

Об утверждении формы заявки на разработку комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла

В соответствии с пунктом 4 Правил разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 19 февраля 2019 г. № 162 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2019, № 9, ст. 834), приказываю:

Утвердить прилагаемую форму заявки на разработку комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла.

Министр

М.М. Котюков

УТВЕРЖДЕНА
приказом Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации
от _____ № _____

Форма

В совет по приоритетному направлению
научно-технологического развития
Российской Федерации
переход к высокопродуктивному и
экологически чистому агро- и аквахозяйству,
разработку и внедрение систем рационального
применения средств химической и
биологической защиты сельскохозяйственных
растений и животных, хранение и
эффективную переработку
сельскохозяйственной продукции, создание
безопасных и
качественных, в том числе функциональных,
продуктов питания
*(наименование приоритета научно-технологического
развития Российской Федерации¹)*

Заявка на разработку
Создание рентабельного распределенного комплекса по переработке
гипсосодержащих отходов

*(комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла/
комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла
(далее – комплексная программа/ комплексный проект)*

ООО Инжиниринговый центр НИУ «БелГУ»

*(наименование органа государственной власти, организации реального сектора
экономики, общественного объединения, института развития, иной организации,
являющегося инициатором комплексной программы/комплексного проекта, или ФИО
члена совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития
Российской Федерации)*

1. Цель² комплексной программы/комплексного проекта (конечные результаты, соответствующие приоритетам научно технологического развития Российской Федерации)¹
--

¹ Приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации определены в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, № 49, ст. 6887).

² Формулировка цели должна быть краткой и ясной и не должна содержать специальных терминов, указаний на иные цели, задачи или результаты, которые являются следствиями достижения самой цели, а также

Создание рентабельного распределенного комплекса по производству минеральных удобрений и минеральных компонентов для органоминеральных удобрений из гипсосодержащих отходов

Рациональное природопользование является одним из приоритетов технологического развития РФ и большинства стран мира. Особое значение в этом случае обретает работа с образующимися и накопленными ранее отходами, целую группу которых составляют гипсосодержащие отходы (ГСО). В настоящее время известно более 50 видов ГСО, которые являются побочными продуктами различных производств (фосфогипс, борогипс, хлорогипс, феррогипс, цитрогипс, витаминный гипс и т.д.) [1]. Несмотря на существенные различия в химических составах и способах образования, объединяющим аспектом для всех подобных продуктов является преобладающее содержание сульфатов кальция. Это создаёт предпосылки к возможности выработки единого подхода трансформации ГСО в различные полезные продукты, с учётом индивидуальных особенностей каждого вида сырья.

Единая статистика по мировым объёмам текущего образования всех видов ГСО и накопленным запасам отсутствует. Однако, наглядной иллюстрацией масштабности проблемы могут служить открытые данные по фосфогипсу. Фосфогипс – побочный продукт производства фосфатных удобрений и фосфорной кислоты, является наиболее крупнотоннажным гипсосодержащим отходом. Это обусловлено тем, что добыча и переработка фосфатов осуществляется многих странах (табл. 1). При этом прогнозируется, что мировое потребление P_2O_5 , содержащегося в фосфорной кислоте, удобрениях и других продуктах, возрастет с 47 млн. тонн в 2019 году до 50 млн. тонн в 2023 году, а, следовательно, возрастет и количество фосфогипса [2].

В настоящее время, по усреднённым оценкам, применяемые промышленные технологии дают 4–6 тонн фосфогипса на каждую тонну произведенной фосфорной кислоты [3]. При этом большая часть фосфогипса, а также других гипсосодержащих отходов, не подвергается немедленной переработке, а в течение многих лет накапливается в отвалах или искусственных водоёмах, что приводит к серьезному загрязнению окружающей среды, почвы, воды и атмосферы [1, 3–5]. По объёмам данные продукты могут рассматриваться в качестве полноценной альтернативы природному сырью, добыча которого значительно уступает количеству ежегодно образующихся ГСО.

