

УДК 550.834

© А.И. Варламов, Г.Н. Гогоненков

**А.И. Варламов, Г.Н. Гогоненков**

# СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Информационные системы в геологии и геофизике

В современных геополитических условиях при наличии и активизации санкций, направленных на сдерживание отечественной нефтегазовой отрасли, проблема развития отечественных технологий, уменьшения зависимости от зарубежного оборудования и программного обеспечения приобретает первостепенное значение. Процесс импортозамещения объявлен государственной стратегией. Правительство приняло серьезные регуляторные меры, обеспечивающие поддержку российским производителям. 11 июля 2016 года Правительство Российской Федерации опубликовало директивы по импортозамещению. Принято Постановление правительства о приоритете закупок у российских производителей. Создан реестр российского программного обеспечения при Минкомсвязи РФ. Госструктурам и предприятиям с госучастием запрещено приобретать зарубежное ПО, если есть отечественный аналог. Известна твердая позиция президента Российской Федерации о стимулировании активного импортозамещения.

Несмотря на эти факты, крупнейшие нефтегазовые и сервисные компании, активно занимаясь обсуждениями импортозамещения, продолжают покупать оборудование и программное обеспечение иностранных производителей, находя возможности обходить регуляторные барьеры. При проведении испытаний отечественного оборудования и программных средств подчас выдвигаются требования не импортозамещения, а импортоопережения, требуя от российских разработчиков создание аппаратуры и программного обеспечения, которые опережают западные продукты. Все должны понимать, что в тех финансовых условиях, в которых находятся российские производители, требовать от них создание продуктов, превышающих по своим характеристикам западные продукты, необоснованно. Логично говорить, что то оборудование и программное обеспечение отечественного производства, которое позволяет решать конкретные геологические задачи не хуже западного оборудования, должно иметь преимущества при закупках.

Рассмотрим состояние разработки аппаратуры и программного обеспечения в области основных направлений геофизических работ. Наихудшая

ситуация сегодня в области сейсмической разведки. 90% рынка оборудования и 95% программного обеспечения сегодня закупается компаниями за рубежом. В то же время в России существуют и в производственном масштабе применяются как оборудование, так и программное обеспечение собственного производства.

Сегодня рынок *сейсмических станций* занимают западные производители: «Sercel» (Франция) и компания «INOVA» (совместное производство США и Китая). В России выпуском сейсмостанции занимается Саратовское СКБ сейсмического приборостроения. В Саратове выпускаются бескабельные сейсмосистемы «SCOUT», на сегодня выпущено 11 станций (более 10000 каналов). Несколько лет уже выпускается кабельная телеметрическая сейсмосистема ТЗ, рассчитанная на объем до 26000 каналов и предназначенная для выполнения работ 2D, 3D и 4D. Выпущено 70 комплектов оборудования, в среднем по 1500 каналов. Система протестирована и одобрена к применению тендерными комитетами крупнейших нефтяных компаний «Роснефть» и «ЛУКОЙЛ». Сейсмический кабель выпускается в России уже давно и практически полностью покрывает отечественный рынок. Сейсмоприемники производятся в России силами совместного предприятия, но они разработаны за рубежом. Идет разработка отечественных сейсмоприемников. Россия выпускает собственные *вибрационные источники возбуждения* предприятием «Геосвип», недавно перешедшим под управление АО «Росгеология». По своим характеристикам они практически не уступают западным аналогам. Кроме того, в России разработана и активно применяется *серия электродинамических источников сейсмических сигналов*.

Рассмотрим ситуацию с *программным обеспечением*. Здесь проблема импортозамещения является не только экономической, но непосредственно связанная с информационной безопасностью сырьевого сектора страны. Отечественный рынок программного обеспечения в области поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов на 95% занят зарубежными производителями программного обеспечения. В то же время при отсутствии государственной

поддержки и централизованного финансирования отдельные Российские компании, физические лица и творческие коллективы разрабатывали и внедряли отечественное программное обеспечение. На сегодня оно по функциональным возможностям на 80-90% покрывает зарубежные разработки. Несмотря на относительно многочисленные центры программных разработок, использование международных форматов первичных геофизических и топографических данных обеспечивает как достаточно простую интеграцию между отечественными программными системами, так и обмен данными с западными комплексами. В табл. 1 приведен перечень основных программных комплексов западного производства и их отечественные аналоги, уже ряд лет находящиеся в производственном применении, а также экспертные оценки доли функционала западных продуктов, реализованной в отечественных комплексах. Как можно видеть, практически по всем основным направлениям геофизических работ существуют достаточно продвинутые отечественные разработки, которые прошли апробацию, включены в каталог российского программного обеспечения Минкомсвязи и предлагаются сегодня на замену импортных продуктов.

