

Ссылка для цитирования этой статьи:

Худаяров Т.А. Рост производительности труда в нефтегазовом комплексе путем использования современных цифровых технологий // Human Progress. 2021. Том 7, Вып. 3. С. 13. URL: http://progress-human.com/images/2021/Tom7_3/Khudayarov.pdf, свободный. DOI 10.34709/IM.173.13

УДК: 622.24.082.5:004(571.1)

РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Худаяров Темур Анварович

аспирант, Национальный исследовательский
Томский политехнический университет

tah4@tpu.ru

61, проспект Кирова,
г. Томск, РФ, 634012
+7 (923) 41-10-59

Аннотация. Современную структуру российской рыночной экономики принято характеризовать как экономику с ярко выраженной сырьевой зависимостью, на нефть и газ приходится около 20% валового внутреннего продукта (ВВП) страны и экспортных поставок 45%. Нефтегазовые доходы обеспечивают около трети доходов бюджетной системы Российской Федерации – от 28 % в 2020 году. Одновременно с этим, традиционно рост нефтяной промышленности ранее осуществлялся только за счет высоких показателей объемов добычи. Российская сырьевая отрасль, в целом, достаточно консервативна и это тормозило внедрение и использование цифровых технологий. Пандемия (Covid-19) в 2020 году стала серьезным вызовом для отечественных нефтегазовых компаний и послужила необходимостью перехода на удаленное управление и комплексный контроль за процессом бурения скважин, позволяющий отслеживать эффективность традиционных бизнес-процессов. В статье исследуется необходимость реализации технологии дистанционного online мониторинга бурения, обеспечивающей повышение качества управления на базе геологических и технологических параметров работы бурового оборудования, что значительно улучшит использование операционной структуры детальности компании. Точечное повышение эффективности бурения дает возможность повысить рентабельность уже имеющихся запасов и осваивать более сложные месторождения с трудноизвлекаемыми запасами «ТриЗ» нефти и газа, обеспечивает выход в новые регионы добычи.

В связи с естественной динамикой истощения текущих масштабных месторождений, в условиях сокращения объемов добычи, доказан экономический эффект от внедрения интегрированной технологической системы управления процессом бурения в нефтегазовой отрасли, позволяющей повысить производительность труда, оптимизировать бизнес-процессы и сохранить лидирующие позиции на мировом энергетическом рынке.

Ключевые слова: цифровая трансформация; нефтегазовая отрасль; строительство скважин; online мониторинг бурения; экономический рост; производительность труда.

JEL коды: O14; O4; Q35.

Введение

В современной российской экономике увеличение производительности труда в компаниях нефтегазовой отрасли является ключевым фактором для стабильного роста экономических показателей и одним из фундаментальных приоритетов устойчивого, долгосрочного экономического развития страны [4]. Нефтяные и газовые доходы являются основой в формировании экспортных и бюджетных доходов Российской Федерации, в расчетных периодах составляют существенную часть (больше трети поступлений в казну – 28% $\approx$ 5 трлн. руб в 2020 г.) в масштабах всей экономики страны. В текущей рыночной конъюнктуре: в период финансового кризиса, в условиях сокращения объемов добычи и падения мировых цен на нефть более чем на 9% до 45\$ за баррель - возрастает необходимость внедрения передовых цифровых технологий в нефтегазовый сектор РФ на базе интеграций отечественных и зарубежных разработок, влияющих на повышение производительности, а также на сокращение производственных и операционных расходов. По оценочным данным Минэнерго России, внедрение цифровых решений в нефтяной сектор позволит снизить затраты на разведку и добычу на 15%, а срок ввода объектов на месторождениях сократится до 40%, российской экономике это принесет около 700 млрд. р. в год [6]. Пандемия (Covid-19) в кризисном 2020 году стала толчком для ускоренного перехода крупных нефтегазовых корпораций на цифровые решения для экономической и технологической оптимизации производства, минимизации непроизводительного времени и снижения издержек. В 2020 году на саммите БРИКС Президент Владимир Путин отметил, что цифровизация является одним из главных национальных приоритетов развития экономической модели нашей страны, и к 2024 году запущенная программа «цифровая экономика» может повысить производительность труда на 30%¹.