Таблица 1

Добыча фосфатов (млн. тонн) [2]

Страна	год		Разведанные запасы
	2018	2019	
Китай*	120,000	110,000	3200,000
Марокко и Западная Сахара	34,800	36,000	50000,000
США	25,800	23,000	1000,000
Россия	14,000	14,000	600,000
Иордания	8,020	8,000	1000,000
Саудовская Аравия	6,090	6,200	1400,000
Вьетнам	3,300	5,500	1300,000

описания путей, средств и методов достижения цели. Должна быть дана краткая характеристика предлагаемых к созданию технологий, продуктов и услуг.

Бразилия	5,740	5,300	1700,000
Египет	5,000	5,000	1300,000
Перу	3,900	3,700	210,000
Израиль	3,550	3,500	62,000
Тунис	3,340	3,000	100,000
Австралия	2,800	2,700	1200,000
Сирия	100	2,000	1800,000
Южная Африка	2,100	1,900	1400,000
Сенегал	1,650	1,600	50,000
Индия	1,600	1,600	46,000
Мексика	1,540	1,540	30,000
Казахстан	1,300	1,300	260,000
Алжир	1,200	1,200	2200,000
Финляндия	989	1,000	1300,000
Узбекистан	900	900	100,000
Того	800	800	30,000
Другие страны	970	1,000	770,000
Итого:	249,489	239,840	69000,000

*Производственные данные только для крупных шахт, согласно Национальному бюро статистики Китая

Необходимость их переработки, кроме типичных для всех крупнотоннажных отходов причин (экологические факторы, помехи развитию территорий городских и сельских поселений и т.п.), дополнительно обусловлена их повышенной ценностью как сырья для производства органоминеральных удобрений [6], вяжущих веществ [7], а также редкоземельных металлов [8]. Многочисленные исследования широкого круга специалистов, подтверждают данные тезисы, показывают возможные подходы к их реализации.

Несмотря на большое количество исследований, в настоящее время в России нет действующего производства, направленного на переработку гипсосодержащих отходов в промышленных объемах. Научные результаты, полученные большим количеством исследователей, в основном направлены на сам факт установления возможности переработки того или иного сырья, незначительная часть таких разработок прошла промышленную апробацию в условиях существующих заводов, также есть сведения об организации небольших опытных производств, основная часть из которых направлена на переработку фосфогипса, как наиболее крупнотоннажного и повсеместно распространённого вида ГСО [9, 10].

Существующий на данный момент подход решения отдельных задач ориентирован на поиск путей минимизации негативных особенностей получаемых продуктов, характерных для различных предметных областей, как правило, имеет отрицательный экономический баланс, оправдываемый только острой экологической необходимостью, и не способствует развитию широкомасштабной переработки гипсосодержащих отходов.

При этом и российские и зарубежные специалисты сходятся во мнении, что основным условием создания рентабельной технологии переработки ГСО, является комплексный подход к переработки гипсосодержащих отходов с получением на выходе как минимум двух кондиционных продуктов, например, строительных материалов и редкоземельных металлов [8]; серной кислоты с попутным получением вяжущих (цемента, извести) или использования в качестве наполнителя для дорожного строительства [9] т.д.

На данный момент в Российской Федерации достигнуты положительные результаты по использованию ГСО в строительной области, например, в качестве гипсового вяжущего [11–13].

Для того, чтобы реализовать технологию утилизации гипсосодержащих отходов, необходимо реализовать несколько разноплановых технологических линий с выходом разных кондиционных продуктов – например, помимо вяжущих веществ выпускать минеральные удобрения из гипсосодержащих отходов.

Это позволит:

- минимизировать количество образующихся вторичных ресурсов;
- регулировать объем производства того или иного конечного продукта с учетом потребности отдельно взятого региона в той или иной продукции;
- минимизировать экономические потери при снижении спроса на один из видов выпускаемой продукции;
- гибкость технологического режима позволит учитывать особенности вещественного состава гипсосодержащих отходов, различных производств.

