

Израиль должен подготовиться к наукоемкой промышленности завтрашнего дня.

Дафна Гец и Зехев Тадмор

Миниатюрное устройство, разработанное лабораторией робототехники профессора Моше Шоама в Технионе – Технологическом институте в Хайфе. Созданный на основе технологии микроэлектромеханических систем, крошечный робот теоретически может быть введен в тело через внешний контроллер для выполнения разнообразных медицинских задач гораздо менее инвазивным способом, чем это возможно сегодня.

Фото © Технион – Технологический институт

16. Израиль

Дафна Гец и Зехев Тадмор

ВВЕДЕНИЕ

Быстро меняющийся геополитический ландшафт

После «Арабской весны» 2011 г. политические, социальные, религиозные и военные реалии на Ближнем Востоке претерпели глубокие изменения в результате смены режимов, гражданской войны и появления оппортунистических политико-военных сект, таких как ИГИЛ (см. главу 17). В более широком окружении Израиля может произойти переворот в отношениях между западными державами и Ираном (см. стр. 387). В последние пять лет не наблюдалось ощутимого прогресса в мирном разрешении израильско-палестинского конфликта, и эта ситуация может иметь отрицательные последствия для международного и регионального сотрудничества Израиля, равно как и для его прогресса в области НТИ. Несмотря на напряженность, существуют примеры научного сотрудничества с соседними арабскими странами (см. стр. 427).

Внутри страны в результате выборов в марте 2015 г. обновилось политическое руководство. Чтобы получить парламентское большинство в Кнессете – израильском парламенте – переизбранный премьер-министр Беньямин Нетаньяху сформировал коалиционное правительство с «Кулану» (10 мест), «Объединенным иудаизмом Торы» (6 мест), «Шас» (7 мест) и «ха-Баит ха-Йехуди» (8 мест), которые, вместе с его собственной партией «Ликуд» принесли ему парламентское большинство в 61 место в Кнессете. Впервые коалиция арабо-израильских партий получила 14 из 120 мест в новом Кнессете, что сделало ее третьим по величине блоком в по-

литическом ландшафте Израиля после «Ликуд» и партии «Синистского лагеря» (Партии труда), возглавляемой Ицхаком Герцогом (24 места). Израильские арабы, таким образом, оказались в уникальном положении, чтобы влиять на законодательный процесс, в том числе на проблемы, связанные с НТИ.

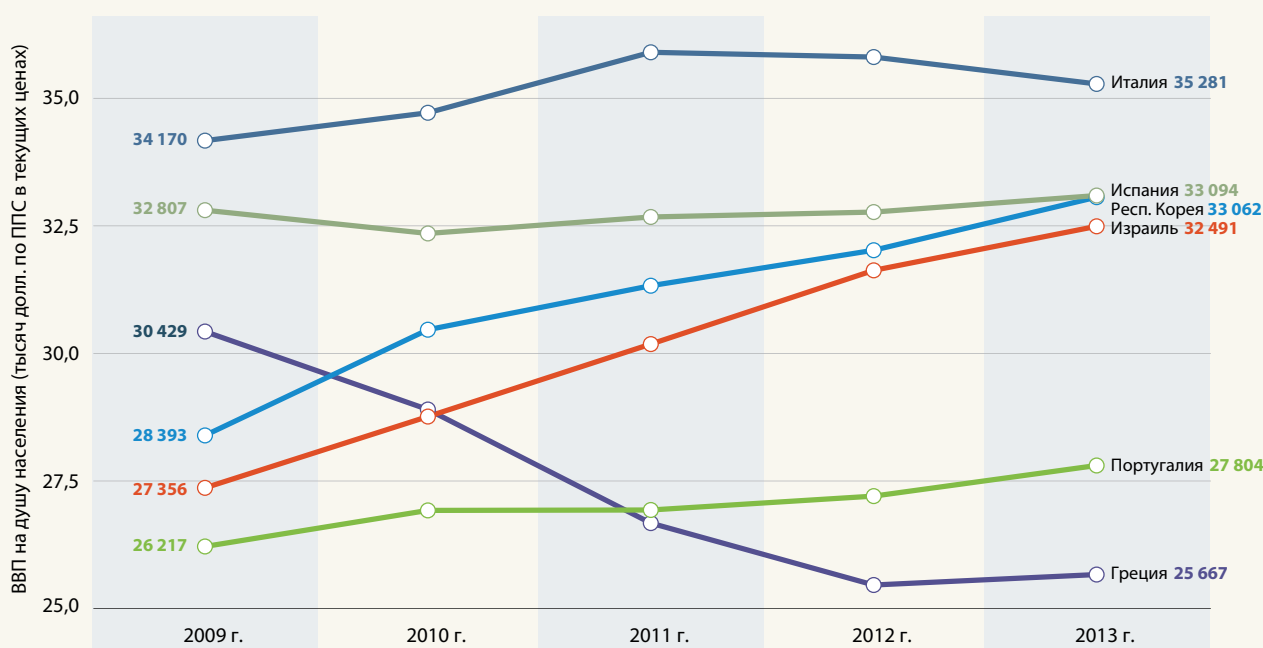
Мировой финансовый кризис не оказал длительного воздействия

Израильская экономика выросла на 28% между 2009 и 2013 г. до 261,9 млрд долл. по ППС, а ВВП в расчете на душу населения увеличился на 19% (диаграмма 16.1). Эти впечатляющие показатели отражают преобладание средних и высокотехнологичных секторов, которые представляют собой основную движущую силу роста страны и вносят 46% в израильский экспорт (2012 г.). В этом секторе доминируют информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и высокотехнологичные услуги. Израильский сектор коммерческих предприятий, учитывая его зависимость от международных рынков и венчурного капитала, был крайне уязвим для мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. Израильская экономика успешно справилась с кризисом, главным образом, благодаря сбалансированной бюджетной политике и консервативным мерам на рынке недвижимости. В сфере НИОКР правительственные субсидии,¹ введенные в 2009 г., позволили высокотехнологичным компаниям пережить бурю, оставив их относительно невредимыми.

1. Наблюдалось 12%-ное повышение финансирования из государственных источников и международных фондов.

Диаграмма 16.1: ВВП на душу населения в Израиле, 2009–2013 гг.

В долл. по ППС в текущих ценах, другие страны приведены для сравнения



Источник: Показатели мирового развития Всемирного Банка, май 2015 г.

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

Данные, обнародованные Центральным статистическим бюро в 2011 г., показывают, что производственный сектор сократил свои расходы на НИОКР на 5%, а сектор услуг – на 6% с 2008 по 2009 г. Каждый из этих секторов осуществлял около 30% НИОКР в 2008 г. (UNESCO, 2012). Так как на сектор коммерческих предприятий приходится 83-94% валовых внутренних расходов на НИОКР (ВРНИОКР), сокращения в секторе коммерческих предприятий заставили соотношение ВРНИОКР/ВВП споткнуться в 2010 г. (3,96% от ВВП). Тем не менее, Израилу удалось удержать мировое лидерство по интенсивности НИОКР, хотя теперь ему наступают на пятки Республика Корея (диаграмма 16.2).

Членство в ОЭСР повысило доверие инвесторов

Вступление Израиля в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 2012 г. укрепило доверие инвесторов к израильской экономике. Со времени своего вступления в этот эксклюзивный клуб, Израиль еще больше открыл свою экономику для международной торговли и инвестиций, понизив пошлины, приняв международные стандарты и улучшив внутреннюю правовую среду для бизнеса². Теперь Израиль удовлетворяет принципам ОЭСР в отношении открытости рынка, в том числе в том, что касается эффективного регулирования и интеллектуальной собствен-

ности. Израильская реформа регулирования уже привела к значительному росту притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) [OECD, 2014]. Этот приток ПИИ (таблица 16.1) обеспечил израильскому высокотехнологическому сектору большой доступ к столь необходимому ему капиталу, который, в свою очередь, оказал положительное воздействие на израильский ВВП, который увеличился с 204 849 млн долл. по ППС до 261 858 млн долл. по ППС (в текущих ценах) с 2009 по 2013 г.

Таблица 16.1: Приток и отток ПИИ в Израиле, 2009–2013 гг.

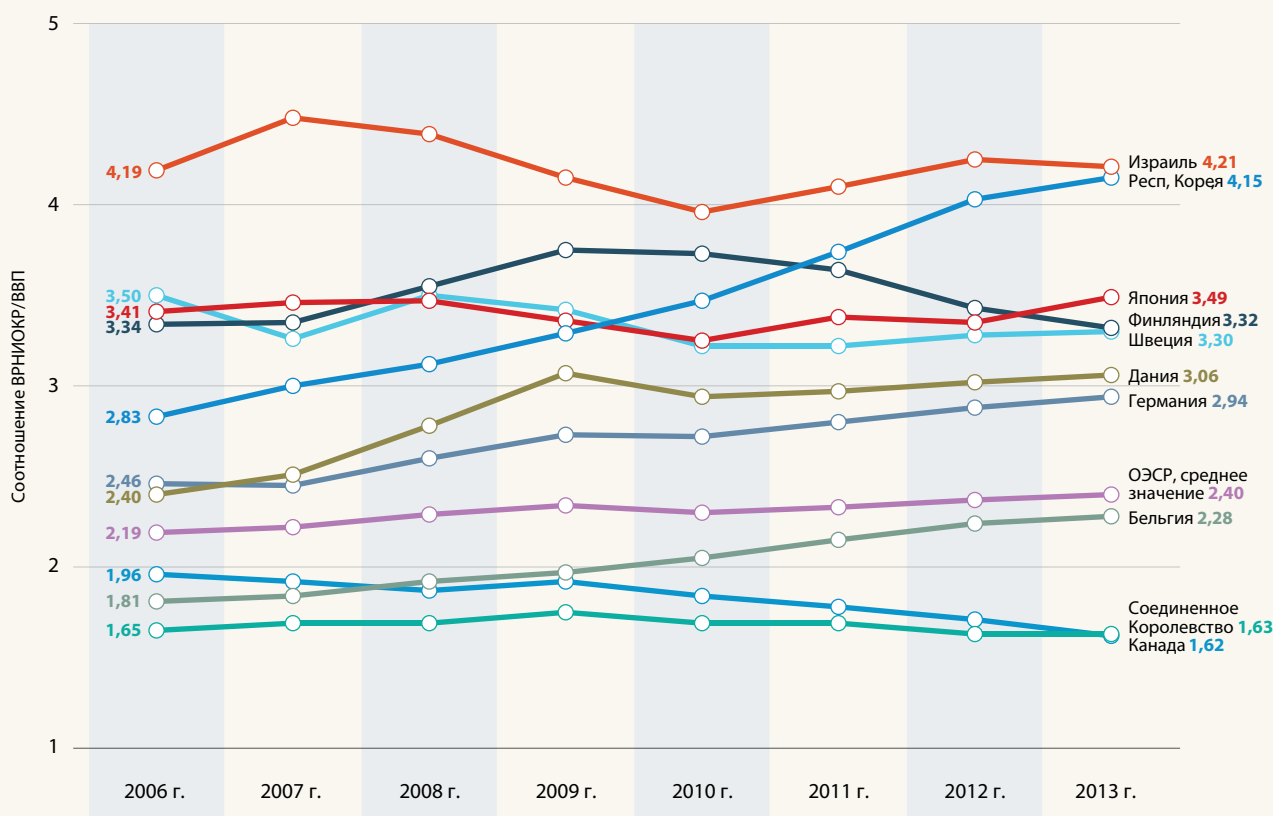
	Приток ПИИ	Отток ПИИ	Приток ПИИ	Отток ПИИ
	В млн долл. США в текущих ценах		Доля ВВП (%)	
2009 г.	4 438	1 695	2,2	0,8
2010 г.	5 510	9 088	2,5	4,1
2011 г.	9 095	9 165	3,9	3,9
2012 г.	8 055	3 257	3,2	1,3
2013 г.	11 804	4 670	4,5	1,8

Источник: Центральное статистическое бюро

2. См.: www.oecd.org/israel/48262991.pdf

Диаграмма 16.2: Тенденции в соотношении ВРНИОКР/ВВП, 2006–2013 гг.

Другие страны и регионы приведены для сравнения



Примечание: Из данных по Израилу исключены оборонные НИОКР.

Источник: Getz et al, (2013), дополнено.

Бинарная экономика Израиля угрожает социальной справедливости и устойчивому росту

«Бинарная экономика» Израиля состоит из высокотехнологического сектора – относительно небольшого, но при этом мирового уровня – который выступает в качестве «локомотива» экономики с одной стороны, и из намного больших, но менее эффективных сектора традиционной промышленности и сферы услуг с другой стороны. Экономический вклад процветающего высокотехнологического сектора не всегда распространяется на остальные сектора экономики.

С течением времени «бинарная экономическая структура» привела к появлению высокооплачиваемой рабочей силы, живущей в «сердцевине» страны, а именно – в агломерации Тель-Авива, и низкооплачиваемой рабочей силы, живущей преимущественно на периферии. Растущий социально-экономический разрыв, образовавшийся из-за структуры экономики, и концентрация богатства среди 1% населения оказывает дестабилизирующее воздействие на общество (Brodet, 2008).

Эта двойственность подкрепляется низкой долей рабочей силы в общей численности населения по сравнению с другими странами ОЭСР, хотя эта доля повысилась с 59,8% до 63,7% с 2003 по 2013 г. благодаря повышению уровня образования (Fatal, 2013); по состоянию на 2014 г. у 55% израильской рабочей силы было 13 или более лет обучения, и 30% учились 16 лет или больше (CBS, 2014). Низкая доля рабочей силы в общей численности населения проистекает в основном из низкого уровня вовлеченности ультраортодоксальных мужчин и арабских женщин. Уровень безработицы среди арабов выше, чем среди евреев, особенно среди арабских женщин (таблица 16.2).

Последнее явление можно отнести на счет недостаточной интеграции арабских граждан в израильское общество

Таблица 16.2: Характеристики гражданской рабочей силы Израиля, 2013 г.

	Общая численность взрослого населения*	Гражданская рабочая сила (тыс.)	Гражданская рабочая сила (%)	Доля безработных (%)
Всего	5 775,1	3 677,8	64	6,2
Евреи	4 549,5	3 061,8	67	5,8
Арабы	1 057,2	482,8	46	9,4
Мужчины	2 818,3	1 955,9	69	6,2
Евреи	2 211,9	1 549,8	70	5,8
Арабы	530,8	344,4	65	8,2
Женщины	2 956,7	1 722,0	58	6,2
Евреи	2 337,6	1 512,0	65	5,8
Арабы	526,4	138,4	26	12,4

Источник: Центральное статистическое бюро.