¹ Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/gosudarstvennoe_upravlenie/normativnoe_regulirovanie_cifrovoy_sredy/

Цель статьи - исследовать технологию дистанционного online мониторинга в бурении (на примере нефтяной компании ПАО «Газпром-нефть»), которая позволяет повысить качество интегрированного управления на базе геологических и технологических параметров работы бурового оборудования в режиме реального времени.

Стоимость и сложность эффективной реализации стратегии цифровизации в сложившейся ресурсоемкой среде ранее замедляли прогресс внедрения и адаптации технологий в производство. Сегодня мы наблюдаем рост числа компаний, точно внедряющих новейшие технологические разработки, которые позитивно влияют на бизнес-процессы и значительно улучшают конечное использование и эффективность производственных систем². В целом, для повышения эффективности бурения необходима трансформация производственных процессов строительства скважин в нефтегазовом комплексе, внедрение интегрированных систем digital-технологий еще на стадии проектирования и разработки проекта, позволяющих удаленно в режиме online контролировать и оптимизировать производственные процессы в реальном времени, а также повысить уровень безопасности выполнения работ. В настоящее время дискуссионный вопрос не о готовности, а необходимости реализации цифрового управления строительства нефтяных и газовых скважин, направленного на рост производительности труда [9]. Перед нефтегазовым сектором стоит комплекс системных задач, новые вызовы, которые необходимо решить с учетом особенностей многоукладной экономики, накопленного опыта и материально-технической базы.

Методы исследования

Информационную базу исследования составили статистические материалы научно-технического центра «Газпром-нефть», представленные в сети Интернет. Результаты исследования могут быть использованы в практике деятельности нефтегазовых компаний при разработке программ по переходу на удаленное управление и комплексный контроль за процессом бурения скважин для перехода к новой экономической модели развития.

Результаты

Основные факторы, которые непосредственно оказывают влияние на рост производительности труда сегодня – это техническая оснащенность, инновации, интеллектуальный капитал и уровень подготовки человеческого капитала, применяемый к средствам труда. Тем

² Цифровое производство. URL: http://up-pro.ru/imgs/specprojects/digital-pro/Digital_production.pdf

самым возрастает спрос на высококвалифицированные кадры, обладающие цифровыми компетенциями и знаниями, которые необходимы для эффективного решения задач в производственной деятельности, предметно говоря, отраслевых IT-специалистов с инженерной базой. При анализе различных гипотез, выдвигаемых для объяснения падения производительности при добыче нефти и газа, наиболее правильным представляется влияние более высокой стоимости как капиталоемкости, так и общей факторной производительности. В этой связи общая факторная производительность, то есть научно-технический прогресс, вносит решающий вклад в повышение динамики экономического роста в стране.

Одной из наиболее важных проблем этапа развития сырьевой отрасли является отставание показателей эффективности технологических инноваций от аналогичных показателей мировых нефтегазовых компаний [5], в связи с ухудшением состояния нефтегазового комплекса, на которое оказывает влияние прогрессирующее старение технологий, технической базы, применяемого оборудования и недостаточные темпы модернизации [1]. Большая часть технологического оборудования была приобретена еще в 1990 г. и за последние 30 лет никак не обновлялась. По данным Росстата, степень износа производственного оборудования, используемого для добычи полезных ископаемых, составляет $\approx 57\%$. Объекты добычи становятся технологически сложнее [12], экономические издержки выше, происходит естественная динамика истощения текущих масштабных месторождений на 2-6 % в год. Происходит переход к освоению более сложных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа [11], по экспертным оценкам, общие балансовые запасы российской трудноизвлекаемой нефти «ТриЗ» составляют около 65% или 12 млрд. тонн, что требует модернизации, привлечения дополнительных ресурсов и внедрения передовых digital-технологий. Сейчас для освоения и разработки сложных месторождений крупные компании привлекают иностранных подрядчиков в целях использования необходимых технологических ресурсов и программного обеспечения. Сегодня перед нефтегазодобывающими компаниями стоит парадоксальный вопрос: насколько нефтегазовый сектор сможет адаптировать имеющийся многолетний опыт и подобрать эффективную технологию контроля в бурении скважин для снижения себестоимости добычи и создания высокоэффективной производительной автоматизированной системы для предотвращения аварийных ситуаций.