Благодаря этому появится возможность решить не только экологические вопросы, но и расширить сырьевую базу регионов, где остро стоят данные вопросы.

Ссылки

1. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей редакцией А.В. Ферронской. Изд-во АСВ, 2004. 488 с.
2. Mineral Commodity Summaries, 2020. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Pp. 122–123. <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2020.pdf>
3. Cánovas C.R., Macías F., Pérez-López R., Basallote M.D., Millán-Becerro R. Valorization of wastes from the fertilizer industry: Current status and future trends // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol.17410. Pp. 678–690. doi:10.1016/j.jclepro.2017.10.293
4. Moalla R., Gargouri, M., Khmiri F., Kamoun L., Zairi M. Phosphogypsum purification for plaster production: A process optimization using full factorial design // *Environmental Engineering Research*. 2018. Vol. 23. Iss. 1. Pp. 36–45. doi:10.1016/j.tca.2018.01.011
5. Tayibi H., Choura M., López F.A., Alguacil F.J., López-Delgado A. Environmental impact and management of phosphogypsum // *Journal of Environmental Management*. 2009. Vol. 90, Iss. 8, Pp. 2377–2386. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.03.007>
6. Wang J. Utilization effects and environmental risks of phosphogypsum in agriculture: A review // *Journal of Cleaner Production*. 2020, Vol. 276. 123337. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123337>
7. Rashad A.M. Phosphogypsum as a construction material // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 166. Pp. 732–743. doi:10.1016/j.jclepro.2017.08.049.
8. Wu S., Wang L., Zhao L., Zhang P., El-Shall H., Moudgil B., Huang X., Zhang L. Recovery of rare earth elements from phosphate rock by hydrometallurgical processes – A critical review // *Chemical Engineering Journal*. 2018. Vol. 335. Pp. 774–800. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.10.143>
9. Бабкин В.В. Успенский Д.Д. Новая стратегия: Химия 2030. Высокие переделы сырья. Кластеризация. Химизация индустрии. РФ. М.: Изд-во «Лица», 2015. 222 с.

10. Мещеряков Ю.Г., Федоров С.В. Промышленная переработка фосфогипса. СПб.: Изд-во «Стройиздат СПб», 2007. 104 с.
11. Alfimova N.I., Pirieva S.Yu., Titenko A.A. Utilization of gypsum-bearing wastes in materials of the construction industry and other areas // Construction Materials and Products. 2021. Vol. 4, No. 1. P. 5-17.
12. Alfimova N.I., Pirieva S.Yu., Levitskaya K.M., Kozhukhova N.I. Optimization of Parameters for the Production of Gypsum Binders Based on Gypsum-Containing Waste // Innovations and Technologies in Construction. Belgorod, RUS: Springer Nature Switzerland AG, 2023. P. 148-154.
13. Alfimova N., Pirieva S., Levickaya K., Kozhukhova N., Elistratkin M. The Production of Gypsum Materials with Recycled Citrogypsum Using Semi-Dry Pressing Technology // Recycling. 2023. Vol. 8, No. 34. P. 1-21.

**2. Обоснование актуальности комплексной программы/
комплексного проекта (важность реализации комплексной
программы, комплексного проекта для достижения результатов,
указанных в пункте 1 настоящей заявки)**

Проблема утилизации гипсосодержащих отходов является глобальной из-за их повсеместного наличия по всему миру. Фосфогипс является наиболее крупнотоннажным и представляет собой твердый побочный продукт, образующийся при мокрой технологии производства фосфорной кислоты. Его утилизация представляет собой одну из самых актуальных проблем для фосфатной промышленности [Bisone S., Gautier M., Chatain V., Blanc D. Spatial distribution and leaching behavior of pollutants from phosphogypsum stocked in a gypstack: Geochemical characterization and modeling // Journal of Environmental Management. 2017. Vol. 193. Pp. 567–575 DOI:10.1016/j.jenvman.2017.02.055]. так как всего лишь порядка 15 % данного сырья перерабатывается, остальное по-прежнему накапливается в отвалах и шламбассейнах, приводя к отчуждению значительных территорий и нанося вред экологической обстановке регионов.