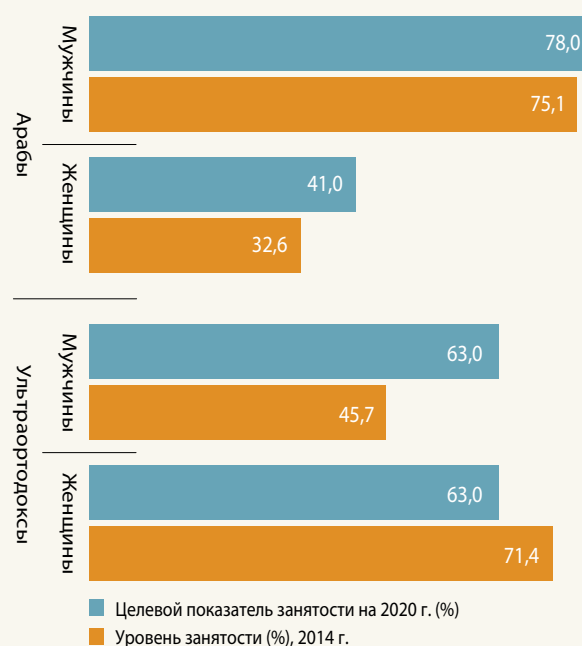
в целом, отчасти из-за их географической удаленности и неразвитой инфраструктуры; нехватки социальных связей, необходимых для того, чтобы найти подходящую работу; и дискриминационной практики в некоторых секторах экономики.

Чтобы добиться устойчивого и длительного экономического роста, Израилю жизненно важно интегрировать меньшинство в рынок труда. Это понимание побудило правительство сформулировать в декабре 2014 г. ряд целей, направленных на повышение участия меньшинств в рабочей силе (диаграмма 16.3).

Переход страны от полусоциалистической экономики к рыночной экономике в 1980-х гг. сопровождался ростом неравенства, о чем свидетельствует стабильный рост индекса Джини (см. глоссарий, стр. 738). По состоянию на 2011 г. почти 42% валового ежемесячного дохода в Израиле было сосредоточено в домохозяйствах, которые составляли 20% населения (2 верхних дециля). На средний класс Израиля, занимающий децили 4–7, приходилось всего 33% валового дохода. После уплаты налогов и платежей неравенство повышалось еще более резко, так как с 2003 г. правительство стабильно сокращало социальные выплаты (UNESCO, готовится к публикации).

Двойственность израильской экономики также отражается в низкой производительности труда, рассчитываемой как ВВП за рабочий час. Израиль занимает по этому показателю 26-е место из 34 среди стран ОЭСР; с 1970-х гг. он постепенно сползал в рейтинге вниз (Ben David, 2014), хотя может похвастаться некоторыми из ведущих университетов мира и передовыми высокотехнологическими компаниями.

Диаграмма 16.3: Целевые показатели занятости для израильских меньшинств на 2020 год



Примечание: Целевые показатели занятости были установлены в 2010 году специальным комитетом, которому было поручено изучить политику Израиля в области занятости. Целевой уровень занятости для ультраортодоксальных женщин был достигнут до 2014 года.

Источник: Бюджетно-контрольное управление (2014) Программно-целевое управление бюджетной политикой, Министерство Финансов (на иврите).

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

Производительность труда в Израиле значительно варьируется в зависимости от технологической интенсивности. В средне- и высокотехнологичных отраслях промышленности производительность труда значительно выше, чем в других обрабатывающих отраслях. В секторе услуг наивысший уровень производства в расчете на одного работника встречается в наукоемких отраслях и отраслях с передовыми технологиями, таких как компьютерная промышленность, услуги НИОКР и связь. На средне и высокотехнологичные производственные сектора приходится около 13% ВВП и 7% от общей занятости, хотя их продукция вкладывает 46% в промышленный экспорт, как уже упоминалось ранее. Основными отраслями обрабатывающего сектора являются производство химической и фармацевтической продукции (Getz et al., 2013).

На низкотехнологичные отрасли промышленности и сферы услуг, и те, что используют технологии ниже среднего уровня, приходится наибольшая часть производства и занятости в деловом секторе, однако они страдают низкой производительностью в расчете на одного работника (диаграмма 16.4). Ключ к устойчивому, длительному экономическому росту заключается в повышении производительности в традиционных отраслях и в сфере услуг (Flug, 2015). Этого можно достичь, предоставив компаниям стимулы для внедрения инноваций, усвоения передовых технологий, осуществления необходимых организационных изменений и перехода к новым моделям ведения бизнеса, чтобы повысить долю экспорта в их продукции (Brodet, 2008).

Правительство надеется повысить производительность промышленности – стоимость, добавленную каждым работ-

ником – с 63 996 долл. по ППС в 2014 г. до 82 247 долл. по ППС к 2020 г.

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ НИОКР

По-прежнему мировой лидер по интенсивности НИОКР

Израиль занимает первое место в мире по интенсивности НИОКР, что отражает важность научных исследований и инноваций для экономики. Однако с 2008 г. интенсивность НИОКР в Израиле несколько понизилась (4,2% в 2014 г.), в то время как это соотношение демонстрировало впечатляющий рост в Республике Корея, Дании, Германии и Бельгии (диаграмма 16.2) [Getz et al., 2013]. Расходы делового сектора на НИОКР (ДИНИОКР) по-прежнему составляют ~84% ВРНИОКР или 3,49% от ВВП. Доля высшего образования во ВРНИОКР снизилась с 2003 г. с 0,69% от ВВП до 0,59% от ВВП (2013 г.). Несмотря на это снижение, Израиль занимает 8-е место среди стран ОЭСР по этому показателю.

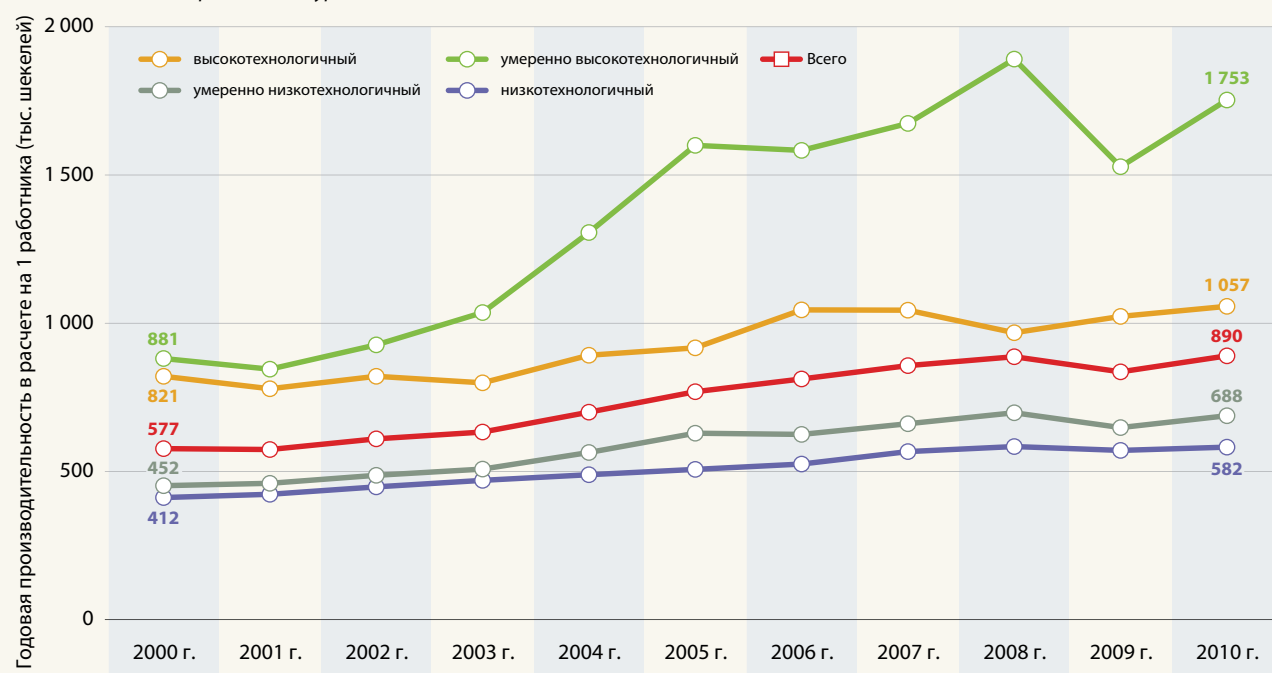
Львиная доля ВРНИОКР (45,6%) в Израиле финансируется иностранными компаниями (диаграмма 16.5), что отражает масштабы активности иностранных транснациональных компаний и центров НИОКР в стране.

Доля иностранного финансирования в НИОКР, выполняемых университетами, также весьма значительна (21,8%). К концу 2014 г. Израиль получил 875,6 млн евро от Седьмой рамочной программы Европейского союза (ЕС) по развитию научных исследований и технологий (2007–2013 гг.), 70% из которых были предоставлены университетам. Ее преемница, программа «Горизонт-2020» (2014–2020) получила финанси-

3. относится к ВРНИОКР, осуществленным сектором коммерческих предприятий

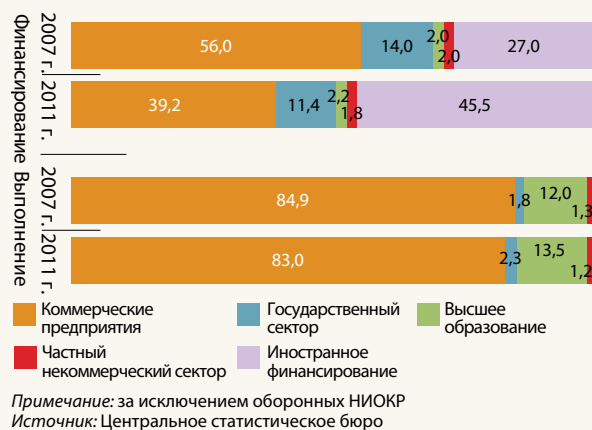
Диаграмма 16.4: Годовая производительность в Израиле в расчете на одного работника, 2000–2010 гг.

В тысячах шекелей, разбивка по уровню технологической интенсивности



Источник: Центральное статистическое бюро

Диаграмма 16.5: ВРНИОКР в Израиле по секторам финансирования и выполнения, 2007 и 2011 гг. (%)



рование в размере около 80 млрд евро, что делает ее самой амбициозной программой научных исследований и инноваций в истории. По состоянию на февраль 2015 г. Израиль получил 119,8 млн евро по программе «Горизонт-2020».

В 2013 г. более половины (51,8%) государственных расходов выделялось на университетские исследования и еще 29,9% – на развитие промышленных технологий. Расходы на НИОКР в области здравоохранения и окружающей среды удвоились в абсолютном исчислении за последние десять лет, но на них по-прежнему приходится меньше 1% от общей суммы правительственных ВРНИОКР (диаграмма 16.6). Израиль занимает уникальное положение среди стран ОЭСР по распределению государственной поддержки по целям. Израиль занимает последнее место по государственной поддержке исследований в области здравоохранения, качества окружающей среды и развития инфраструктуры.

Исследования в университетах Израиля в основном связаны с фундаментальной наукой, хотя университеты также занимаются прикладными исследованиями и налаживают партнерство с промышленностью. Поэтому увеличение общеуниверситетских фондов и неориентированных исследований должно придать мощный импульс израильским фундаментальным исследованиям, на которые приходилось всего 13% исследований в 2013 г. по сравнению с 16% в 2006 г. (диаграмма 16.7).

В 2012 г. в Израиле было 77 282 исследователя в эквиваленте полной занятости (ЭПЗ), 82% из которых получили университетское образования, 10% из которых были инженерами-практиками и техниками и 8% из которых имели иную квалификацию. Восемь из десяти (83,8%) были заняты в деловом секторе, 1,1% в государственном секторе, 14,4% в секторе высшего образования и 0,7% – в частных некоммерческих организациях.

В 2011 г. 28% старшего преподавательского состава были женщинами, что на 5% больше по сравнению с прошлым десятилетием (25% в 2005 г.) (диаграмма 16.8). Хотя представительство женщин повысилось, оно остается очень низким в инженерных науках (14%), физических науках (11%), математике и компьютерных науках (10%) в сравнении с образованием (52%) и парамедицинскими науками (63%).

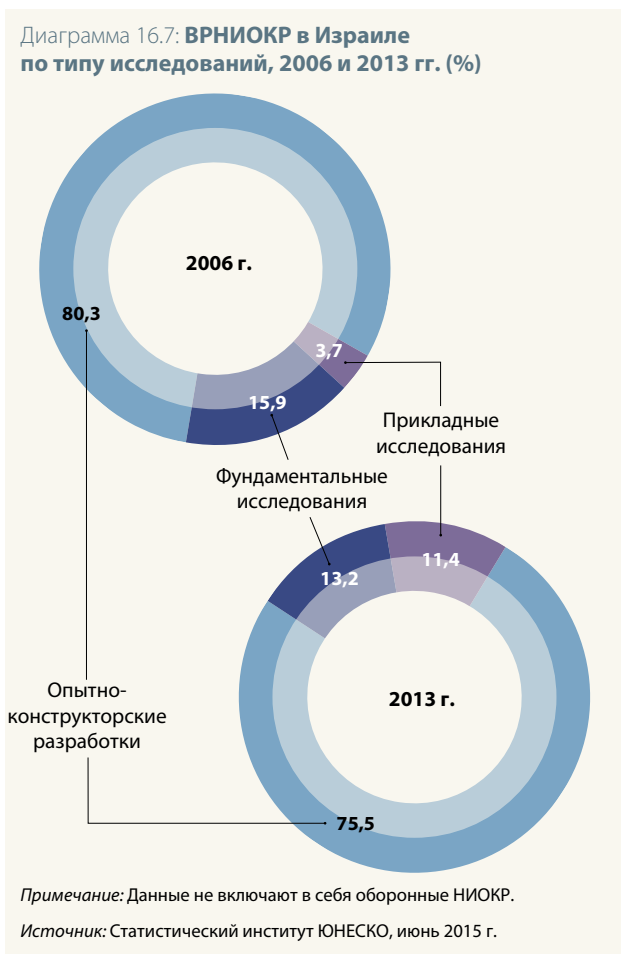
Диаграмма 16.6: Расходы израильского правительства на НИОКР по основным социально-экономическим целям, 2007, 2010 и 2013 гг.