Нефтедобывающей компании для эффективного роста экономической прибыли необходимо снижать затраты, минимизируя альтернативные издержки, связанные с низкой производительностью труда при строительстве скважин. Цифровые технологии сегодня являются обязательным атрибутом сервисных компаний, ключевой частью сокращения затрат, принятия

решений и увеличения производительности труда [8]. Технология дистанционного online мониторинга бурения даёт новый импульс развитию данного сектора, повышая эффективность процессов строительства высокотехнологичных скважин. Основным принципом технологий online мониторинга является высокопроизводительное управление, круглосуточный контроль за изменениями геологических и технологических параметров бурения скважин. Специалисты в режиме реального времени отслеживают работы бурового оборудования и такие показатели как: глубина забоя, скорость бурения, вращение долота, траекторию, которые меняются в зависимости от характеристики пласта, что позволяет оперативно определять состав породы, так же отслеживаются данные датчиков каротажа в процессе бурения. При отклонении заранее установленных параметров, цифровые сигналы передаются на сервер базы данных центра мониторинга и информируют специалистов. Происходит непрерывное ускорение и оптимизация процесса планирования, масштабирование решений, контроль за правильным выполнением запланированных работ при строительстве скважин и исключение аварийных ситуаций [3].

Внедрение технологии дистанционного online мониторинга бурения в «Газпром-нефть», позволило повысить производительность труда и эффективно сократить временные потери при строительстве скважин. Соответственно, сокращение сроков строительства скважин влечет за собою существенную экономию ресурсов, тем самым повышая темп и рост экономического развития предприятия. Поэтому компании, которые используют живой труд в совокупности с цифровыми технологиями, повышают уровень производительности труда в нефтегазовых предприятиях в несколько раз. Временной фактор является одним из важных факторов при организации труда и управления. Говоря более предметно, следует обратить внимание на таблицу 1, где наглядно представлена экономическая эффективность от применения в ПАО «Газпром нефть» дистанционного online мониторинга:

Табл. 1: Экономическая эффективность дистанционного online мониторинга³

Показатель	Значение
Сокращение сроков строительства скважин	15%
Экономический эффект при бурении одной скважины	≈ 5 млн, руб
Сокращение срока запуска проектов	с 12 до 6 лет
Возможность online мониторинга одновременно	+20 скважин в сутки +700 скважин в год
Экономический эффект при бурении с применением online мониторинга 700 скважин в год	≈ 3, 5 млрд. руб

Анализ представленных данных научно-технического центра «Газпром-нефть» позволяет констатировать высокую экономическую эффективность от полномасштабного внедрения digital-технологий, в частности суммарная экономия от реализации проекта составляет

³ Составлено автором по данным ПАО «Газпром- нефть». URL: <https://www.gazprom-neft.ru>

≈ 3,5 млрд. рублей. Достигнуты высокие экономические показатели по сокращению финансовых затрат, связанных с экономией времени на строительство скважин. В результате целенаправленного внедрения технологии дистанционного online мониторинга бурения наблюдаем повышение производительности труда, при этом значительно уменьшилось число ошибок, несчастных случаев на производстве, сократилось время на выполнение всех видов операций, достигнуты высокие экономические показатели по сокращению финансовых затрат, связанных с экономией времени на строительство скважин.