Значительно лучше, чем в сейсморазведке, ситуация в области геофизических исследований скважин. Несмотря на активную конкуренцию со стороны ведущих западных компаний Шлюмберже, Халлибуртон, Бейкер Хьюз, основной рынок исследований открытого и закрытого ствола скважин выполняется отечественной аппаратурой. Ведущая роль в разработках и изготовлении скважинной аппаратуры принадлежит группе компаний ВНИИГИС, ООО НПП «Луч», АО НПФ «Геофизика», ООО «Нефтегазгеофизика», а также других производителей скважинного оборудования, каротажных станций, подъемников и кабеля. На сегодня не закрытым отечественными приборами остается сектор измерений в скважинах в процессе бурения, некоторые модификации имиджевых наблюдений, а также часть приборов для работы в горизонтальных скважинах. Также в целом благополучно обстоят дела и в области программного обеспечения для обработки и интерпретации каротажных данных (см. табл. 1). Программные комплексы «Гинтел» и «Солвер» наряду с рядом менее развитых систем практически обеспечили решение основных задач скважинных измерений. Однако в некоторых узкоспециализированных областях пока мы не можем обойтись без западных продуктов. Это задачи расчета параметров трещин гидроразрывов, точная навигация стволов наклонных и горизонтальных скважин, геомеханические прогнозы устойчивости глубоких скважин.

Возвращаясь к геофизическим работам на поверхности, необходимо осветить ситуацию с *электро-разведочными наблюдениями*, применение которых в нефтегазовом геолого-разведочном процессе ежегодно возрастает. Применение находят два метода: ЗСБ и МТЗ. Метод ЗСБ на сегодня полностью обеспечен отечественным оборудованием и матобеспечением. В методе МТЗ ПО также отечественное, но до последнего времени оборудование было импортным – канадской фирмы Phoenix Geophysics. Однако ООО «Северо-Запад» в содружестве с другими компаниями разработаны прототипы отечественной аппаратуры, которая в этом году будет проходить производственные испытания. Есть все основания ожидать, что с будущего года может начаться внедрение отечественного оборудования для МТЗ.

Рассмотрим ситуацию с особым видом ПО, *Геоинформационными системами*, предназначенным для создания, обработки и представления картографической и другой пространственной информации и широко применяемым всеми геолого-разведочными и добывающими предприятиями. До недавнего времени во всех геолого-разведочных и нефтегазодобывающих предприятиях применялась система ArcGIS разработки американской компании Esri. За последнее десятилетие в научных центрах Российской Федерации созданы и включены в реестр ПО Минкомсвязи множество продуктов, которые относятся к классу ГИС, но только некоторые отвечают требованиям, необходимым для геолого-разведочных задач. Не имея возможности в обзорной статье дать характеристику всем, заслуживающим внимания и практически применяемым при ГРП отечественным ГИС, остановимся на одном ПО, обладающем рядом преимуществ. Это комплекс ГИС INTEGRO разработки ВНИИГеосистем–ВНИГНИ. Комплекс разрабатывается с 2007 года, а с 2010 года находится в производственном применении в десятках геолого-разведочных предприятий. Он обладает широким функционалом, сопоставимым с ArcGIS, но заточенным на обеспечение потребностей работ ГРП. Предусмотрена одновременная визуализация данных в 2D- и 3D-пространствах картографических, профильных и скважинных данных в новом интерфейсе, не представляемом пока комплексом ArcGIS. Важным преимуществом комплекса является простота установки, наличие готовых обучающих средств, налаженная служба поддержки, бесплатное распространение среди предприятий с госучастием.