Данные для ОЭСР приведены для сравнения

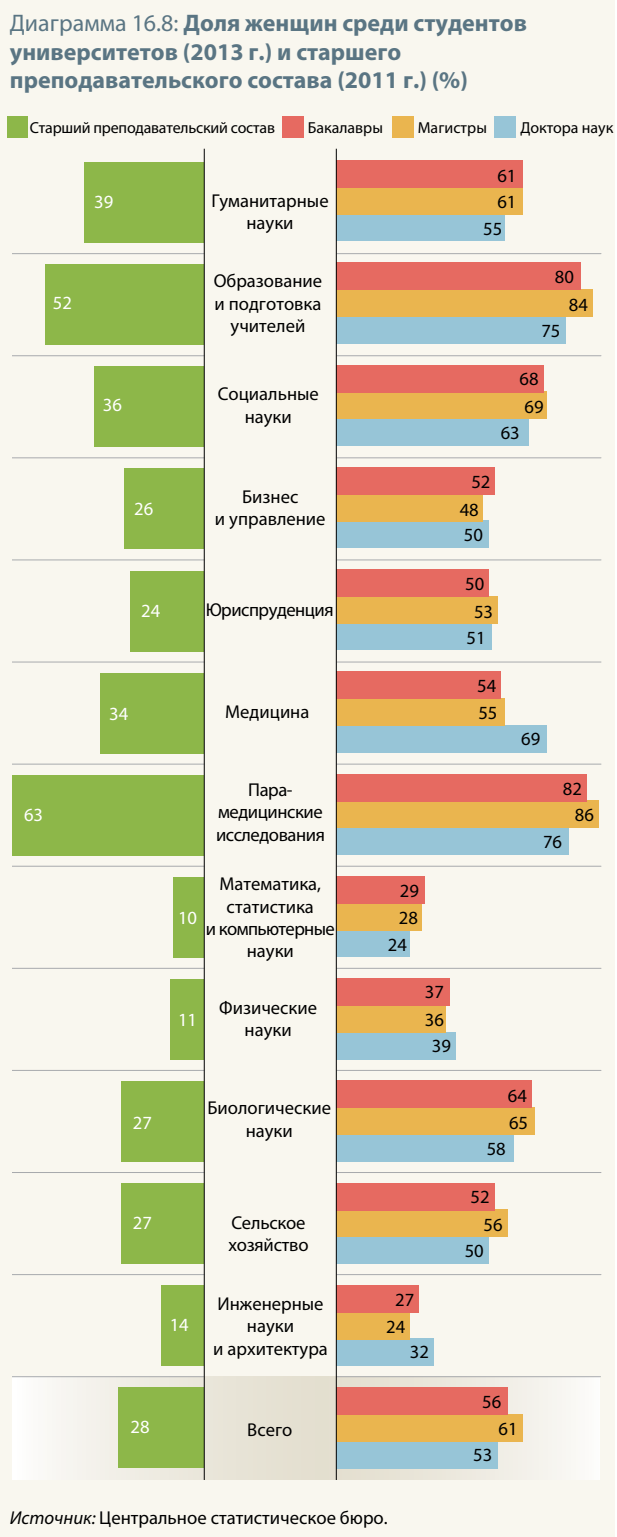


Примечание: Данные по Израилю не включают в себя оборонные НИОКР. Данные по Израилю сильно расходятся с данными ОЭСР в двух категориях: здравоохранение и неориентированные исследования. Низкий процент расходов на здравоохранение можно объяснить тем, что в Израиле НИОКР, проводимые в больницах, приписывают к расходам делового, а не государственного сектора. Высокий процент расходов на неориентированные исследования в ОЭСР (22%) и низкий процент в Израиле (4,4%) можно объяснить тем, что показатель ОЭСР включает в себя множество дисциплин.

Источник: по материалам Getz et al. (2013)



В 2012/2013 учебном году в Израиле было 4 066 человек профессорско-преподавательского состава. Цели, поставленные ПБК в отношении набора преподавателей довольно амбициозны: за шестилетний период университеты должны принять на работу еще 1 600 старших преподавателей, около половины из которых займут новые должности, а половина заменит преподавателей, которые, как ожидается,



ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ НТИ

Шестилетний план по обновлению высшего образования

Системой высшего образования Израиля управляет Совет по высшему образованию и его Планово-бюджетный комитет. Израильская система высшего образования работает в рамках многолетнего плана, согласованного Планово-бюджетным комитетом (ПБК) и Министерством финансов. Каждый план определяет стратегические цели и, соответственно, бюджет, выделяемый на достижение этих целей. Годовые правительственные ассигнования университетам составили в общей сложности 1 750 млн долл. США в 2015 г., обеспечив 50-75% их оперативного бюджета. Большая часть оставшегося оперативного бюджета (15-20%) складывается из ежегодной платы студентов за обучение, которая везде одинакова и составляет около 2 750 долл. США в год.

Шестой план в области высшего образования (2011-2016) предусматривает 30%-ное увеличение бюджета Совета по высшему образованию. Шестой план меняет бюджетную модель ПБК, уделяя больше внимания достижениям в области исследований, наряду с количественными показателями численности студентов. В рамках этой модели 75% бюджета комитета (7 млрд новых израильских шекелей на шесть лет) выделяется учреждениям, предоставляющим высшее образование.

уйдут на пенсию. Это составит чистое увеличение профессорско-преподавательского состава университетов более чем на 15%. В колледжах должно быть создано еще 400 новых позиций, что повлечет за собой 25%-ное увеличение. Новые преподаватели будут набраны через традиционные каналы найма учреждений, некоторые – в конкретных областях исследований через программу израильских Центров передового научного опыта, описанную ниже (вставка 16.1).

Повышение численности преподавателей также снизит соотношение студентов и преподавателей. Цель состоит в достижении соотношения 21,5 студентов на каждого преподавателя в университетах по сравнению с 24,3 в настоящее время и 35 студентов на каждого преподавателя в колледжах по сравнению с 38 в настоящее время.

Серьезное увеличение количества преподавательских должностей, наряду с модернизацией исследовательской и учебной инфраструктуры и повышение финансирования конкурсных исследований должно помочь Израилю остановить утечку мозгов, дав лучшим израильским исследователям на родине и за границей возможность вести свою научную работу в Израиле, если они пожелают, в учреждениях, предлагающих наивысшие университетские стандарты.

Новая система бюджетного финансирования, описанная выше, касается в основном человеческих ресурсов и исследовательской инфраструктуры университетов. Большая часть физических сооружений (например, здания) и научной инфраструктуры (например, лаборатории и дорогостоящее оборудование) университетов появилась в результате благотворительных пожертвований, главным образом со стороны еврейской общины США (CHE, 2014). Этот последний источник финансирования до сих пор в значительной степени компенсировал недостаточность государственного

финансирования университетов, но ожидается, что он существенно уменьшится в ближайшие годы. Если правительство не будет инвестировать больше в научно-исследовательскую инфраструктуру, израильские университеты окажутся плохо оборудованными и недостаточно профинансированными для того, чтобы ответить на вызовы 21 века. Это вызывает сильное беспокойство.

Возобновление интереса к университетским НИОКР

Шестой план в области высшего образования начал программу создания Израильских центров передового научного опыта (I-CORE) в 2011 г. (вставка 16.1). Возможно, это самый яркий признак перемен в государственной политике, так как он отражает возобновление интереса к финансированию университетских исследований. Эта новая программа предполагает создание межинституциональных объединений ведущих ученых в определенных областях и молодых израильских ученых, возвращающихся из-за границы, причем каждый центр будет снабжен самой современной исследовательской инфраструктурой. Шестой план инвестирует 300 млн шекелей за шесть лет в модернизацию и обновление университетской инфраструктуры и научно-исследовательских лабораторий.

Хотя Израиль не имеет всеобъемлющей стратегии в области НИТ для оптимизации приоритетов и распределения ресурсов, он де-факто применяет ряд передовых практических методов, сочетающих восходящие и нисходящие процессы, при посредстве таких правительственных учреждений, как Главный научный советник или Министерство науки технологии и космоса, а также специализированных организаций, таких как форум «Телем» (см. стр. 420). Одним из примеров восходящих процессов может послужить процедура отбора научно-исследовательских проектов для израильских центров передового научного опыта (вставка 16.1).

Вставка 16.1: Израильские центры передового научного опыта

Программа Израильских центров передового научного опыта (I-CORE) начала работу в октябре 2011 г. Ею совместно управляют Планово-бюджетный комитет Совета по высшему образованию и Израильский научный фонд.

На сегодняшний день в два приема было учреждено 16 центров в широком спектре областей исследований: шесть специализируются в науках о жизни; пять – в точных и инженерных науках, три – в социальных науках и в области права и два – в гуманитарных науках. Каждый центр передового опыта был отобран в результате экспертной оценки, осуществленной Израильским научным фондом. К маю 2014 г. в эти центры было принято около 60 молодых исследователей, многие из которых перед этим работали за границей.

Темы исследований каждого центра отбираются в ходе широкого восходящего процесса, включающего в себя консультации с израильским научным сообществом, чтобы гарантировать, что они отражают подлинные приоритеты и научные интересы израильских исследователей.

I-CORE финансируются Советом по высшему образованию, принимающими организациями и стратегическими партнерами из делового сектора с общим бюджетом 1,35 млрд шекелей (365 млн долл. США).

Первоначальной целью было создание 30 центров передового научного опыта в Израиле к 2016 г. Однако создание оставшихся 14 центров временно отложено из-за отсутствия достаточного внешнего капитала.

В 2013-2014 гг. бюджет Планово-бюджетного комитета на всю программу

I-CORE составил 87,9 млн шекелей, что эквивалентно примерно 1% всего бюджета высшего образования за этот год. По-видимому, этого бюджета недостаточно для создания критической массы исследователей в различных научных областях и, следовательно, его не хватает для достижения целей программы. Уровень государственной поддержки центров передового научного опыта рос каждый год с 2011 г., по мере того как создавались новые центры, и ожидается, что она составит 93,6 млн шекелей к 2015-2016 гг., после чего упадет до 33,7 млн в 2017-2018 гг. В соответствии с моделью финансирования, государственная поддержка должна составлять треть всего финансирования, вторую треть должны вносить университеты-участники, а оставшуюся треть – благотворители или инвесторы.

Источник: CHE (2014)

Намечается нехватка специалистов

В 2012/2013 учебном году 34% степеней бакалавра в Израиле были присуждены в научно-технических областях. Это сравнимо с соответствующей долей в Республике Корея (40%) и большинстве стран Запада (в среднем около 30%). Доля израильских выпускников в научно-технических областях была несколько ниже на уровне магистратуры (27%), но преобладала на уровне докторантуры (56%).

В некоторых областях наблюдается заметное старение ученых и инженеров. Например, около двух третей исследователей в области физических наук старше 50 лет, а среди инженеров-практиков и технических работников эта доля еще выше. Нехватка профессиональных кадров станет крупным препятствием для национальной инновационной системы в ближайшие годы, так как растущий спрос на инженеров и технических специалистов начинает опережать предложение.

Израиль предоставил практически всеобщий доступ в свои университеты и академические колледжи, после того как волна еврейской иммиграции из бывшего Советского Союза в 1990-е гг. привела к учреждению многочисленных высших учебных заведений для удовлетворения дополнительного спроса (СНУ, 2014). Однако в университетах по-прежнему обучается недостаточное число представителей арабского и ультраортодоксального меньшинств. Шестой план в области высшего образования подчеркивает необходимость поощрения меньшинств к получению высшего образования. Через два года после того, как была выполнена программа «Махар» для ультраортодоксального населения, контингент студентов вырос на 1 400 человек. С тех пор для

ультраортодоксальных студентов было разработано 12 новых программ, три из которых предназначены для университетских городков. Тем временем, программа «Глюрализм и равные возможности в высшем образовании» преодолевает барьеры, мешающие интеграции арабского меньшинства в систему высшего образования. Сфера ее действия варьируется от наставничества в средней школе для подготовки к учебе в университете до всесторонней поддержки студентов на первом году обучения – для этой стадии, как правило, характерен значительный отсев. Программа восстанавливает фонд «Маоф», поддерживающий выдающихся молодых арабских преподавателей. Со времени создания этой программы в 1995 г. фонд «Маоф» создал возможности для заключения временного контракта перед получением постоянной позиции для 100 арабских преподавателей, которые служат образцом для подражания для арабских студентов, начинающих свою собственную университетскую карьеру.

Пожиная плоды прошлого?

Основную критику текущего состояния системы высшего образования вызывает то, что Израиль живет «плодами прошлого», то есть благодаря обильным инвестициям в начальное, среднее и высшее образование, сделанным в 1950-е, 1960-е, 1970-е гг. (Frenkel, Leck, 2006). С 2007 по 2013 г. количество выпускников в области физических наук, биологических наук и сельского хозяйства снизилось, хотя общее количество выпускников университетов выросло на 19% (до 39 654) [диаграмма 16.9].