Вместе с тем фосфогипс и другие гипсосодержащие отходы при правильном подходе к вопросам их переработки, могут выступать в качестве ценной альтернативы природным сырьевым ресурсам, по ряду причин:

- интенсивное землепользование приводит к деградации почв, усугубляющегося изменением климата. Радикальным и проверенным способом восстановления пахотных земель является гипсование почв;

- они содержат (по оценкам) около 1 млн. т редких земель, в легко извлекаемой форме. Это по объемам потенциально извлекаемых запасов сопоставимо с крупнейшими месторождениями рудного редкоземельного сырья (Ловозерское месторождение, РФ – 2,2 млн. т., Маунтин Пасс, США – 2 млн. т).

- годовой объем гипса, добываемого карьерным способом для различных нужд, в РФ составляет более 5 млн. т и продолжает расти. В то время, как гипс, содержащийся в отвалах, после определенных видов обработки, по качеству удовлетворяет требованиям большинства потребителей и может быть выгодной заменой карьерному.

Таким образом гипсосодержащие отходы могут рассматриваться в качестве:

- средства улучшения структуры почв в областях рискованного земледелия в южных областях РФ и стран Средней Азии;
- источника попутного извлечения РЗМ;
- резерва для быстрого увеличения производства гипсовых вяжущих и строительных материалов на их основе.

Из перечисленных наиболее крупнотоннажным является производство удобрений.

Согласно данным анализа рынка минеральных удобрений за 2019 год [Волкова А.В. Рынок минеральных удобрений. Национальный исследовательский университет ВШЭ, Центр развития. 2019] внутренний рынок отличается невысоким уровнем потребления. Отечественным покупателям поставляется около 30 % выпущенной продукции, причем около половины внутреннего спроса обеспечивает промышленность. В последние годы использование удобрений в сельском хозяйстве РФ устойчиво растет, что является позитивным сигналом для отрасли. По данным Российской ассоциации производителей удобрений в 2018 г. потребление удобрений отечественными сельхозпроизводителями выросло на 9 % – до 3,4 млн тонн в действующем веществе, что стало рекордом за последние 25 лет. По сравнению с уровнем десятилетней давности объем потребления вырос на 50 %. В первом полугодии 2019 г. потребление удобрений на российском рынке выросло на 18,2 % г/г – до 2,2 млн тонн в пересчете на д.в. (на 14,1 %, до 5,46 млн тонн в физическом весе). Сильнее всего выросли поставки на внутренний рынок карбамид-аммиачной смеси (+36 %), концентрированных фосфорных (+32 % и комплексных удобрений (+22 %). Позитивная динамика спроса на удобрения объясняется как рыночными факторами (высокие цены на сельскохозяйственную продукцию), так и государственной политикой (субсидирование предприятий АПК, договоренности с производителями минеральных удобрений о фиксации отпускных цен перед началом весенней и осенней посевной).

Объем закупок удобрений за рубежом незначителен в масштабах внутреннего рынка – около 300 тыс. тонн в физическом весе, при этом значительная часть импортируемой продукции предназначена для промышленного использования. В то же время достаточно важным является импорт сложных удобрений (ок. 70 тыс. тонн в физическом весе), поскольку импортируются в основном удобрения в мелкой фасовке (в том числе таблетированные и жидкие), как для использования в сельском хозяйстве (на приусадебных участках, фермах), так и для ухода за домашними растениями. Розничный сегмент в России не так развит, как крупнотоннажный. Кроме того, есть «высокотехнологичные» ниши, где значительная доля зарубежных поставщиков. В первую очередь, это жидкие удобрения для декоративных и садовых растений, многокомпонентные удобрения с микроэлементами.

