статьи в решение рассматриваемой проблемы.**

Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе **MS Word**, формат страницы – А4, шрифт – 12 пт, межстрочный интервал – 1,5; отступ от всех сторон листа – 2,5 см. Страницы статьи должны быть пронумерованы. Статья оформляется следующим образом ([см. Образец оформления статей](#)):

- заявка на публикацию ([см. Образец заявки на публикацию](#)) в электронном варианте (*текст в формате MS Word!*);

- УДК

- на английском языке: Ф.И.О. автора (авторов), название статьи прописными буквами, аннотация (4-6 строк, до 300 знаков), ключевые слова;

- на русском языке: Ф.И.О. автора (авторов), название статьи прописными буквами, аннотация (4-6 строк, до 300 знаков), ключевые слова, текст статьи, библиографический список.

Библиографический список (*в порядке цитирования, а не по алфавиту!*), оформленный по ГОСТу 7.1.-2003 ([см. Примеры библиографического описания литературы](#)) Библиографические ссылки в тексте статьи указываются в квадратных скобках. Например, [1]. В случае дословной цитаты, указывается также номер страницы приведенной цитаты, т.е. «Текст, текст, текст ...» [2, с. 5]. Примеры в тексте статьи оформляются курсивом. **Примечания в виде концевых и постраничных сносок к тексту не допускаются.** В конце статьи указывается дата ее отправки в редакцию.

Рисунки ([см. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ рисунка](#)), **таблицы** ([см. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ](#)) **графики** ([см. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ графика](#)) выполненные в формате **MS Word** и оформленные по образцу, вставляются в текст статьи. Допускается использование в тексте статьи рисунков **в формате *jpg**. В этом случае, файл рисунка прилагается к тексту статьи.

Статья **вместе с рецензией, должна быть выслана обычной почтой** и по электронному адресу: girs@ngs.ru. В конверт со статьей и рецензией необходимо вложить *почтовый пластиковый конверт формата А4 с адресом* для отправки журнала автору.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НАПРАВЛЯЮТСЯ ПО АДРЕСУ: 630004, РОССИЯ, Г.НОВОСИБИРСК, КОМСОМОЛЬСКИЙ ПРОСПЕКТ, 4, НУ ДО «РИРС», РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ИННОВАЦИИ В ЖИЗНЬ»

Файлы необходимо именовать согласно фамилии первого автора с указанием города и раздела журнала. Например, «Иванова_Челябинск_Педагогика». **Если статья вторая, третья и т.д., то следует указывать в названии файла соответствующий номер: «Иванова_Челябинск_Педагогика_1», «Иванова_Челябинск_Педагогика_2». Размещение в одном файле нескольких статей не допускается.**

После независимой научной и технической экспертизы, статья либо **возвращается на доработку**, либо **принимается к публикации**, о чем сообщается автору по электронной почте или указанному телефону.

После положительной технической экспертизы автору высылается счет для оплаты издательских услуг, а статья отправляется на научную экспертизу.

В настоящее время журнал выходит один раз в два месяца с различными разделами, указанными выше.

По поводу приобретения отдельных номеров журнала необходимо обращаться в Редакционно-издательский отдел.

Если в статье имеется несколько авторов, то редакция предоставляет только один экземпляр журнала.

Если автор желает получить несколько экземпляров, необходимо заранее уведомить об этом редакцию. Второй журнал приобретается по себестоимости.

Срочные публикации возможны по согласованию с редакцией.

В рамках научного журнала могут публиковаться материалы Всероссийских и Международных конференций при выполнении всех требований к статьям, указанным выше. При этом организаторам конференций необходимо заранее согласовать вопрос с редакцией.

Вопрос о льготах при публикациях решается в индивидуальном плане с главным редактором.

Более подробно с условиями публикации в журнале можно ознакомиться

на официальном сайте <http://nudurirs.ru>

ОБРАЗЕЦ ЗАЯВКИ НА ПУБЛИКАЦИЮ

*В редакционную коллегию журнала
«Инновации в жизнь»
Лебедевой М.Н.*

Прошу опубликовать статью
*«Инфраструктуры развития человека как
фактор повышения инновационного потенциала региона»*
в разделе «Педагогика».

Данные об авторе:

Иванова Александра Петровна – канд. пед. наук, доц., зав. каф. педагогики Челябинского государственного педагогического университета.

Домашний адрес для отправки журнала (с индексом!)

454080, Челябинск, Проспект Ленина, 69, ЧГПУ, кафедра педагогики Челябинского государственного педагогического университета. Ивановой Александре Петровне.

Тел. +7(923)6648844, **E-mail:** *ivanova@mail.ru*⁷

24.05.11 г.