Недавние данные говорят о том, что образовательные достижения Израиля в важнейших дисциплинах учебного пла-

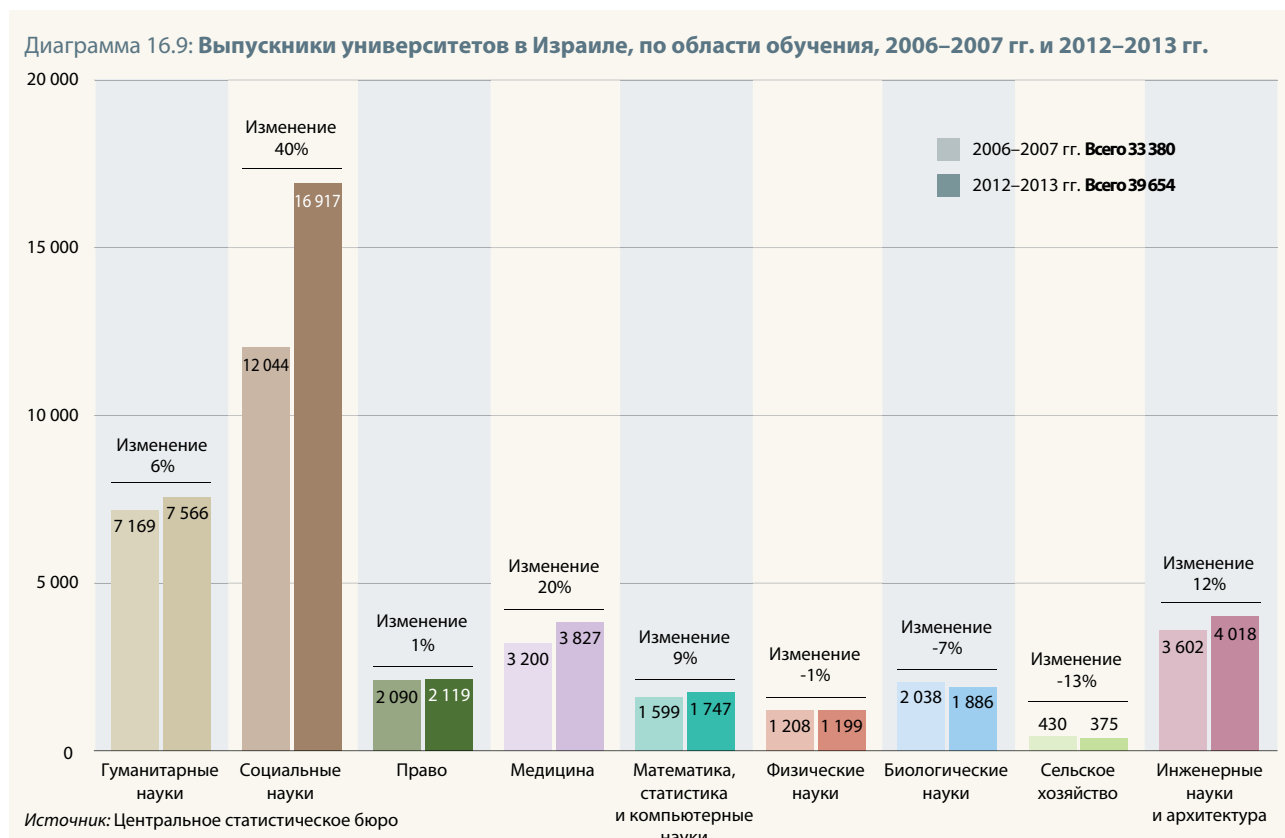
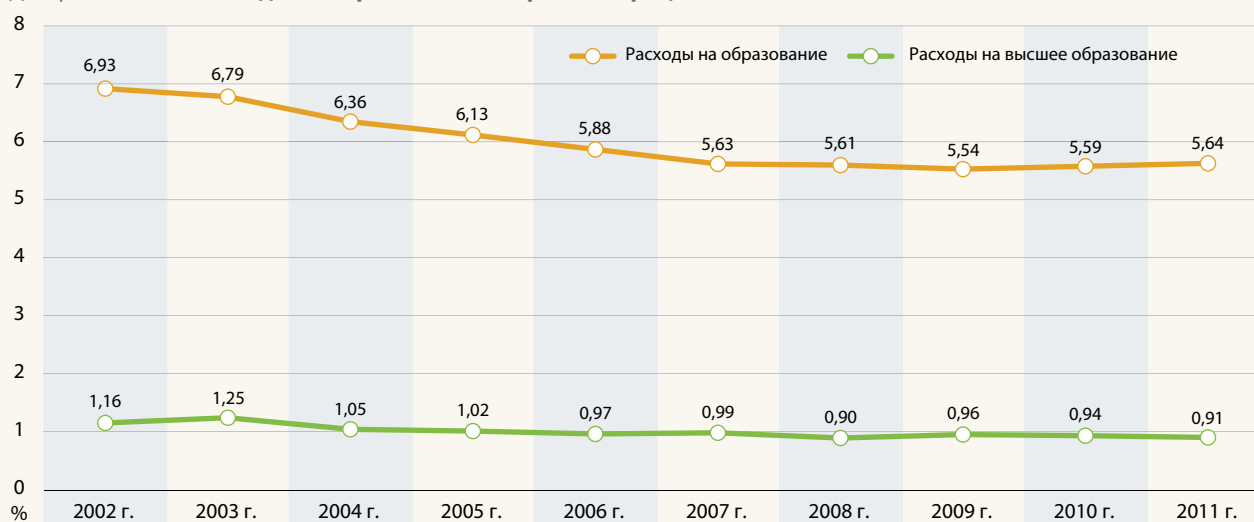


Диаграмма 16.10: Расходы на образование в Израиле в процентах от ВВП, 2002–2011 гг.



Источник: Статистический институт ЮНЕСКО, апрель 2015 г.

на – математике и естественных науках – ниже в сравнении с другими странами ОЭСР, как показывают результаты экзамена среди израильских 15-летних подростков в рамках Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся ОЭСР. Государственные расходы на начальное образование также опустились ниже среднего значения по ОЭСР. Государственный бюджет образования составлял 6,9% от ВВП в 2002 г., но всего лишь 5,6% в 2011 г. Доля этого бюджета, выделяемая на высшее образование, оставалась стабильной на уровне 16–18%, но как доля от ВВП опустилась ниже 1%-ной планки (диаграмма 16.10). Также вызывает беспокойство снижающееся качество преподавания на всех уровнях образования и отсутствие строгих требований к учащимся в отношении успеваемости.

Исследовательские университеты: хребет высшего образования

Семь исследовательских университетов страны образуют «хребет» израильской системы высшего образования: Еврейский университет в Иерусалиме, Технион – Израильский технологический институт, Тель-Авивский университет, Институт имени Вейцмана, Университет имени Бар-Илана, Университет Хайфы и Университет имени Бен-Гуриона в Негеве.

Первые шесть вошли в число 500 ведущих университетов мира⁴ в 2014 г. в Шанхайском рейтинге.⁵ Эти же шесть вошли в число 200 лучших университетов мира в области компьютерных наук⁶ в том же году. Три израильских исследовательских университета фигурируют среди 75 лучших в математике, и четыре – среди 200 лучших в физике и химии.

За период 2007–2014 гг. израильские проекты, получившие «стартовые гранты» Европейского совета по научным исследованиям (см. вставку 9.1), продемонстрировали уровень успешности 17,6% для 142 профинансированных

проектов, что ставит их на второе место после Швейцарии. В 2008–2013 гг. Израиль занял девятое место по грантам Европейского совета по научным исследованиям для ведущих ученых (85 профинансированных проектов), что соответствует коэффициенту успешности 13,6%. С 2009 г. два израильских ученых получили Нобелевскую премию: профессор Ада Йонат в 2009 г. за исследования структуры и функций рибосомы и профессор Дан Шехтман в 2011 г. за открытие квазикристаллов в 1984 г. Это доводит общее число израильтян, получивших Нобелевскую премию в одной из областей науки, до восьми.

Объем публикаций не двигается с места

Количество израильских публикаций практически не менялось в течение последнего десятилетия. Поэтому количество израильских публикаций на миллион жителей также снизилось: с 2008 по 2013 г. оно упало с 1 488 до 1 431. Эта тенденция отражает относительное постоянство научной результативности в условиях сравнительно высокого прироста численности населения (1,1% в 2014 г.) для развитой страны и почти нулевого роста числа исследователей в ЭПЗ в университетах.

Израильские публикации имеют высокий уровень цитируемости, и значительная доля статей входит в число 10% наиболее цитируемых (диаграмма 16.11). Также следует отметить, что доля статей с иностранными соавторами почти вдвое больше среднего значения по ОЭСР, что типично для небольших стран с развитыми научными системами. Израильские ученые сотрудничают в основном с США и ЕС, но в последние годы наблюдался значительный рост сотрудничества с Китаем, Индией, Республикой Корея и Сингапуром.

С 2005 по 2014 г. научная продуктивность Израиля была особенно высока в области наук о жизни (диаграмма 16.11). Израильские университеты особенно сильны в компьютерных науках, но публикации в этой области появляются в основном в трудах конференций, которые не учитываются в «Сети науки».

4. Еврейский университет в Иерусалиме и Технион фигурировали среди 100 лучших, Тель-Авивский университет и Институт имени Вейцмана – среди 200.

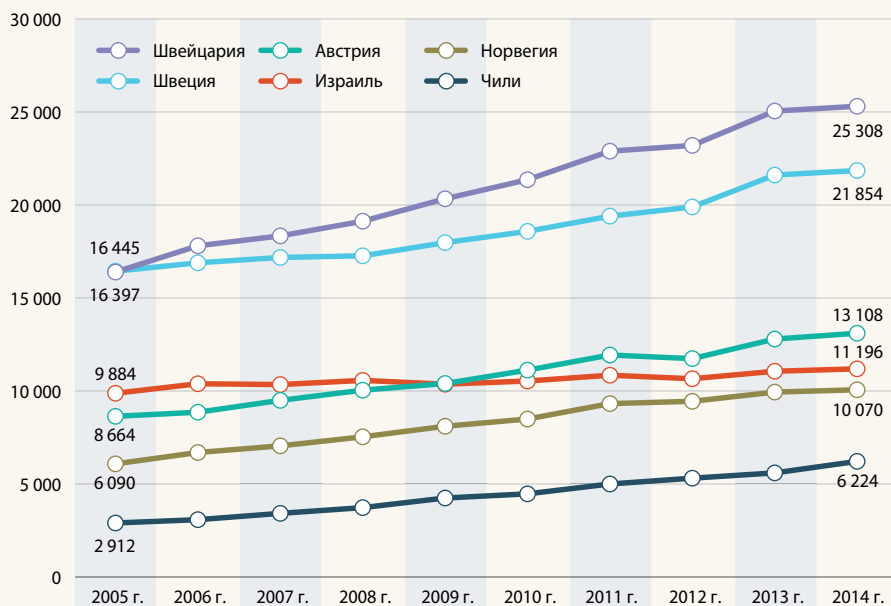
5. Шанхайский академический рейтинг университетов мира, 2014 г.

6. Технион и Тель-Авивский университет оказались среди 20 лучших, Еврейский университет и Институт имени Вейцмана – среди 75.

Диаграмма 16.11: Тенденции в области научных публикаций в Израиле, 2005–2014 гг.

Количество израильских публикаций медленно росло с 2005 года

Страны со сходным объемом экономики приведены для сравнения



1,15

Средний уровень цитируемости израильских научных публикаций, 2008–2012 гг.; среднее значение для ОЭСР составляет 1,08

11,9%

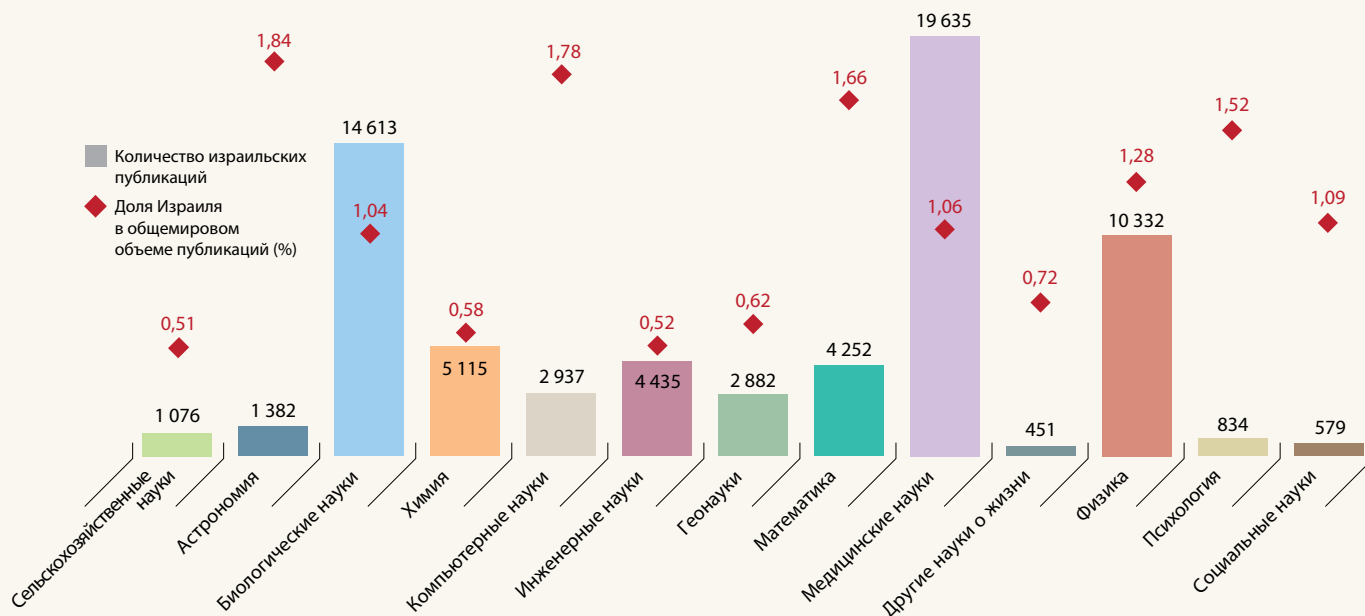
Доля израильских статей среди 10% наиболее цитируемых публикаций, 2008–2012 гг.; среднее значение для ОЭСР – 11,1%

49,3%

Доля израильских статей с иностранными соавторами, 2008–2014 гг.; среднее значение для ОЭСР составляет 29,4%

Израиль специализируется в науках о жизни и физике

Суммы нарастающим итогом по областям науки, 2008–2014 гг.



Примечание: Еще 6 745 статей не отнесены ни к одной категории. На Израиль приходится 0,1% мирового населения.

Израильские ученые в основном сотрудничают с США и странами ЕС

Основные иностранные партнеры, 2008–2014 гг. (количество статей)

	1-й соавтор	2-й соавтор	3-й соавтор	4-й соавтор	5-й соавтор
Израиль	США (19 506)	Германия (7 219)	Соединенное Королевство (4 895)	Франция (4 422)	Италия (4 082)

Источник: база данных Web of Science компании «Томсон Рейтерс», Расширенный указатель цитирования по наукам, обработка данных компанией «Сайенс-Метрикс»

Четыре приоритетных области исследований, которые повлияют на повседневную жизнь

Израильский научный фонд – главный источник финансирования исследований в Израиле; он получает организационную поддержку со стороны израильской Академии естественных и гуманитарных наук. Фонд предоставляет на конкурсной основе гранты в трех областях: точных науках и технологиях; науках о жизни и медицине; и гуманитарных и социальных науках. Дополнительное финансирование предоставляют двусторонние фонды, такие как Америка-Израильский двусторонний научный фонд (учрежден в 1972 г.) и Немецко-Израильский фонд научных исследований (создан в 1986 г.).