Ограниченная емкость внутреннего рынка определяет экспортную ориентацию российских производителей. На внешние рынки отгружается более 70 % выпускаемых в стране минеральных удобрений. На фоне роста внутреннего производства и благоприятной конъюнктуры мирового рынка поставки азотных и смешанных удобрений на внешние рынки в последние годы устойчиво растут. Так, объем экспорта азотных удобрений в 2018 г. достиг 13,9 млн тонн в физическом весе (+8 % к уровню 2017 г.). Хорошим сигналом является рост отгрузок комплексных NPK удобрений, реализуемых с премией к цене простых продуктов. Их экспорт в 2017 г. вырос на 28 % – до 5,8 млн тонн в физическом весе, в 2018 г. – еще на 2 %. Экспорт калийных удобрений, напротив, в 2018 г. резко снизился, что было связано с сокращением объемов продаж «Уралкалия» на долгосрочных контрактах Китая и Индии из-за низких цен. Начало продаж на внешние рынки «ЕвроХима» никак не повлияло на совокупные результаты подотрасли, поскольку пока речь идет о пробных партиях и малых объемах. В первом полугодии 2019 г.

на фоне сложной ситуации на мировом рынке снижались объемы экспортных поставок почти всех видов минеральных удобрений.

Ключевыми рынками сбыта российских удобрений являются Бразилия (23 % в натуральном выражении по всем сегментам по итогам 2018г.), а также Китай и США. В целом же российские удобрения поставляются более чем в 90 стран. В 2018 г. спрос со стороны Бразилии обеспечил большую часть роста экспорта поставок фосфорных и сложных удобрений. США наращивали закупки азотных удобрений. Как было отмечено выше, в 2018 г. сильно упали поставки калийных удобрений в Китай и Индию. Частично объем был перенаправлен на более высокомаржинальные рынки Латинской Америки, США и Азии. В 2019 г. по факту заключения контрактов можно ожидать восстановления традиционной структуры поставок.

В ближайшие годы внешний рынок останется ключевым для российских производителей. При этом конкурентная среда сильно изменилась за прошедшие годы и продолжит меняться в будущем. Самые серьезные перемены произошли на рынке азотных удобрений, в первую очередь –карбамида, где было введено большое количество новых мощностей, а Китай перестал быть основным поставщиком на мировом рынке, потеряв конкурентоспособность из-за появления новых мощностей с более низкой себестоимостью производства. Ключевые страны-потребители развивают собственные производства, снижая объем закупок зарубежом. На рынке фосфорных удобрений наблюдается консолидация производственных мощностей, запускаются новые производства, сохраняется избыток предложения. Даже калийный сегмент –самый консервативный ввиду ограниченности сырьевой базы –перестраивается под новую конкурентную среду с большим количеством игроков. По данным IFA, мировые мощности по выпуску карбамида с 2014 по 2019 гг. выросли более, чем на 3 млн тонн в действующем веществе, аммиачной селитры –более, чем на 1 млн тонн д.в., диаммонийфосфата – на 2,7 млн тонн, хлорида калия –на 9 млн тонн.

В контексте описанных выше изменений на мировом рынке происходит переформатирование торговых потоков. В сегменте азотных удобрений резко изменились позиции Китая, который перестал играть ведущую роль в мировой торговле. В сегменте фосфорных удобрений Китай, напротив, вышел в лидеры. Также планомерно укрепляет свои позиции Марокко. Россия входит в тройку лидеров мировой торговли минеральными удобрениями. За счет ввода новых мощностей (и потери конкурентоспособности китайской продукции) Россия к 2018 г. стала крупнейшим поставщиком карбамида на мировой рынок. Также страна стала вторым по величине поставщиком ДАФ/МАФ. В то же время доля в мировой торговле хлоридом калия снижается.