Другим важнейшим, повсеместно востребованным ПО является *ПО банков и баз геолого-геофизических данных*. В государственном реестре российского программного обеспечения, в разделе систем сбора и хранения данных, существует более 500 программных продуктов. Однако из этого

большого количества только один программный продукт подходит для хранения объектов, которые характеризуются географической привязкой, это открытая СУБД Postgres Pro. Данный программный продукт построен на базе свободно распространяемой системы управления базами данных. На основе этого продукта разработаны и находят практическое применение две отечественные программные системы: ГЕОБАНК.ИНТЕГРО разработки ВНИИГеосистем–ВНИГНИ и PetroVision – разработки ООО «Геолідер». По функциональным возможностям они в значительной мере дублируют друг друга и позволяют решать широкий круг задач, связанных с хранением, представлением и визуализацией как первичных данных, так и данных, полученных в результате обработки и хранения отчетов. Представленные программные продукты имеют свои достоинства и недостатки, тем не менее важным преимуществом программного обеспечения ВНИИГеосистем–ВНИГНИ является использование только свободно распространяемых программных средств, более широкое функциональное оснащение, (например, в части геоинформационной поддержки) и наличие разработчиков, работающих в одном из ведущих отраслевых институтов и обеспечивающих качественную поддержку и развитие отечественной базы данных.

В заключение остановимся на том, что же необходимо сегодня предпринять для обеспечения широкого внедрения отечественных средств геофизической разведки:

– Прежде всего, государство не должно оставаться в стороне от решения задач импортозамещения в области главного источника валютных доходов страны – нефтегазового комплекса. Требуется существенное финансирование НИР и ОКР по основным направлениям развития геофизической техники и программного обеспечения, по которым еще не созданы эффективные отечественные разработки. Часть таких направлений была выше перечислена, другие намечены в предложениях ВНИГНИ, Росгеологии, других организаций. Необходимо включение в контракты на проведение геолого-разведочных работ с использованием государственных средств обязательств по использованию отечественных аппаратно-методических и программных комплексов.

– Предприятиям российского геологического и нефтегазового комплекса необходимо во всех случаях, когда решение задачи может быть выполнено на базе отечественных аппаратных средств и программного обеспечения, применять именно отечественные средства. Хорошим примером может служить проект по обработке и интерпретации сейс-

моразведки 2D-3D, выполненный ПАО «Газпром» на одной из сложнейших площадей Восточной Сибири с применением только отечественных программных средств и успешно заверченный в 2016 году.

– Следует развернуть широкое опробование и освоение готовых к применению отечественных аппаратных и программных средств. При этом лучше всего поручать такую работу тем специалистам, которые не использовали до этого западное оборудование и программные средства, поскольку если специалист хорошо знает один программный комплекс (а ПО в области геофизики это очень развитые продукты с большим числом возможностей), то он психологически не готов осваивать другие программные продукты. Вместо того чтобы находить пути применения, он интуитивно заикливается на недостатках и упущениях, в то время как эти продукты вполне пригодны для решения конкретных задач. Сошлемся на опыт компании ЛУКОЙЛ. В Волгограде была собрана группа геофизиков, не имевших опыт применения западного ПО. После освоения российского ПО они вполне удовлетворены и качеством программного обеспечения, и возможностью решения геологических задач.

– Необходимо убедить нефтяные компании и крупные сервисные предприятия тратить 15-20% своего годового бюджета приобретения и поддержки импортного ПО на закупку отечественного программного обеспечения. Тогда российские производители имели бы достаточно средств для того, чтобы активно развивать и улучшать свои разработки. Не только догонять западные продукты, но и рождать новые идеи и реализовывать их в кратчайшие сроки. Рассчитывать, что государство найдет достаточно средств для финансирования НИР и ОКР в современной ситуации, совершенно неоправданно. Без активной поддержки нефтяных компаний мы не добьемся реальных успехов в импортозамещении.

– Тендерные комитеты нефтяных компаний должны при прочих равных условиях отдавать приоритет тем исполнителям, которые готовы выполнить всю работу с максимальным использованием отечественной аппаратуры и программных средств.

Талантов и творческих способностей российским ученым и инженерам не занимать. При благоприятных организационных и финансовых условиях мы можем рассчитывать, что рынок полевых геофизических методов, так же как сегодня рынок промысловой геофизики, будет обеспечен качественными российскими разработками.