Министерство науки, технологий и космоса финансирует тематические научно-исследовательские центры и отвечает за международное научное сотрудничество. Программа Министерства национальной инфраструктуры нацелена на создание критической массы знаний в приоритетных национальных областях и возвращение молодого поколения ученых. Инвестиции в программу по большей части имеют форму научно-исследовательских грантов, стипендий и центров знаний. Свыше 80% бюджета министерства направляется на исследования в университетах и научно-исследовательских

институтах, а также на обновление научно-исследовательской инфраструктуры путем модернизации существующих исследовательских объектов и создания новых.

В 2012 г. министерство приняло решение вложить 120 млн шекелей в течение трех лет в четыре специализированных области исследований: науку о мозге; сверхвысокопроизводительные вычисления и кибербезопасность (вставка 16.2); океанографию; и альтернативное топливо для транспорта. Группа экспертов, возглавляемая главным научным советником Министерства науки, технологий и космоса, выбрала эти четыре обширных дисциплины, сочтя, что могут оказать наибольшее практическое воздействие на жизнь Израиля в ближайшем будущем.

Увеличение финансирования космических исследований

В 2012 г. Министерство науки, технологий и космоса существенно повысило вложения в гражданскую космическую программу, управляемую Израильским космическим агентством (ИКА). Планируемый бюджет ИКА достиг 180 млн шекелей на три года: 65 млн шекелей было выделено на стимулирование сотрудничества между университетами и промышленностью, а 90 млн шекелей – на совместные международные проекты. В 2013 г. ИКА подписало контракты

Вставка 16.2: Израиль объявляет инициативу в области кибербезопасности

В 2013 г. хакеры предположительно использовали компьютерный вирус, который на восемь часов отключил работу крупной системы туннелей в Израиле, создав огромные пробки на дорогах. Кибератаки становятся все большей угрозой в Израиле и во всем мире.

В ноябре 2010 г. премьер-министр Израиля возложил на целевую рабочую группу задачу разработки национального плана, который должен вывести Израиль в число пяти ведущих стран мира по кибербезопасности.

Меньше чем через год, 7 августа 2011 г. правительство одобрило создание Национального кибер-бюро для поддержки израильской индустрии киберзащиты. Бюро располагается в офисе премьер-министра. Национальное кибер-бюро выделило 180 млн шекелей (около 50 млн долл. США) на 2012-2014 гг. для поощрения кибернетических исследований и военно-гражданских НИОКР двойного назначения; финансирование также используется для развития человеческого капитала, в том числе путем создания центров кибербезопасности в израильских университетах, которые совместно финансируются Национальным кибер-бюро и самими университетами.

В январе 2014 г. премьер-министр открыл КиберСпарк, израильский кибернетический инновационный парк в качестве части плана по превращению Израиля в мировой кибер-хаб. Расположенный в городе Беер-Шева для стимулирования экономического развития в южном Израиле, КиберСпарк представляет собой географический кластер ведущих кибернетических компаний, транснациональных корпораций и университетов, при участии Университета имени Бен-Гуриона в Негеве, технологических оборонных подразделений, специализированных образовательных платформ и национальной Группы готовности к киберпроисшествиям.

Около половины компаний в КиберСпарке – израильские, преимущественно малые и средние. Среди транснациональных компаний, работающих в КиберСпарке – «EMC», «IBM», «Локхид Мартин» и «Дойче Телеком». «ПейПал» недавно приобрел израильский стартап «СиЭктив» и после этого объявил о планах создать свой второй израильский центр НИОКР в КиберСпарке с акцентом на кибербезопасность. Это приобретение – всего лишь один из многих израильских стартапов в области кибербезопасности, приобретенных транснациональными компаниями

за последние несколько лет. Среди основных приобретений израильских стартапов в 2014 г. – «Интеллинкс», купленный «Боттомлайн Текнолоджиз» и «Сивера», приобретенная «Пало Альто Нетворкс».

По недавним оценкам Национального кибер-бюро, количество израильских компаний киберзащиты удвоилось за последние пять лет и составило около 300 в 2014 г. На израильские компании приходится, по оценкам, 10% мировых продаж, что на сегодняшний день составляет около 60 млрд долл. США.

Общие расходы на НИОКР в области киберзащиты в Израиле увеличились вчетверо с 2010 по 2014 г. с 50 млн долл. США до 200 млн долл. США, доведя расходы Израиля до примерно 15% от общемировых расходов на НИОКР в области киберзащиты в 2014 г.

Израиль экспортирует технологии кибербезопасности в соответствии с Вассенаарскими договоренностями – многосторонним соглашением об экспортном контроле в области обычных вооружений и товаров и технологий «двойного применения».

Источник: Национальное кибер-бюро; КиберСпарк; Министерство экономики; Ziv (2015). См.: www.cyberspark.org.il

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

на общую сумму 88 млн шекелей. Остальной бюджет будет использован в последующие годы.

Цель национальной космической программы – усилить относительные преимущества Израиля и вывести его в пятерку ведущих стран мира в области исследования космоса. Израиль планирует использовать свой опыт в миниатюризации и оцифровке чтобы захватить 3–5% из 250 млрд долл. США мирового космического рынка и получить на 5 млрд долл. США продаж в течение десяти лет.

В течение ближайших пяти лет ИКА сосредоточится на:

- вступлении в Европейское космическое агентство в качестве действительного или ассоциированного члена;
- создании и продвижении двух научных микроспутников;
- развитию собственных знаний, чтобы повысить возможности для производства космических систем и подсистем в Израиле.

Министерство также содействует сотрудничеству с другими ведущими странами в сфере космоса, в том числе США, Францией, Индией, Италией, Японией и Российской Федерацией при посредстве совместных предприятий с деловым сектором.

Сделать науку более доступной

Другой целью министерства было приблизить к науке широкие слои населения, особенно жителей периферии и молодое поколение, сделав науку более доступной. Это делается с помощью научных музеев и ежегодных мероприятий, проводимых университетами и научно-исследовательскими учреждениями, таких как «Ночь науки».

Другим механизмом, использованным министерством, стало создание с 1980-х гг. восьми центров НИОКР на географической и социальной периферии страны, чтобы подстегнуть местное развитие и углубить вовлеченность общества в науку и технику. Эти центры были созданы с конкретной целью: привлечь ведущих молодых ученых в эти части страны, наряду с повышением уровня местного образования и стимуляцией экономического развития. Эти центры НИОКР работают над поиском решений для местных проблем.

Множество новых программ финансирования

Основными постоянными программами, которыми руководит Управление главного научного советника министерства экономики, являются: Фонд НИОКР; «Магнит» (с 1994 г., таблица 16.3) «Тнуфа» (с 2001 г.) и Программа технологических инкубаторов (учреждена в 1991 г.). С 2010 г. управление учредило несколько новых программ (ОС, 2015):

- *«Большие вызовы Израиля» (с 2014 г.):* вклад Израиля в «Большие вызовы» в Глобальной программе по здравоохранению, которая посвящена решению глобальных проблем здравоохранения и продовольственной безопасности в развивающихся странах; «Большие вызовы Израиля» предлагают гранты до 500 000 шекелей на стадии подтверждения идеи/исследования выполнимости.
- *«НИОКР в области космических технологий» (2012 г.):* поощряет НИОКР по поиску технологических решений в различных областях.

- *Программа технологических и бизнес инкубаторов (2014 г.):* поощряет технологическое предпринимательство и поддерживает технологические стартапы.
- *Программа «Магнит – Камин» (2014 г.):* предоставляет прямую поддержку прикладных университетских исследований, имеющих потенциал для коммерческого применения.
- *Программа «Кибер – Кидма» (2014 г.):* поддерживает израильскую индустрию кибербезопасности.
- *«Клинтек» – Центр технологий возобновляемой энергии (2012 г.):* поддерживает НИОКР с помощью проектов, предполагающих государственно-частное партнерство в области возобновляемой энергии.
- *Фонд наук о жизни (2010 г.):* финансирует проекты израильских компаний с акцентом на биофармацевтические препараты; создан совместно с Министерством финансов и частным сектором.
- *Программа «Биотехнологии – Тцатам» (2011 г.):* предоставляет оборудование для поддержки НИОКР в области наук о жизни. Главный научный советник поддерживает промышленные организации, а ПБК предоставляет помощь научно-исследовательским организациям.
- *«Инвестиции в высокотехнологичную промышленность» (2011 г.):* поощряет финансовые учреждения инвестировать в наукоемкие отрасли благодаря сотрудничеству между Управлением главного научного советника и Министерством финансов.

Еще одним источником государственного финансирования научных исследований является Форум по национальной инфраструктуре научных исследований и разработок («Телем»). В этом добровольном партнерстве участвуют Управление главного научного советника Министерства экономики и Министерство науки, технологий и космоса, Платово-бюджетный комитет и Министерство финансов. Проекты «Телем» посвящены созданию инфраструктуры для НИОКР в областях, представляющих общий интерес для большинства партнеров «Телем». Эти проекты финансируются из собственных средств участников «Телем».

Регулярная оценка политических инструментов

Разнообразные политические инструменты страны оцениваются Национальным советом по высшему образованию, Национальным советом по научным исследованиям, Управлением главного научного советника, Академией естественных и гуманитарных наук и Министерством финансов.

В последние годы дирекция программы «Магнит»⁷ в Управлении главного научного советника провела несколько экспертиз своих собственных политических инструментов, большая часть которых была проведена независимыми исследовательскими учреждениями. Одна из таких экспертиз была осуществлена Институтом Самуэля Неймана; она касалась программы «Нофар» в дирекции «Магнита».

«Нофар» пытается соединить фундаментальные и прикладные исследования до того, как коммерческий потенциал проекта попадет на глаза промышленности. Основной

7. Магнит – акроним (на иврите) от «базовых доконкурентных НИОКР».

Таблица 16.3: Гранты Управления главного научного эксперта Израиля, по программам НИОКР, 2008–2014 гг. в шекелях

Программа (год создания)	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Фонд НИОКР (1984 г.)	1 009,0	1 245,0	1 134,0	1 027,0	1 070,0	1 021,0
Магнит (1994 г.)	159,0	199,0	159,0	187,0	134,0	138,0
Ассоциация пользователей (1995 г.)	3,2	2,7	0,8	3,2	0,7	1,6
НИОКР в больших компаниях (2001 г.)	31,1	30,8	32,9	26,8	28,0	23,8
Магнетон (2000 г.)	71,0	82,0	75,0	63,0	55,0	59,0
Нофар (2002 г.)	5,0	7,8	6,9	7,6	6,9	6,2
Поддержка традиционной промышленности (2005 г.)	44,9	79,5	198,3	150,0	131,0	80,8
Центры НИОКР (2010 г.)	4,6	14,8	10,9	7,6	8,6	8,2
Чистые технологии (Клинтек) (2012 г.)	65,4	95,4	100,7	81,9	84,4	105,6

Источник: Управление главного научного советника, 2015 г.

рекомендацией для «Нофар» было распространить финансирование программы на новые технологические области, выходящие за рамки биотехнологий и нанотехнологий (Getz et al., 2010). Управление главного научного советника согласилось с этими рекомендациями и впоследствии решило финансировать проекты в области медицинской техники, технологий обработки воды и энергетических технологий, а также междисциплинарные исследования.

Консалтинговая компания «Прикладная экономика», специализирующаяся на исследованиях в области экономики и менеджмента, провела в 2008 г. дополнительную оценку вклада высокотехнологического сектора в экономическую производительность в Израиле. Она показала, что выработка на одного работника в компаниях, получавших помощь от Управления главного научного советника, была на 19% выше, чем в компаниях-«близнецах», не получавших такой помощи (Lach et al., 2008). В том же году комитет, возглавляемый Исраэлем Маковым изучил поддержку, оказываемую Управлением главного научного советника НИОКР в крупных компаниях. Комитет нашел экономическое обоснование предоставления стимулов этим компаниям (Маков, 2014).

Университеты подают заявки на 10% израильских патентов

С 1990-х годов традиционная сдвоенная задача университетов – обучение и исследования – расширилась, включив в себя третью задачу: налаживание связей с обществом и промышленностью. Это изменение стало следствием подъема электронной промышленности и ИТ-услуг, наряду с ростом численности персонала НИОКР в результате волны иммиграции из бывшего Советского Союза.

В Израиле нет специального закона, регулирующего передачу знаний из научных кругов широким слоям населения и промышленности. Тем не менее, израильское правительство влияет на выработку университетами политики и передачу технологий, предоставляя стимулы и субсидии через такие программы как «Магнит» и «Магнетон» (таблица 16.3), а также с помощью постановлений. В 2004 и 2005 гг. предпринимались попытки провести законопроекты, поощряющие передачу знаний и технологий для общест-

венного блага, но, так как эти попытки потерпели неудачу, университеты с тех пор сами определяют свою политику (Elkin-Koren, 2007).

Во всех израильских исследовательских университетах есть бюро передачи технологий. Недавнее исследование, проведенное Институтом Самуэля Неймана, показало, что в последние десять лет доля патентных заявок, приходящаяся на университеты, составляла 10-12% от общей изобретательской деятельности израильских заявителей (Getz et al., 2013). Это одна из самых высоких долей в мире, и это в значительной степени связано с интенсивной деятельностью университетских бюро передачи технологий.

Бюро передачи технологий Института имени Вейцмана, «Йеда», заняло третье место среди самых прибыльных⁸ в мире (Weinreb, 2013). Благодаря образцовому сотрудничеству между университетом и промышленностью, Институт имени Вейцмана и «Тева Фармасьютикал Индастриз» разработали «Копаксон» – лекарство для лечения рассеянного склероза. «Копаксон» – наиболее продаваемое лекарство «Тева», с продажами на 1,68 млрд долл. США за первую половину 2011 г. (Habib-Valdhorn, 2011). После одобрения препарата Управлением по контролю за качеством продуктов питания и лекарств (FDA) в 1996 г., согласно оценкам, Институт имени Вейцмана заработал около 2 млрд долл. США роялти за коммерциализацию своей интеллектуальной собственности. Дополнительное революционное лекарство для лечения болезни Паркинсона, «Ацилект», было разработано учеными из Техниона – Израильского технологического института. Препарат был выведен на рынок Бюро передачи технологий Техниона, а лицензия на право производства отдана «Тева Фармасьютикал Индастриз». В 2014 г. Управление по контролю за качеством продуктов питания и лекарств одобрило «Азилект» для лечения на всех стадиях болезни Паркинсона. Это означает, что лекарство может быть использовано в одиночку или в сочетании с другими препаратами для лечения болезни Паркинсона.