⁷ В соответствии с требованиями ВАК в сведениях об авторе, необходимо указывать E-mail и (или) мобильный телефон.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

УДК 371:351.851

Ivanjva A.P., Kolosov A.E. **INFRASTRUCTURES OF DEVELOPMENT OF THE PERSON AS THE FACTOR OF INCREASE OF INNOVATIVE POTENTIAL OF REGION.**

In work modern contexts of innovative activity in sphere of vocational training, a problem and reference points of its development are described, the characteristics of a postindustrial epoch demanding changes in the organization of an education system, with a support on professional networks and possessed experience introductions of new forms of the organization of educational activity of students are allocated.

Key words: innovative activity, professional networks, the technology, the new educational programs, developing training, models of the management, open educational space.

А.П. Иванова, канд. пед. наук, доц., зав. каф. педагогики Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск, e-mail: ivanova@mail.ru; *А.Е. Колосов*, д-р психол. наук, проф., ст. н. с. Института Психологии СО РАН, г. Новосибирск, e-mail: kolosov@ngs.ru.

ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

В работе описаны современные контексты инновационной деятельности в сфере профессионального образования, задачи и ориентиры ее развития, выделены характеристики постиндустриальной эпохи, требующие изменений в организации системы образования, с опорой на профессиональные сети и имеющийся опыт внедрения новых форм организации учебно-образовательной деятельности студентов.

Ключевые слова: инновационная деятельность, профессиональные сети, технология, новые образовательные программы, развивающее обучение, модели управления, открытое образовательное пространство.

Текст...
текст... [1, с. 14].

Текст...
текст... [2; 3].

Текст...
текст... [3, p. 35].

Библиографический список

1. Баллер, Э.А. Преемственность в развитии культуры. – М., 1969.
2. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [Э/р]. – Р/д:
<http://www.dvgu.ru/umu/ZakRF/doktrin1.htm>
3. Torrance, E.P. Growing up creatively gifted // Creative Child and Adult Quaterly. – 1980. – V. 5.

Bibliography

1. Baller, Eh.A. Preemstvennostj v razvitii kuljturih. – M., 1969.
2. Nacional'naya doktrina obrazovaniya v Rossijskoj Federacii [Eh/r]. – R/d: <http://www.dvgu.ru/umu/ZakRF/doktrin1.htm>
3. Torrance, E.P. Growing up creatively gifted // Creative Child and Adult Quaterly. – 1980. – V. 5.

Статья поступила в редакцию 05.08.10

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

- **Книга с одним автором**

1. Балабанов, И.Т. Валютные операции. – М., 1993.

- **Книга с двумя авторами**

2. Корнелиус, Х. Выиграть может каждый: Как разрешать конфликты / Х. Корнелиус, З. Фэйр; пер. П.Е. Патрушева. – М., 1992.

- **Книга с тремя авторами**

3. Киселев, В.В. Анализ научного потенциала / В.В. Киселев, Т.Е. Кузнецова, З.З. Кузнецов. – М., 1991.

- **Книга с пятью авторами и более**

4. Теория зарубежной судебной медицины: учеб. пособие / В.Н. Алисиевич [и др.]. – М., 1990.

- **Сборник**

5. Малый бизнес: перспективы развития: сб. ст. / под ред. В.С. Ажаева. – М., 1991.

- **Официальные документы**

6. Конституция (Основной закон) Российской Федерации: офиц. текст. – М., 2001.

- **Диссертации**

7. Медведева, Е.А. Высшее библиотечное образование в СССР: Проблемы формирования профиля (История, совр. состояние, перспективы): дис. ... канд. пед. наук. – М., 2000.

- **Автореферат диссертации**

8. Еременко, В.И. Юридическая работа в условиях рыночной экономики: автореф. дис. ... д-ра. юрид. наук. – Барнаул, 2000.

- **Из собрания сочинения**

9. Герцен, А.И. Тиранство сибирского Муравьева // Собр. соч.: в 30 т. – М., 1998. – Т. 14.

- **Из сборника**

10. Андреев, А.А. Определяющие элементы организации научно-исследовательской работы / А.А. Андреев, М.Л. Закиров, Г.Н. Кузьмин // Тез. докл. межвуз. конф. Барнаул, 14-16 апр. 1997 г. – Барнаул, 1997.

11. Сахаров, В. Возвращение замечательной книги: заметки о романе М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита» // За строкой учебника: сб. ст. – М., 1989.

- **Из словаря**

12. Художник к кино // Энциклопедический словарь нового зрителя. – М., 1999.