**Ключевые слова:** импортозамещение, новые разработки, геофизика, программные системы, инновации.

Информационные системы в геологии и геофизике

Таблица 1

**ТАБЛИЦА ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ в области программного обеспечения (ПО) на российском рынке до 95% занимают иностранные продукты**

*FOREIGN AND RUSSIAN SOFTWARE  
Foreign products hold leading position (up to 95 %) in Russian software market*

Компания	Название ПО	Компания	Название ПО		процент соответствия	комментарии
			Отечественное ПО	Иностранное ПО		
<b>Проектирование систем наблюдений и полевой контроль качества сейсмических наблюдений</b>						
ION	MEZA	ООО «Геосейсконтроль»	ПИКЕЗА, ФНЕ		75	
CGG	GEOLEND	ВНИГНИ–ВНИИГеосистем	SeisCont		90	
	OMNI	ООО «Клауднет»	SPS-PC		80	
	Vista					
<b>Обработка данных сейсморазведки</b>						
Hallibarton	SeisSpace ProMAX	ООО «Сейсмостек», ЯндексТерра	Прайм		95	
Shlumberger	Omega	Новосибирск физ. лица	ПРИМУС		40	
Paradigm	Echos - NexGen, GeoDepth	ООО «Дека-геофизика»	RadExPro		60	
CGG	Geovectur					
<b>Отдельные блоки обработки</b>						
		ООО «ГСД»	IST-3MP			коррекция статических поправок
		ПАО «ЦГЭ»	Сейсмоскан			программа глубинной миграции
<b>Обработка и интерпретация данных ВСП</b>						
Shlumberger		ООО «Геоверс»	ЮНИВЕРС (ВСП)		95	
<b>Анализ и интерпретация данных ГИС</b>						
Hallibarton	Geologic Interpretation Component					
Shlumberger	Petrel–Well Correlation	НТЦ «Амплитуда»	Солвер		70	
Paradigm	Geologic Interpretation Component					
Jaison / CGG	PowerLog	ГЕОСС	Геопоиск		70	
Roxar	IRAP RMS					
IHS	Kingdom					
<b>Отдельные блоки</b>						
		ООО «ИПНЭ»	Автокор			Автоматическая корреляция
		ООО «Пангея»	PetroExpert			Распознавание образов

Отечественные разработки ПО по своим функциональным способностям до 75-90% покрывают возможности иностранных продуктов, но уступают в сложности и удобству применения.

Продолжение таблицы 1

Компания	Название ПО		Компания	Название ПО		процент соответствия	комментарии
	Зарубежное ПО	Отечественное ПО		Зарубежное ПО	Отечественное ПО		
<b>Интерпретация данных сейсмозвездки</b>							
Hallibarton	Seismic Interpretation Component	ООО «ГПД»	Геоплат -Про S		95		
Shlumberger	Petrel	ПАО «ЦГЭ»	ИМПРЕС		75		
Paradigm	SeisEarthXV, ExplorerMV	ООО «Пангея»	ReView, Certanty		90		
Jaison / CGG	Insight Earth						
Roxar	IRAP RMS						
IHS	Kingdom						
<b>Геологическое моделирование</b>							
Shlumberger	Eclipse	ООО «ГПД»	Геоплат Про-G		80		
Paradigm	SKUA-GOCAD						
Jaison / CGG	EarthModel FT	Изолайн	Изолайн GIS		40		2D-моделирование
Roxar	IRAP RMS						
<b>Гидродинамическое моделирование</b>							
Shlumberger	Eclipse	RFD	T-navigator		90		
Roxar	Tempest	ООО «Сургутнефтегаз»	Техсхема		75		
Hallibarton	VIP						
		ООО «ГПД»	Pix-Geo		20		
<b>Геоинформационные системы</b>							
ESRI	ArcGis	ВНИГНИ–ВНИИГеосистем	ГИС INTEGRO		80		
ESTI Map	Map Info						

Отечественные разработки ПО по своим функциональным способностям до 75-90% покрывают возможности иностранных продуктов, но уступают в комплексности и удобству применения.