8. Около 10-20% годового бюджета Института имени Вейцмана, составляющего 470 млн долл. США, поступает от его компании по коммерциализации «Йеда», среди продуктов которой есть несколько бестселлеров. Годовой доход «Йеда» оценивается в 50-100 млн долл. США (Weinreb, 2013).

Устойчивость становится заметнее в политике в области НТИ

В последние годы устойчивость и экологические соображения все чаще учитываются при формировании общих направлений политики в области НТИ. На эту тенденцию влияют как внутренние, так и внешние силы. Среди внутренних стимулов – нехватка земли для обработки и необходимость решения проблем, связанных с ростом⁹ населения. Среди внешних движущих сил – международные и региональные соглашения, подписанные Израилем, такие как Киотский протокол, направленный на сдерживание изменения климата (1997 г.), и Барселонская конвенция о защите Средиземного моря от загрязнения (1976 г.), которые задают новые экологические стандарты и эталоны (Golovaty, 2006; UNESCO, готовится к публикации). За формирование комплексной общенациональной политики по охране окружающей среды отвечает Министерство по охране окружающей среды.

Устойчивость и экологическая политика поддерживаются с помощью различных законодательных механизмов, включая Закон о «зеленом росте» (2009 г.) и Закон о сокращении выбросов парниковых газов (2010 г.), также с помощью экономических и научно-исследовательских стимулов. В качестве целевой аудитории правительство выбирает и государственный, и частный сектор, уделяя особое внимание смягчению последствий вредного воздействия окружающей среды и достижению максимальной эффективности путем разработки новых технологий в таких областях, как возобновляемые источники энергии или очистка воды. Управление водного хозяйства вместе с Министерством

9. Достигнув максимального значения 2,5% в 2007 г. после волны иммиграции, ежегодный прирост населения снизился до более устойчивого уровня 1,1% (2014 г.)

экономики предприняли программу по совместному инвестированию во внедрение инновационных водных технологий: правительство вкладывает 70%, предприниматель 15%, и местная система водоснабжения – оставшиеся 15%. Израиль обладает одними из самых больших в мире мощностей по обессоливанию воды и наивысшим уровнем оборотного водоснабжения. Он также разработал широкий спектр водосберегающих технологий для сельского хозяйства. Около 85% израильских домохозяйств используют солнечную энергию для подогрева воды, что равно 4% энергетических мощностей Израиля. В 2014 г. Израиль возглавил рейтинг Глобального индекса инноваций в области чистых технологий с 300 компаниями, работающими в этом секторе. Параллельно Израиль разрабатывает невозобновляемый источник энергии – природный газ – чтобы обеспечить себе большую энергетическую независимость (вставка 16.3).

Цели для более устойчивого развития

С 2008 г. правительство определило ряд количественных целей для устойчивого развития страны:

- 20%-ное сокращение потребления энергии к 2020 г. (решение правительства, сентябрь 2008 г.);
- 10% электричества должно производиться из возобновляемых источников к 2020 г., в том числе 5%-ный этап должен был быть достигнут в 2014 г., что не удалось выполнить (решение правительства, январь 2009 г.);
- 20%-ное сокращение выбросов парниковых газов к 2020 г. в дополнение к цели на 2020 г. для сценария «обычного развития» (решение правительства, ноябрь 2010 г.);
- Должен быть составлен национальный план «зеленого» роста на период 2012–2020 гг. (решение правительства, октябрь 2011 г.).

Вставка 16.3: Природный газ: шанс для развития технологий и рынков

С 1999 г. у побережья Израиля были обнаружены большие запасы природного газа. Это ископаемое топливо стало главным топливом для производства электроэнергии в Израиле и постепенно замещает нефть и уголь. В 2010 г. 37% электричества в Израиле было произведено из природного газа, что привело к экономии 1,4 млрд долл. США для экономики. Ожидается, что в 2015 г. эта доля превысит 55%.

Кроме того, использование природного газа в промышленности – и как источника энергии, и как сырья – быстро расширяется вместе с необходимой инфраструктурой. Это дает компаниям конкурентные преимущества, сокращая их расходы на энергию и снижая выбросы углекислого газа в стране.

С начала 2013 г. почти все потребление газа в Израиле обеспечивалось

месторождением Тамар, израильско-американским частным партнерством. Запасы оцениваются примерно в 1000 млрд м³, что обеспечивает потребности Израиля в энергии на многие десятилетия вперед и делает Израиль потенциальным крупным экспортером природного газа в регионе. В 2014 г. первые экспортные соглашения были подписаны с Палестинской Автономией, Иорданией и Египтом; существуют также планы экспортировать газ в Турцию и ЕС через Грецию.

В 2011 г. правительство попросило Академию естественных и гуманитарных наук создать группу экспертов для оценки всех возможных последствий самых последних открытых запасов природного газа. Экспертная группа рекомендовала поощрять исследования ископаемых топлив, подготовку инженеров и сосредоточить исследо-

вания на воздействии производства газа на экосистему Средиземного моря. В 2012 г. был учрежден Израильский центр исследований Средиземного моря с первоначальным бюджетом 70 млн шекелей; с тех пор в центре были открыты новые учебные программы для подготовки инженеров и других специалистов для нефтегазовой промышленности.

Тем временем Управление главного научного советника, среди прочих, планирует использовать оперирующую газовую промышленность Израиля в качестве трамплина для наращивания потенциала в области передовых технологий и создания возможностей для израильских инноваций, нацеленных на мировой рынок нефти и газа.

Источник: IEC (2014); EIA (2013)

Чтобы достичь этих целей, правительство приняло национальную программу по снижению выбросов парниковых газов. Ее общий бюджет на период 2011–2020 гг. составляет 2,2 млрд. шекелей (0,55 млрд долл. США); в 2011–2012 гг. 539 млн шекелей (135 млн долл. США) было выделено на следующие меры:

- Сокращение бытового потребления электричества;
- Поддержка проектов по снижению выбросов в промышленном, коммерческом и государственном секторах;
- Поддержка инновационных, безопасных для окружающей среды израильских технологий (40 млн шекелей);
- Поощрение экологически чистого строительства, экологически чистых строительных норм и соответствующее обучение;
- Внедрение образовательных программ по эффективному использованию энергии и сокращению выбросов; и
- Продвижение нормативных актов в области эффективного использования энергии и энергетических исследований.

В мае 2013 г. программа стала жертвой сокращений национального бюджета и была приостановлена на три года. Запланировано возобновить ее в 2016 г. на восемь лет. За первые три года работы проект принес 830 млн шекелей (207 млн долл. США) экономической выгоды:

- Сокращение 442 000 тонн парниковых газов в год с экономической выгодой 70 млн шекелей в годовом исчислении;
- Сокращение выработки электричества на 235 млн кВт в год, с экономической выгодой 515 млн шекелей в годовом исчислении; и
- Сокращение загрязняющих выбросов и сопутствующих проблем со здоровьем, оцениваемое в 244 млн шекелей.

В 2010 г. правительство создало добровольный реестр выбросов парниковых газов. По состоянию на 2014 г. в реестре числилось 50 отчитывающихся организаций, на которые приходится около 68% выбросов парниковых газов в Израиле. Реестр следует международным рекомендациям.

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ НИОКР ДЕЛОВОГО СЕКТОРА

Привлекательное направление для транснациональных компаний

Высокотехнологичная промышленность Израиля – побочный результат взрывного развития компьютерных наук и технологий в 1980-х гг. в таких местах как Силиконовая Долина и Шоссе 128 в Массачусетсе в США, которые стали предвестниками нынешней высокотехнологичной эпохи. До этого экономика Израиля была основана, главным образом, на сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности и таких обрабатывающих отраслях, как шлифование алмазов, производство тканей, удобрений и пластика. Основным фактором, позволившим высокотехнологичной промышленности на основе ИКТ пустить корни и расцвести в Израиле, стали щедрое инвестирование со стороны оборонной и аэрокосмической отраслей, породившие новые технологии и ноу-хау. Это стало основой для уникальной израильской высокотехнологичной промышленности

по производству медицинского оборудования, электроники, телекоммуникационного оборудования, компьютерного программного обеспечения и оборудования и т.д. (Trajtenberg, 2005). Массовая иммиграция из России в 1990-е гг. придала этому явлению новые силы, в кратчайшие сроки удвоив число инженеров и ученых.

Сегодня Израиль располагает самым наукоемким деловым сектором в мире: в 2013 г. он один производил 3,49% от ВВП. Гранты, распределяемые на конкурсной основе, и налоговые льготы – два основных политических инструмента, поддерживающих НИОКР делового сектора. Благодаря государственным стимулам и наличию высокообразованного человеческого капитала, Израиль стал привлекательным местом для центров НИОКР ведущих транснациональных компаний. Экосистема НТИ страны опирается как на иностранные транснациональные компании, так и на крупных корпоративных инвесторов в НИОКР, а также на стартапы (OECD, 2014).

Согласно Базе данных венчурного капитала Израиля, в настоящее время в стране работают 264 иностранных центра НИОКР. Многие из этих центров принадлежат крупным транснациональным компаниям, которые приобрели израильские компании, технологии и ноу-хау и превратили их путем слияний и приобретений в свои собственные местные исследовательские центры. Некоторые центры НИОКР работают уже больше трех десятков лет, например, центры «Интел», «Эплайд Материалз», «Моторола» и «IBM».

В 2011 г. в иностранных центрах НИОКР в местных филиалах работало 33 700 человек, две трети которых (23 700) были заняты в НИОКР (CBS, 2014). В том же году эти центры НИОКР потратили в целом 14,17 млрд шекелей во всех отраслях промышленности, что представляет собой повышение на 17% по сравнению с предыдущим годом.

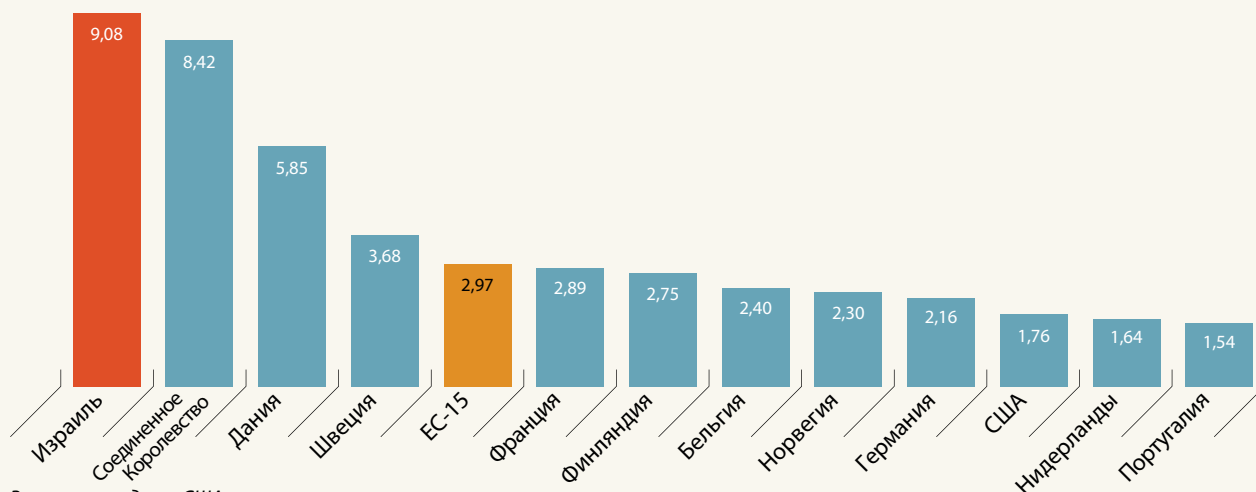
Энергичный рынок венчурного капитала

Бурно развивающаяся отрасль израильских стартапов дополняет энергичный рынок венчурного капитала, который привлек 2 346 млн долл. США в 2013 г. (IVC Research Centre, 2014). За последние десять лет индустрия венчурного капитала сыграла основополагающую роль в развитии высокотехнологичного сектора Израиля. К 2013 г. израильские компании привлекли больше венчурного капитала в процентах от ВВП, чем компании какой бы то ни было другой страны (диаграмма 16.12). Сегодня Израиль считается одним из крупнейших центров венчурного капитала в мире за пределами США.

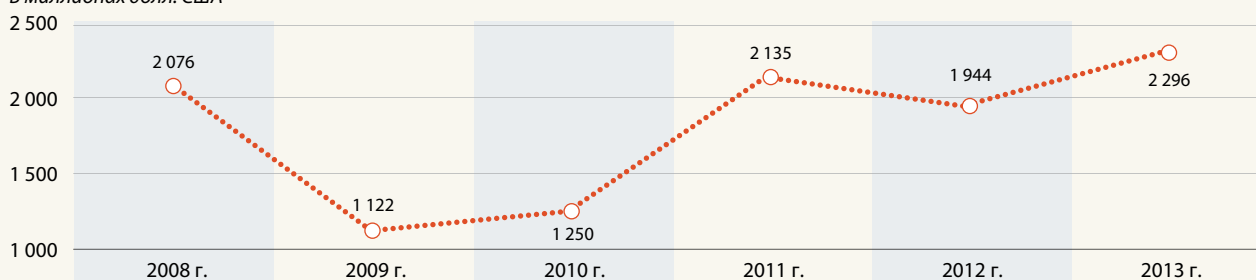
Этому росту способствовали несколько факторов. Среди них – освобождение израильского венчурного капитала от налогов, фонды, созданные совместно с международными банками и финансовыми компаниями, и участие крупных организаций, желающих извлечь выгоду из сильных сторон израильских высокотехнологичных компаний (BDO Israel, 2014). Эти организации включают в себя некоторые из крупнейших транснациональных компаний мира, в том числе «Эппл», «Сиско», «Гугл», «IBM», «Интел», «Майкрософт», «Оракл Сименс» и «Самсунг» (Breznitz, Zehavi, 2007; IVC Research Centre, 2014). В последние годы доля венчурного капитала, вложенного на стадии роста предприятий, расцвела в ущерб инвестициям на ранних стадиях.