Обострение конкуренции на мировом рынке минеральных удобрений усложнит положение российских компаний в ближайшие годы. Однако, несмотря на это, в ближайшие годы российские производители азотных и смешанных удобрений сохраняют устойчивые позиции на мировом рынке. Данный прогноз обусловлен тем, что при достаточно умеренной государственной политике в области индексирования цен на газ, они в течение рассматриваемого периода будут сохраняться на сравнительно низком уровне.

Таблица 1

**Сводная таблица показателей развития российского рынка удобрений,
минеральных или химических
(в пересчете на 100% питательных веществ)**

	2015	2016	2017	2018	1-е п/г 2019
Производственные показатели					
- объем производства, млн тонн	19,9	20,7	22,5	22,9	12,0
- изменение объема производства, % к предыдущему году	1,6	3,7	9,0	1,5	2,0
Емкость внутреннего рынка					
- объем потребления, млн тонн	5,1	5,1	6,0	6,6	4,5
- изменение емкости рынка (продаж на внутреннем рынке), % к предыдущему году	-5,9	0,5	17,5	9,8	-31,2
Уровень экспортного потенциала					
- объем экспорта, млн тонн	15,4	15,3	16,5	16,5	7,6
- изменение объема экспорта, % к предыдущему году	7,6	-0,4	7,8	0,3	-9,6
- доля экспорта в производстве, %	77,1		74		
Обеспеченность потребности внутреннего рынка продукцией российского производства					
- объем импорта, млн тонн	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- доля отечественной продукции в объеме видимого потребления, %	99	98	98	98	98

Источник: Росстат (официальный сайт, ЕМИСС), ФТС РФ, расчеты Института «Центр развития».

Спрос на минеральные удобрения на мировом рынке

В 2016-2017 гг. спрос на минеральные удобрения в мире рос, чему способствовало увеличение посевных площадей, а также государственная политика ряда стран, направленная на повышение объемов внесения минеральных удобрений. Объем потребления минеральных удобрений мировым сельским хозяйством составил в 2018с/х году 188,8 млн. тонн, снизившись на 0,7 % по сравнению с 2017 г. Спрос на минеральные удобрения со стороны промышленного сектора составил в 2018 г. 62 млн тонн (25 % от суммарного объема мирового рынка минеральных удобрений). Объем внесения минеральных удобрений на один гектар посевной площади превысил 70 кг N/га, 29 кг P₂O₅/га, 24 K₂O/га. В региональном разрезе крупнейшими потребителями минеральных удобрений являются Азия и Америка. При этом более половины мирового спроса на удобрения приходится на четыре страны: Китай, Индию, США и Бразилию, которые в первую очередь и определяют динамику развития мирового рынка.

Таблица 2

**Объемы мирового потребления минеральных удобрений сельским
хозяйством**

Объем потребления, млн тонн д.в.				
	2016	2017	2018	2019 (f)
N	107.1	106.4	106.5	107.1
P ₂ O ₅	45.4	46.3	45.3	46.0
K ₂ O	35.9	37.4	37.0	37.4
Итого	188.5	190.1	188.8	190.5

Изменение, %				
N	0,6%	-0,7%	0,1%	0,6%
P ₂ O ₅	1,4%	2,0%	-2,2%	1,5%
K ₂ O	2,0%	4,2%	-1,1%	1,1%
Итого	1,0%	0,8%	-0,7%	0,9%