- **Глава или раздел из книги**

13. Костиков, В. Не будем проклинать изгнание // Пути русской эмиграции. – М. – 1990. – Ч. 1. – Гл. 3.

14. Муравьев, А.В. Культура Руси IX – первой половины XII в. / А.В. Муравьев, А.М. Сахаров // Очерки истории русской культуры IX-XVII вв.: кн. для учителя. – М., 1984. – Гл. 1.
- *Из журнала*
15. Гудков, В.А. Исследование молекулярной и надмолекулярной структуры ряда жидкокристаллических полимеров // Журн. структур, химии. – 1991. – Т. 32. – № 4.
16. Афанасьев, В. Святитель Игнатий Брянчанинов и его творения / В. Афанасьев, В. Воропаев // Лит. учеба. – 1991. – Кн. 1.
- *Из газеты*
17. Антонова, С. Урок на траве: Заметки из летнего лагеря скаутов // Известия. – 1990. – 3 сент.
18. Горн, Р. Скауты вышли из подполья // Учит. газ. – 1991. – № 38.
- *Статья из продолжающегося издания*
19. Колесова, В.П. К вопросу о реформе власти / В.П. Колесова, Е.Ю. Шуткина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2001. – Вып. 5.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 1

Критерии и уровни сформированности ценностных детерминант
социально-культурной деятельности по экологическому воспитанию молодежи

Уровни	Критерии		
	Информационно- когнитивный	Мотивационно- коммуникативный	Культуротворческий
Оптимальный (3)	Восприятие экологии как интегративного направления современного научного знания, устойчивая тенденция к включению знаний экологических в целостную когнитивную структуру.	Ярко выраженная целостная мотивационная система личности, направленная на решение экологических и социально-экологических проблем на локальном, региональном и глобальном уровнях.	Осознание цели экологической деятельности через призму культуротворческого процесса деятельности с и владением технологиями ее осуществления.
Допустимый (2)	Восприятие экологии как элемента научного знания без соответствующей мотивации к включению знаний об экологической проблематике в целостную когнитивную структуру.	Стихийно возникающие побуждения к охране природы, без целостной мотивационной системы личности, направленной на решение экологических проблем.	Осознание экологической деятельности через целеполагание, но без должной технологии ее осуществления.
Критический (1)	Восприятие экологии на уровне знаниевого компонента, отсутствие когнитивной составляющей восприятия природы.	Аморфная структура побуждений с отсутствием выраженной заинтересованности в решении экологических проблем;	Восприятие цели экологической деятельности без целеполагания;
Недопустимый (0)	Отсутствие понимания сущности экологии.	Сугубо утилитарное восприятие природы.	Отсутствие побуждений к решению экологических проблем.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКА

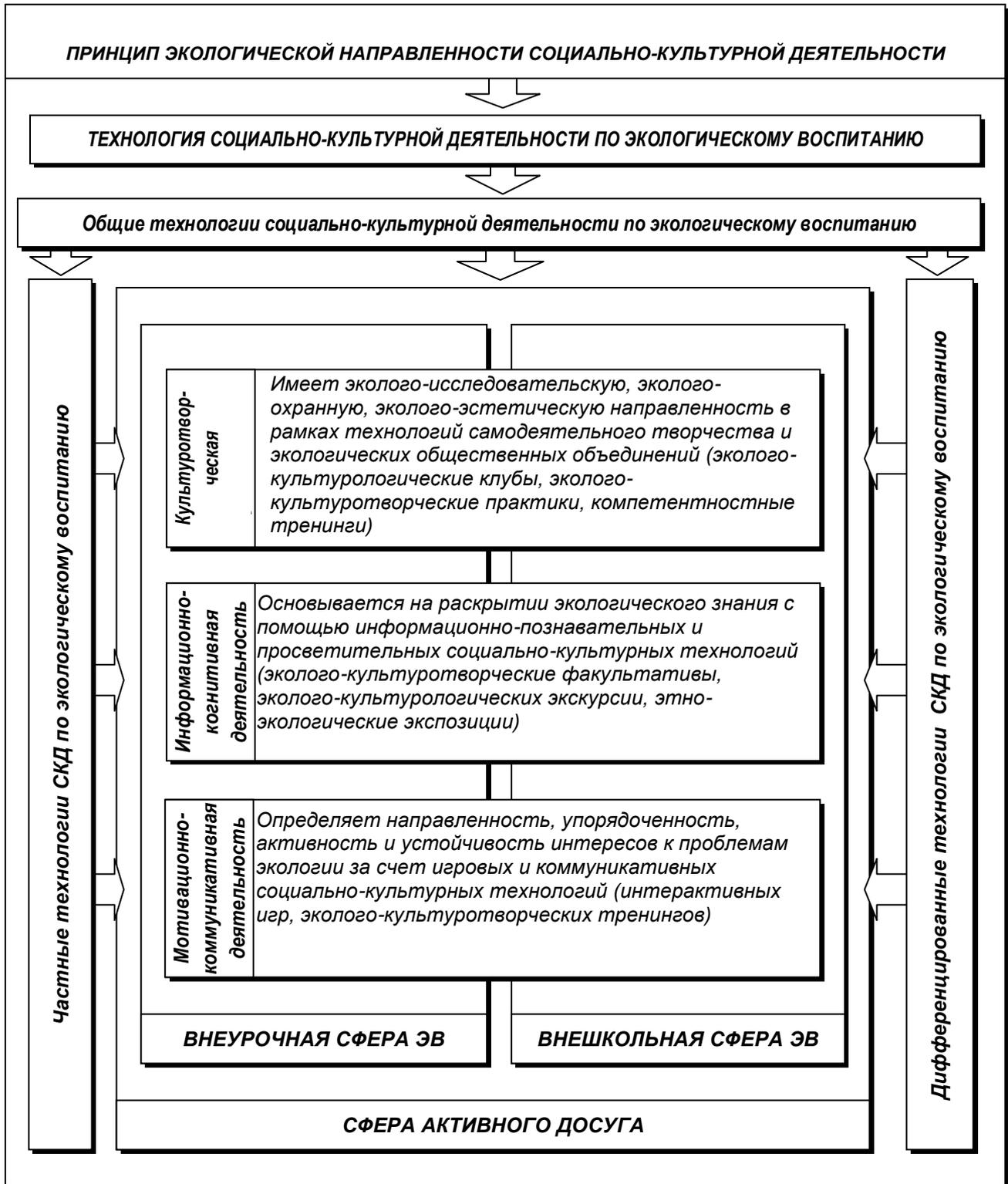


Рис. 1. Экологическое образование в социально-культурной сфере

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИКА

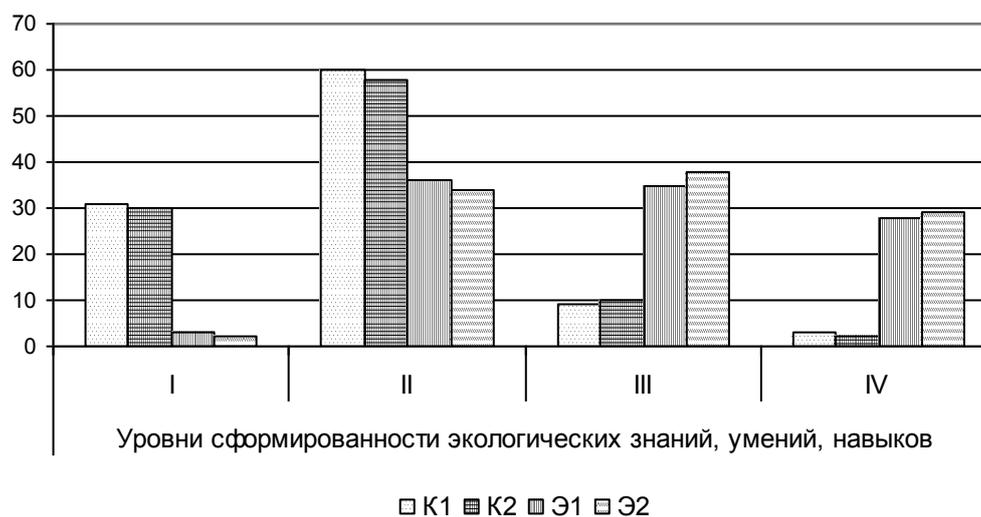


Рис. 5. Диагностика эффективности влияния инновационных средств СКД на уровень сформированности знаний, умений, навыков на креативном этапе экологического воспитания:

I – недопустимый; II – критический; III – допустимый; IV – оптимальный.

Международный научный журнал

«ИННОВАЦИИ В ЖИЗНЬ»

International Journal "INNOVATIONS IN LIFE"

№ 1 (3)

февраль 2013 года

Основан в мае 2012 года

*Негосударственным учреждением дополнительного образования
«Региональный институт повышения квалификации руководителей и
специалистов»*

Учредитель:

*Негосударственное учреждение дополнительного образования
«Региональный институт повышения квалификации руководителей и
специалистов»*

Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 16,5.
Тираж 1000 экз.

Издательство ООО «Архивариус-Н» Заказ № 55.
630009, Россия, г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 92.
Тел. (383)3-503-541