Диаграмма 16.12: Венчурный капитал, привлеченный Израильскими фондами, 2013 г.

На тысячу единиц ВВП



В миллионах долл. США



Источник: Евростат, ОЭСР (2014); Израильский центр исследований венчурного капитала

Иностранцы: около 80% заявок в Патентном ведомстве Израила

Права на интеллектуальную собственность в Израиле защищают авторские права и права исполнителей, торговые марки, географические показатели, патенты, промышленные образцы, топологии интегральных микросхем, сорта растений и нераскрытые секреты фирмы. И современное израильское законодательство, и прецедентное право испытывают влияние законов и норм современных стран, особенно англо-американского права, формирующегося свода законов ЕС и предложений международных организаций (OECD, 2011).

Израиль предпринял согласованные усилия, чтобы повысить способность экономики извлекать выгоду из усовершенствованной системы прав на интеллектуальную собственность. Эти усилия включают в себя увеличение ресурсов Патентного ведомства Израила, расширение деятельности по правоприменению и выполнение программ по выводу на рынок идей, профинансированных государством (OECD, 2011).

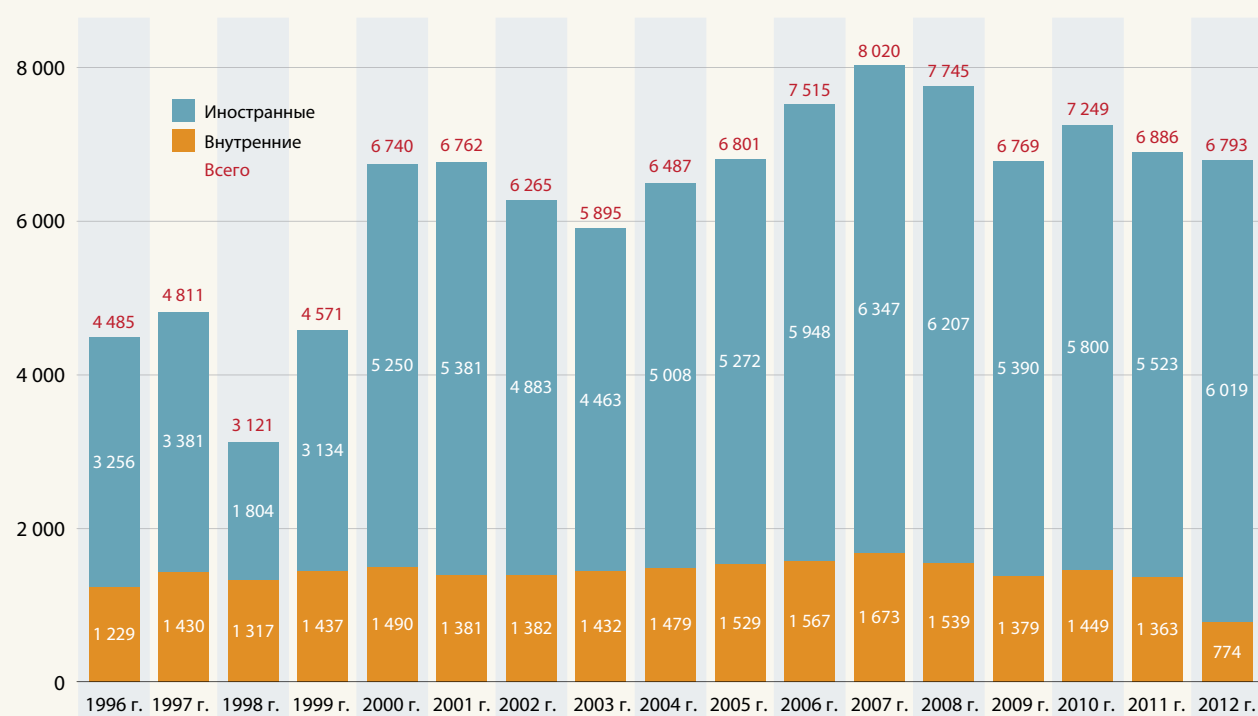
На иностранцев приходится около 80% патентных заявок, поданных в Патентное ведомство Израила с 2002 г. (диаграмма 16.13). Немалую часть иностранных заявителей, ищущих защиты в Патентном ведомстве Израила, составляют фармацевтические компании, например, «Ф. Хоффман-Ля Рош», «Янссен», «Новартис», «Мерк», «Байер-Шеринг», «Санofi-Авентис» и «Пфайзер», которые являются главными конкурентами собственной компании Израила – «Тева Фармасьютикал Индастриз».

Израиль занимает десятое место по количеству патентных заявок, поданных в Бюро по патентам и товарным знакам США (USPTO), по стране проживания изобретателя, названного первым (диаграмма 16.14). Израильские изобретатели подали гораздо больше заявок в USPTO (5 436 в 2011 г.), чем в Европейское патентное ведомство (ЕПВ). Более того, количество израильских патентных заявок в ЕПВ снизилось с 1 400 до 1 063 в период с 2006 по 2011 г.

Предпочтение, отдаваемое USPTO, в значительной степени связано с тем, что иностранные центры НИОКР, расположенные в Израиле, в основном принадлежат американским компаниям, таким как «IBM», «Интел», «Сандиск», «Майкрософт», «Эпллайд Материалз», «Куалком», «Моторола», «Гугл» или «Хьюлетт-Паккард». Изобретателей из этих компаний относят к Израилу в качестве изобретателей патента, но не его владельца (заявителя или правопреемника).

Утечка интеллектуальной собственности в руки транснациональных компаний происходит, главным образом, в результате найма лучших израильских специалистов местными центрами НИОКР транснациональных компаний. Хотя израильская экономика извлекает выгоду из деятельности филиалов транснациональных компаний благодаря созданию рабочих мест и другими путями, преимущества относительно невелики по сравнению с потенциальной экономической выгодой, которую можно было бы получить, если бы эта интеллектуальная собственность использовалась для поддержки и стимулирования расширения развитых крупных израильских компаний (Getz et al., 2014; UNESCO, 2012).

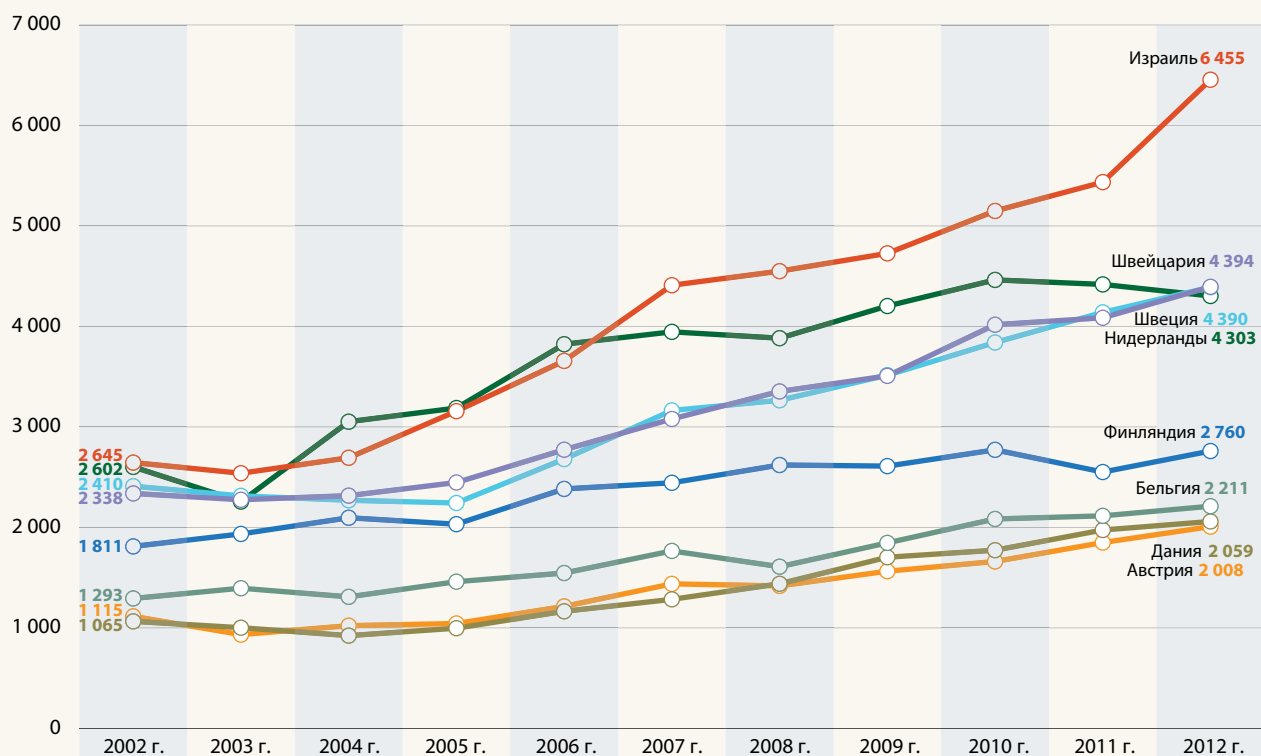
Диаграмма 16.13: **Внутренние и иностранные патентные заявки, подаваемые в Патентное бюро Израиля, 1996–2012 гг.**



Источник: Патентное бюро Израиля

Диаграмма 16.14: **Израильские патентные заявки, поданные в USPTO, 2002–2012 гг.**

По стране проживания заявителя, другие страны со схожей численностью населения приведены для сравнения



Примечание: Две ведущие страны зарегистрировали 268 782 (США) и 88 686 (Япония) патентов соответственно в 2012 г. Израиль занял десятое место в мире.
Источник: USPTO

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО ОТРУДНИЧЕСТВА

Широкое сотрудничество по всему миру

Израиль сотрудничает в области НТИ с широким спектром стран, регионов и международных организаций.

Израильская Академия естественных и гуманитарных наук имеет официальные соглашения с 38 организациями (преимущественно национальными академиями)

в 35 европейских странах, а также со странами Северной и Южной Америки, Индийского субконтинента и Юго-Восточной Азии.

Израиль является ассоциированным участником рамочных программ ЕС по исследованиям и инновациям с 1996 г. С 2007 по 2013 г. израильские государственные и частные учреждения вложили свои научные знания в более чем 1 500 проектов.

Израиль также участвует в других программах ЕС, таких как программы Европейского совета по научным исследованиям или Европейская биологическая лаборатория. В 2014 г. Израиль вступил в Европейскую организацию по ядерным исследованиям (ЦЕРН), в деятельности которой он участвовал с 1991 г., а в 2011 г. стал ассоциированным членом. Израиль был научным участником Европейского центра синхротронного излучения с 1999 г.; соглашение было возобновлено в 2013 г. на четвертый срок и заметно увеличило вклад Израиля с 0,5% до 1,5% от бюджета ЕЦСИ. Израиль также является одним из десяти членом-учредителей Европейской молекулярно-биологической лаборатории, существующей с 1974 г.

В 2012 г. Институт имени Вейцмана вместе с Тель-Авивским университетом был выбран одним из семи основных центров новой Единой инфраструктуры структурной биологии (Инструкт), присоединившись к авторитетным учреждениям из Франции, Германии, Италии и Соединенного Королевства. Израиль был выбран как один из семи узлов Европейского стратегического форума по исследовательским инфраструктурам, который создает в целом около 40 таких узлов, семь из которых – в области биомедицинских наук. Целью биомедицинской сети «Инструкт» является предоставление пользователям всей Европы доступа к современному оборудованию, технологиям и персоналу в области клеточной структурной биологии, чтобы позволить Европе сохранить конкурентное превосходство в этой жизненно важной области исследований.

Израиль также является одним из центров «Эликсира», управляющего сбором, контролем качества и архивированием большого количества биологических данных, полученных в Европе в ходе экспериментов в области наук о жизни. Некоторые из этих баз данных имеют узкую специализацию и ранее были доступны только исследователям в той стране, где они были сформированы.

США – один из ближайших партнеров Израиля в области НТИ. Некоторые совместные проекты финансируются через двусторонние фонды, такие как Двусторонний фонд промышленных исследований и разработок (BIRD), который выделил 37 млн долл. США на оплату грантов для двусторонних проектов НИОКР с 2010 по 2014 г., по данным

ежегодного отчета за 2014 г. Другими примерами являются Двусторонний фонд сельскохозяйственных исследований и разработок, Американо-израильский двусторонний научно-технический фонд, Американо-израильский двусторонний научный фонд. Израильский промышленный центр НИОКР, подчиняющийся Министерству экономики, выполняет двусторонние соглашения о сотрудничестве с различными штатами США. Одно из последних соглашений было заключено в 2011 г. со штатом Массачусетс в области наук о жизни и экологически чистых технологий и со штатом Нью-Йорк в области энергетики, ИКТ и нанотехнологий.

Продолжает расти давнее сотрудничество Израиля с Германией. Например, годовой бюджет Немецко-израильского фонда научных исследований (GIF) увеличивался на 4,8 млн евро в год с 2010 по 2012 г. и на 5 млн евро с 2014 по 2016 г. За последние два года GIF распределял около 12 млн евро в год в качестве грантов, которые он предоставляет в рамках обычной программы и программы для молодых ученых.

Израильский промышленный центр НИОКР поддерживает совместные проекты при посредстве двусторонних фондов, например, Канадско-израильского фонда промышленных исследований и разработок, Корейско-израильского фонда промышленных исследований и разработок и Сингапурско-израильского фонда промышленных исследований и разработок.

В 2006 г. израильский и индийский министры сельского хозяйства подписали долгосрочное соглашение о сотрудничестве и профессиональном обучении. За этим, двумя годами позже, последовало создание совместного сельскохозяйственного фонда с бюджетом 50 млн долл. США, посвященного молочному хозяйству, агротехнике и микроиригации. В 2011 г. Израиль и Индия подписали соглашение о сотрудничестве в области городских водопроводных систем. В мае 2013 г. две страны подписали соглашение о создании 28 центров передового опыта в области сельского хозяйства. Первые 10 центров передового опыта специализируются на манго, гранатах и цитрусовых. Они начали работу в марте 2014 г. и уже предлагают фермерам бесплатные учебные курсы по эффективным сельскохозяйственным технологиям, таким как вертикальные фермы, капельное орошение и соляризация почвы.