Таблица 3

Мощности по производству удобрений

N	2017	2018	P	2017	2018	K	2017	2018	NP K	2017	2018
Китай	59	58,4	Китай	22,1	22,1	Канада	22,4	23,3	Китай	87,8	87
РФ	15,9	16,9	США	8,5	8,5	РФ	9,36	10,7	РФ	28,66	31
США	13,4	14,1	Марокко	6,5	7,4	Беларусь	7,7	7,9	Канада	27,1	28
Индия	12,8	12,7	РФ	3,4	3,5	Китай	6,7	6,7	США	23	23
Индонезия	5,6	6,7	КСА	2,9	2,9	Германия	3,6	3,5	Индия	15	15
Тринидад и Тобаго	4	4,99	Индия	2,2	2,2	Израиль	2,4	2,4	Беларусь	8,8	8,8
Украина	4,6	4,6	Тунис	2	2	Чили	1,7	1,7	КСА	7,16	7,16
Канада	4,3	4,4	Бразилия	1,6	1,6	Иордания	1,5	1,5	Марокко	6,48	7,16
КСА	4,3	4,3	Иордания	1,2	1,2	США	1	1	Индонезия	6,2	7,16
Иран	4,3	4,26	Мексика	0,9	0,9	Туркменистан	0,8	0,8	Германия	6,2	6,2
Прочие	56,9	55,6		9,1	9,2		2,4	2,5		88,6	88,6
Всего	185,1	187,0		60,4	61,5		59,6	62,0		305,0	310,0

Источник: Nutrien (по данным IFA 2017–2018 гг.).

Суммарно за 9 мес. 2019 г. цены на все перечисленные основные виды минеральных удобрений показали прирост в 2–3% за исключением КАС. В четвертом квартале вероятно продолжение нисходящей ценовой динамики из-за слабого спроса.

Рынок калийных удобрений в первом полугодии 2019 г. оставался наиболее стабильным по сравнению с рынками азотных и фосфорных удобрений. Глобальный спрос был относительно устойчивым, в первую очередь благодаря спросу со стороны Латинской Америки.

Еще одним продуктом, влияющим на ценообразование сложных минеральных удобрений, является сера. Котировки серы с октября 2018 г. снижались. К августу 2019 г. падение составило около 50%. Цены на ближневосточную серу опустились ниже 70 долл. за тонну (fob) впервые с августа 2016 г. Согласно оценкам экспертов Argus Media, к концу третьего квартала текущего года цены на гранулированную серу в Китае – ключевом рынке сбыта – могут опуститься до 74–76 долл. за тонну (cfr). Минимальные уровни ожидаются в октябре, после чего покупатели, в первую очередь китайские, активизируются.

Обзор российского рынка

Ключевые производственные показатели

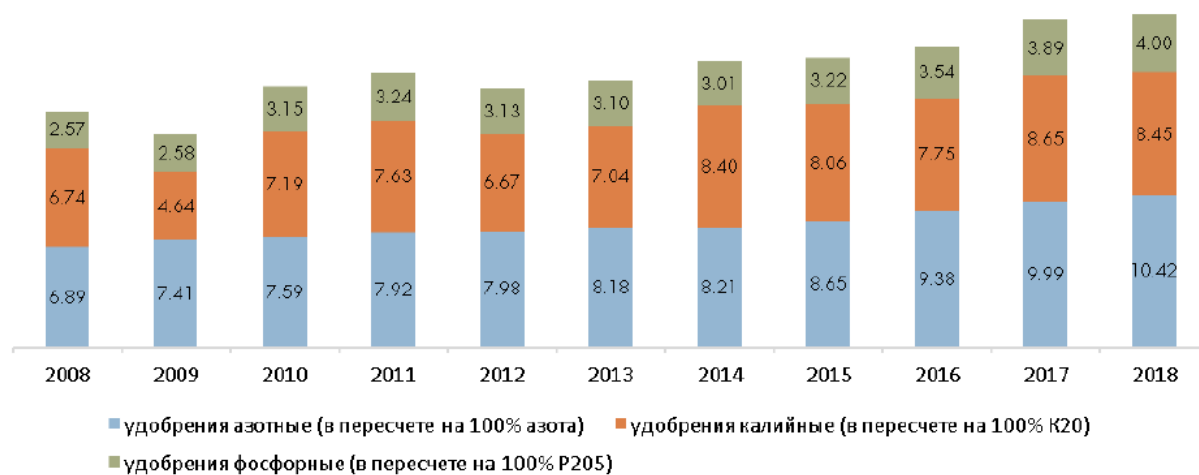
В последние шесть лет производство минеральных удобрений в РФ устойчиво росло, достигнув в 2018 г. 22,9 млн тонн в действующем веществе(д.в.). Темпы роста на фоне других секторов промышленности были крайне высокими, CAGR в период 2015–2017 гг. составил 5,3 %. В 2018 г. прирост объемов производства снизился до 1,5 %, что было связано с негативным результатом калийного сегмента.