Заключение

Таким образом, проведенный статистический анализ позволяет заключить, что тенденция к развитию и внедрению цифровых технологий несомненно усиливается в нефтегазовом секторе РФ. Нефтегазодобывающие компании, внедряющие цифровые технологии планомерно на каждом этапе производства, а не только для решения отдельно взятых задач [13], значительно повышают уровень рентабельности своей работы, имеют значительно более выгодные экономические показатели, а также высокий уровень конкурентоспособности на мировом энергетическом рынке. Повышение эффективности бурения дает возможность повысить рентабельность уже имеющихся запасов и осваивать более сложные месторождения с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа. Исследуемая в статье технология online мониторинга бурения, несомненно, приведет к повышению производительности труда, как отдельно взятого специалиста, так и компании в целом. Учитывая важность нефтегазового сектора в Российской экономике, реализуемые инициативы дают основания для экономического развития в будущем, что позволит нам сформировать собственную технологическую базу. Для достижения всех преимуществ воздействия новых технологий могут потребоваться десятилетия, также могут потребоваться дополнительные «совместные изобретения» с западными странами и новые методы ведения бизнеса, в том числе развитие инфраструктуры. Внедрение научно-технического прогресса должно проходить в ускоренном темпе, иначе неудовлетворительное состояние материально-технической базы в будущем не позволит обеспечить более быстрые темпы роста производительности труда. В процессе развития передовых технологий для повышения роста производительности труда возрастает необходимость в высококвалифицированных специалистах, обладающих цифровыми IT-компетенциями в инженерии, а также формируется потребность в новых профессиях. Многочисленные компоненты, которые определяют уровень производительности труда, действуют как переменные в системе одновременных уравнений, причем все они одновременно влияют на результат. В рамках этой модели нет оснований для присвоения причинного приоритета одной или нескольким компонентам. Все

факторы, взаимодействуя друг с другом, определяют уровень развития и конкурентоспособность предприятия. Использование цифровых решений в практике деятельности компаний особенно актуально в условиях антикризисной модели развития нефтегазового сектора РФ с целью снижения издержек и обеспечения развития качественных внутренних экономических показателей предприятий, непосредственно влияющих на экономику страны.

Литература

1. Еремин Н.А., Королев М.А., Степанян А.А., Столяров В.Е. Особенности цифровой трансформации активов при реализации инвестиционных нефтегазовых проектов // Газовая промышленность. 2019. №4 (783). С.116-127.
2. Информационные технологии в нефтегазовой отрасли // TADVISER. Государство. Бизнес. Технологии. 02.11.2020. [Электронный ресурс] URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационные_технологии_в_нефтегазовой_отрасли (дата обращения 28.08.2021).
3. Тихонов, С. Стимулы и препятствия для разработки трудноизвлекаемых запасов // Нефтегазовая вертикаль. Национальный отраслевой журнал. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ngv.ru/magazines/article/triz-i-nalogi/> (дата обращения 28.08.2021)
4. Зайцева, А.А. Межстрановой анализ отраслевой производительности труда. М: Ин-т экономики РАН, 2014. 44 с.
5. Stundzie, A.; Saboniene, A. Tangible investment and labour productivity: Evidence from European manufacturing. 2019. Vol. 32, Issue 1, P.: 3519-353.
6. Lu, Hongfang; Guo, Lijun; Azimi, Mohammadamin; Huang, Kun Oil and Gas 4.0 era: A systematic review and outlook // Computers in Industry. 2019. Vol. 111. P.: 68-90.
7. Dmitrievskiy, A.N.; Eremin, N.A.; Kondratyuk, A.T.; Basnieva, I.K. Development of the digital oil and gas complex in Arctic areas of Russia / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1201, Third Conference of Computational Methods & Ocean Technology (COTech 2021) Moscow, Russia. Article No. 012075.
8. Санкова Л.В. Нефтегазовый комплекс на современном этапе: проблемы и перспективы цифровой трансформации // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2021. № 1(29). С.: 97-109.
9. Dmitrievskiy, A.N.; Eremin, N.A.; Stolyarov, V.E. Digital transformation of gas production // Scopus IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 700 (2019) 012052. Dirac house, Bristol, England, BS1 6BE: 2019. P.: 1-6. DOI:10.1088/1757-899X/700/1/012052.

10. Katysheva, E.; Tsvetkova, A. Economic and institutional problems of the Russian oil and gas complex digital transformation / In: International Multi-disciplinary Scientific GeoConference : SGEM; Sofia, 2019. Том 19, Изд. 5.3. Р.: 203-208.