В 2010 г. Израильский промышленный центр НИОКР начал выполнение Китайско-израильской программы сотрудничества в области промышленных исследований и разработок. Соглашения о промышленном сотрудничестве также были подписаны с провинциями или муниципалитетами Цзянсу (2008 г.), Шанхай (2011 г.) и Шэньчжэнь (2011 г.). Индийско-израильское рамочное соглашение о сотрудничестве в области промышленных исследований и разработок (i4RD) было подписано в 2005 г.

В 2012 г. Израильский научный фонд и Государственный фонд естественных наук Китая подписали соглашение о создании фонда для научного сотрудничества. Среди существующих сегодня программ с участием израильских университетов – инициатива Тель-Авивского Университета и Университета Цинхуа по созданию совместного центра технологических исследований в Пекине и планируемое отделение Техниона в провинции Гуандун для обучения

в области естественных и инженерных наук. В рамках трехстороннего сотрудничества Израиль, Канада и Китай создали совместный центр сельскохозяйственных технологий в Китае в 2013 г. (см. вставку 4.1).

Еще одним примером трехстороннего сотрудничества является Африканская инициатива, подписанная Израилем, Германией и Ганой в 2012 г. Тремя партнерами по реализации являются израильское и немецкое ведомства по международному сотрудничеству в области развития – «Махав» и ГИЦ – и Министерство продовольствия и сельского хозяйства Ганы. Целью является создание быстро развивающейся цепочки производства цитрусовых в Гане, в соответствии со стратегией министерства по повышению производительности и повышению заработка фермеров.

В октябре 2013 г. министр сельского хозяйства Израиля подписал соглашение о создании совместного Израильско-вьетнамского фонда сельскохозяйственных НИОКР, наряду с соглашением о свободной торговле между двумя странами.

Проекты на Ближнем Востоке

Израиль участвует в межправительственном проекте по созданию Источника синхротронного излучения для экспериментальной и прикладной науки на Ближнем Востоке (СЕЗАМ), источника синхротронного излучения «третьего поколения», в Аммане (Иордания), который функционирует под эгидой ЮНЕСКО. На сегодняшний день членами СЕЗАМ являются Бахрейн, Кипр, Египет, Иран, Израиль, Иордания, Пакистан, Палестинская Автономия и Турция. Ожидается, что СЕЗАМ заработает в полную силу к 2017 г. (см. вставку 17.1).

Израильский академический центр в Каире был основан в 1982 г. по инициативе Израильской Академией естественных и гуманитарных наук Советом по высшему образованию. Ему поручена задача укрепления научных связей между университетами и исследователями Израиля и Египта. Центр успешно работал до 2011 г., когда в политическом климате Египта наступило охлаждение по отношению к Израилю. С тех пор масштабы работы центра уменьшились.

Израильская Академия естественных и гуманитарных наук и Международная программа континентального научного бурения отправили экспедицию по глубокому бурению в Мертвом море в 2010 г. Ученые из шести стран участвовали в этом научном проекте, выполнявшемся совместно Израилем, Иорданией и Палестинской национальной администрацией.

Одним из наиболее свежих примеров сотрудничества между университетами Израиля и Палестинской автономии является проект «Израильско-палестинское сотрудничество в области медицинских и ветеринарных исследований». Этот совместный проект в области здравоохранения между Еврейским университетом в Иерусалиме и Обществом здравоохранения Аль-Кудс был начат в 2014 г. с финансированием со стороны голландского Министерства иностранных дел.

Также следует упомянуть Израильско-палестинскую научную организацию (ИПНО), некоммерческую организацию, основанную около десяти лет назад и расположенную в Иерусалиме. Среди совместных научно-исследовательских проектов выделяется один в области нанотехнологий. В нем принимали участие израильский химик Данни Порат из

Еврейского университета в Иерусалиме и один из его докторантов, палестинский химик Мухлес Сован из Университета Аль-Кудс. Их совместный научно-исследовательский проект позволил профессору Совану создать первую нанотехнологическую лабораторию в Университете Аль-Кудс. ИПНО также планировала организовать конкурс научных проектов в конце 2014 г., собрав половину необходимого финансирования, но этот конкурс, по всей видимости, отложен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимо быть готовыми к наукоёмкой промышленности будущего

Движущей силой израильской экономики являются отрасли, основанные на электронике, компьютерах и коммуникационных технологиях. Это результат почти 50 лет инвестиций в оборонную инфраструктуру страны. Израильская оборонная промышленность традиционно уделяла особое внимание электронике, авиационной электронике и сопутствующим системам. Разработка этих систем принесла израильской высокотехнологичной промышленности качественное преимущество в гражданской побочной продукции в области программного обеспечения, коммуникаций и интернета.

Однако ожидается, что следующие волны высоких технологий произойдут из других дисциплин, включая молекулярную биологию, биотехнологии и фармацевтику, нанотехнологии, науки о материалах и химию, в тесном союзе с ИКТ. Эти дисциплины уходят корнями скорее в университетские лаборатории фундаментальных исследований, а не в оборонную промышленность. Это ставит Израиль перед дилеммой. В отсутствие национальной стратегии для университетов, не говоря уже о системе высшего образования в целом, не вполне ясно, как эти учреждения смогут предоставить знания, навыки и человеческие ресурсы, необходимые для этих новых наукоёмких отраслей.

В Израиле не единой всеобъемлющей организации, которая бы координировала бы все НТИ и формулировала политику в области НТИ. Чтобы надолго сохранить актуальность израильских НИОКР и инновационный потенциал страны, необходимо сформулировать и применить целостную стратегию НИОКР. Эта стратегия должна затрагивать различных участников системы НТИ: Управление главного научного советника в Министерстве экономики и другие правительственные министерства, исследовательские университеты Израиля и центры передового научного опыта, больницы и университетские медицинские центры и корпоративные научно-исследовательские лаборатории.

Шестой план в области высшего образования (2011–2015 гг.) намерен повысить качество и конкурентоспособность системы высшего образования. Он содержит важные рекомендации, такие как увеличение численности преподавательского состава примерно на 850 человек за следующие шесть лет и поощрение меньшинств к обучению в университетах, предупреждая грозящую нехватку специалистов в Израиле. Усиление интеграции ультра-ортодоксальных мужчин и арабских женщин в рабочую силу и повышение уровня их образования сыграет жизненно важную роль в сохранении возможностей для роста в Израиле в ближайшие годы.

Однако, Шестой план в области высшего образования обходит стороной одну ключевую проблему. Израильские университеты не имеют ни достаточного оборудования, ни достаточного финансирования, чтобы оказаться на переднем крае науки и техники в 21 веке. Финансирование исследовательской инфраструктуры вызывает особенное беспокойство, так как в предыдущие десятилетия недостаток государственного финансирования в значительной степени компенсировался благотворительным вкладом еврейской общины США. Ожидается, что этот вклад существенно снизится.

Долгосрочный экономический рост не может быть достигнут без повышения производительности традиционной промышленности и сферы услуг. Решением может стать поощрение работодателей внедрять инновации, усваивать передовые технологии, перенимать организационные изменения и новые модели ведения бизнеса и повышать долю экспорта в их продукции.

Глобализация создает как огромные проблемы, так и огромные возможности для израильской высокотехнологичной промышленности. Экономика, построенная вокруг производства инноваций и добавленной стоимости, могла бы дать компаниям огромные конкурентные преимущества на мировом рынке в будущем, так как транснациональные компании постоянно ищут новые идеи и уникальные продукты для обеспечения неудовлетворенных потребностей.

В последние годы научные исследования в междисциплинарных прорывных областях, таких как биоинформатика, синтетическая биология, нанобиология, вычислительная биология, системная биология и нейронаука, быстро развивались в израильских университетах, но не продемонстрировали той же интенсивности в израильской промышленности. Эти междисциплинарные и сближающиеся области, по всей видимости, станут следующей движущей силой роста мировой экономики. Израильские власти должны сформулировать адресные регуляторные политические меры, чтобы создать инфраструктуру, необходимую для усвоения плодов академических исследований в этих областях и включения, преобразования и приспособления плодов этих исследований для более широкого и практического использования.

ВАЖНЕЙШИЕ ЦЕЛИ ИЗРАИЛЯ

- Повысить уровень производительности в промышленности – добавленную стоимость, созданную каждым работником – с 63 996 долл. по ППС в 2014 г. до 82 247 долл. по ППС к 2020 г.;
- Увеличить численность профессорско-преподавательского состава университетов на 15% и преподавательского состава колледжей на 25% к 2018 г.;
- Захватить 3-5% глобального космического рынка стоимостью 250 млрд долл. США с объемом продаж 5 млрд долл. США к 2022 г.;
- Сократить потребление электроэнергии на 20% с 2008 по 2020 г.;
- Вырабатывать 10% электроэнергии из возобновляемых источников к 2020 г.

ЛИТЕРАТУРА

- BDO Israel (2014) *Doing business in Israel*. See: www.bdo.co.il
- Ben David, D. (2014) *State of the Nation Report: Society, Economy and Policy in Israel*. Taub Centre for Social Policy Studies in Israel: Jerusalem.
- Breznitz, D. and A. Zehavi (2007) *The Limits of Capital: Transcending the Public Financer – Private Producer Split in R&D*. Technology and the Economy Programme STE-WP-40. Samuel Neaman Institute: Haifa.
- Brodet, D. (2008) *Israel 2028: Vision and Strategy for the Economy and Society in a Global World*. Presented by a public committee chaired by Eli Hurvitz. US–Israel Science and Technology Foundation.
- CBS (2014) Business Research and Development 2011, Publication No. 1564. Israeli Central Bureau of Statistics.
- CHE (2014) *The Higher Education System in Israel: 2014* (на иврите). Council for Higher Education's Planning and Budgeting Committee.
- EIA (2013) *Overview of Oil and Natural Gas in the Eastern Mediterranean Region*. US Energy Information Administration, Department of Energy: Washington, DC.
- Elkin-Koren, N. (2007) *The Ramifications of Technology Transfer Based on Intellectual Property Licensing* (на иврите). Samuel Neaman Institute: Haifa.
- Fatal, V. (2013) *Description and analysis of wage differentials in Israel in recent years* (на иврите). The Knesset's Research and Information Centre: Jerusalem.
- Flug, K. (2015) Productivity in Israel – the Key to Increasing the Standard of Living: Overview and a Look Ahead. Speech by the Governor of the Bank of Israel, Israel Economic Association Conference. Bank of Israel.
- Frenkel, A. and E. Leck (2006) *Investments in Higher Education and the Economic Performance of OECD Countries: Israel in a Comparative Perspective* (на иврите, резюме на английском). Samuel Neaman Institute, Technion – Israel Institute of Technology: Haifa.
- Getz, D.; Leck, E. and A. Hefetz (2013a). *R&D Output in Israel: a Comparative Analysis of PCT Applications and Distinct Israeli Inventions* (на иврите). Samuel Neaman Institute: Haifa.
- Getz, D.; Leck, E. and V. Segal (2014). *Innovation of Foreign R&D Centres in Israel: Evidence from Patent and Firm-level data*. Samuel Neaman Institute: Haifa.
- Getz, D.; Segal, V.; Leck, E. and I. Eyal (2010) *Evaluation of the Nofar Programme* (на иврите). Samuel Neaman Institute: Haifa.
- Golovaty, J. (2006) *Identifying Complementary Measures to Ensure the Maximum Realisation of benefits from the Liberalisation of Environmental Goods and Services. Case study: Israel*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Trade and Environment Working Paper No. 2004–06.

- Habib-Valdorn, S. (2011) *Copaxone Patent Court Hearing opens Wednesday*. See: www.globes.co.il.
- IEC (2014) *2013 Annual Report*. Tel-Aviv Stock Exchange. Israel Electric Corporation.
- IVC Research Centre (2014) *Summary of Israeli High-Tech Capital Raising*. Israeli Venture Capital Research Centre. See: www.ivc-online.com
- Lach, S.; Parizat, S. and D. Wasserteil (2008). *The impact of government support to industrial R&D on the Israeli economy*. Final report by Applied Economics. Перевод с иврита на английский был опубликован в 2014 г.
- Maikov, I. (2014) *Report of the Committee Examining Government Support for Research and Development in Large Companies* (на иврите) See: www.moital.gov.il
- Ministry of the Economy (2015) *R&D Incentive Programmes*. Office of the Chief Scientist.
- Ministry of Finance (2014) *Managing the Fiscal Policy Goals*. General Accountant. See: www.ag.mof.gov.il
- MIT (2011) *The Third Revolution: the Convergence of the Life Sciences, Physical Sciences and Engineering*. Massachusetts Institute of Technology: Washington DC.
- OECD (2014) *Israel*. In: *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- OECD (2011) *Enhancing Market Openness, Intellectual Property Rights and Compliance through Regulatory Reform in Israel*. Organisation for Economic Co-operation and Development. See: www.oecd.org/israel/48262991.pdf
- Trajtenberg, M. (2005) *Innovation Policy for Development: an Overview STE-WP-34*. Samuel Neaman Institute: Haifa.
- UNESCO (готовится к публикации) *Mapping Research and Innovation in Israel*. UNESCO's Global Observatory of STI Policy Instruments: Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, volume 5.
- UNESCO (2012) *The high level of basic research and innovation promotes Israeli science-based industries*. Interview of Professor Ruth Arnon. *A World of Science*, 10 (3) March.
- Weinreb, G. (2013) *Yeda earns \$50–100m annually*. Retrieved from www.globes.co.il.
- Ziv, A. (2015). *Israel emerges as global cyber superpower*. *Haaretz*, 26 May.

Дафна Гец родилась в 1943 г. в Израиле. Она работает в качестве старшего научного сотрудника в Институте по изучению национальной политики имени Самуэля Неймана в Технионе с 1996 г. Она возглавляет Центр передового опыта в политике в области науки, технологии и инноваций. Она получила докторскую степень в области физической химии в Технионе. Она представляла Технион и университетскую науку в Консорциуме «Магнит» и Израиль в проектах Европейского союза и Организации Объединенных Наций.

Зехев Тадмор родился в 1937 г. в Израиле. Он является почетным профессором и бывшим президентом Техниона. В настоящее время он служит в качестве председателя Совета директоров Института по изучению национальной политики имени Самуэля Неймана в Технионе. Профессор Тадмор имеет степень доктора в области химической инженерии. Он является членом Израильской национальной Академии естественных и гуманитарных наук и Национальной академии инженерных наук США.