LABOR PRODUCTIVITY IN THE OIL AND GAS FIELD WITH THE USE OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES

Temur Khudayarov

Postgraduate, National Research Tomsk Polytechnic University
Tomsk, Russia

Abstract. The modern structure of Russia's market economy is typically described as an economy with a pronounced commodity dependence, with oil and gas representing about 20 % of the country's gross domestic product (GDP) and 45% of export supplies. Oil and gas revenues provide about one third of the Russian budget system revenue – from about 28 % in 2020. Meanwhile, the traditional engine of growth observed in the oil industry was previously achieved only by high extent of production. The Russian primary industry is generally quite conservative; thus, this fact has hindered the implementation and use of digital technologies. In 2020 the pandemic (Covid-19) became a major challenge for the local oil and gas companies, causing the necessity to switch to remote management and integrated control of the drilling process, which enables to monitor the effectiveness of traditional business processes. The article examines the need to implement the technology of remote online-monitoring of drilling performance, providing improvement of management quality based on the geological and technological parameters of the drilling tools, thus greatly improving the use of the operation structure of the company's degree of detail. Targeted increase in drilling efficiency gives an opportunity to boost the profitability of existing reserves and develop inaccessible locations with tight oil and gas reserves, as well as to access new areas of extraction. Taking into consideration the natural depletion of existing major deposits and the reduction in production volumes, it has proven to be necessary to implement an integrated technological system to control the drilling process, which allows to improve productivity, optimize business processes and maintain the leading position in the global energy market.

Keywords: digital transformation; oil and gas industry; well construction; online monitoring of drilling; economic growth; labor productivity.

JEL codes: O14; O4; Q35.

References

1. Eremin N.A., Korolev M.A., Stepanyan A.A., Stolyarov V.E. Features of digital transformation of assets in the implementation of investment oil and gas projects // Gas industry. 2019. No. 4 (783). P.: 116-127.
2. Information technologies in the oil and gas industry // TADVISER. State. Business. Technologies. 02.11.2020. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Article: Information_technologies_in_the_oil_and_gas_industry.
3. Tikhonov, S. Incentives and obstacles for the development of hard-to-recover reserves // Oil and gas vertical. National trade journal. URL: <http://www.ngv.ru/magazines/article/triz-i-nalogi/>.
4. Zaitseva, A.A. Cross-country analysis of sectoral labor productivity. Moscow: Institute of Economics RAS, 2014. 44 p.
5. Stundzie, A.; Saboniene, A. Tangible investment and labor productivity: Evidence from European manufacturing. 2019. Vol. 32, Issue 1, P.: 3519-353.
6. Lu, Hongfang; Guo, Lijun; Azimi, Mohammadamin; Huang, Kun Oil and Gas 4.0 era: A systematic review and outlook // Computers in Industry. 2019. Vol. 111. P.: 68-90.
7. Dmitrievskiy, A.N.; Eremin, N.A.; Kondratyuk, A.T.; Basnieva, I.K. Development of the digital oil and gas complex in Arctic areas of Russia / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1201, Third Conference of Computational Methods & Ocean Technology (COTech 2021) Moscow, Russia. Article No. 012075.
8. Sankova L.V. Oil and gas complex at the present stage: problems and prospects of digital transformation // Actual problems of economics and management. 2021. No. 1 (29). P.: 97-109.
9. Dmitrievskiy, A.N.; Eremin, N.A.; Stolyarov, V.E. Digital transformation of gas production // Scopus IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 700 (2019) 012052. Dirac house, Bristol, England, BS1 6BE: 2019. P.: 1-6. DOI: 10.1088 / 1757-899X / 700/1/012052.
10. Katysheva, E.; Tsvetkova, A. Economic and institutional problems of the Russian oil and gas complex digital transformation / In: International Multi-disciplinary Scientific GeoConference: SGEM; Sofia, 2019. Vol. 19, Ed. 5.3. P.: 203-208.

Contact

Temur Khudayarov

National Research Tomsk Polytechnic University

61, prosp. Kirova, 634012, Tomsk, Russia

tah4@tpu.ru