Таблица 4

**Основные показатели российского рынка минеральных удобрений
в 2015–2018 гг., тыс. тонн д.в.**

Показатель	2016	2017	2018	1-е п/г 2019
Загрузка мощностей	88,91	90,16	85,83	н.д.
Ресурсы	20 386	22 489	23 124	12 157
- производство	20 665	22 524	22 866	11 969
- импорт	84	90	150	70
- изменение запасов*	-363	-125	107	118
Использование				
- продажи на внутреннем рынке	5098	5991	6579	4528
- экспорт	15 288	16 498	16 544	7 630
Доля экспорта в производстве	74	73	72	64
Доля импорта в потреблении	2	2	2	2

* У торговых организаций и производителей. Источник: Росстат, ФТС РФ, расчеты Института «Центр развития» НИУ ВШЭ16.



Источник: Росстат.

**Рис. 1. Динамика производства минеральных удобрений в России в 1998–2018 гг.,
млн тонн д.в.**

Таблица 5

**Объем производства важнейших видов минеральных удобрений в 2016–2019 гг., тыс.
тонн (физ. вес)**

	2016	2017	2018	1-е п/г 2019	Изменение	
					2018/ 2017	1-е п/г 2019 1-е п/г 2018
Азотные удобрения						
Карбамид (с масс. долей N более 45% в сухом продукте)	6393	7985	8340	4458	4,4%	0,0%
Аммиачная селитра (в т.ч. в водном р-ре)	9082	9460	9611	5280	4,2%	4,2%
Сульфат аммония	1335	1326	1433	708	-0,7%	-3,4%

Фосфорные удобрения						
Аммофос	34	904	958	478,5	5,9%	-4,9%
Диаммофос	2,4	22,9	77,9	72,3		19,3%
Комплексные удобрения						
НРК	6219	7153	7747	3761	8,3%	-0,8%
Калийные удобрения						
Хлорид калия	10 897	12 081	11 633	6166	-3,7%	3,1%

Источник: Росстат.

Тенденция развития промышленности минеральных удобрений – расширение ассортимента выпускаемой продукции. На фоне истощения почв в результате интенсификации производства сельскохозяйственных культур отмечается рост спроса на удобрения с различным содержанием вторичных питательных веществ (сера, кальций, магний) и с добавлением различных микроэлементов. По оценкам игроков рынка, широкое применение получают жидкие формы удобрений (в частности КАС), которые отличаются равномерностью внесения и распределения в слоях почвы, что способствует повышению удержания питательных веществ и влаги, что актуально для засушливых регионов¹⁷. Важно отметить, что в России развивается также производство тукосмесей, объем потребления которых отечественными аграриями находится на низком уровне. Ввиду специфики сегмента (производство НРК смесей с заданным соотношением питательных веществ по спецификациям клиентов) тукосмесительные установки – в основном небольшой мощности, работающие на свой регион.

Экспортные ориентиры

Ограниченная емкость внутреннего рынка определяет экспортную ориентацию российских производителей. На внешние рынки отгружается более 70 % выпускаемых в стране минеральных удобрений. Негативное влияние ввода новых экспортноориентированных мощностей и экспансии китайских производителей привело к снижению объемов экспорта азотных удобрений в 2015 г., однако затем ситуация улучшилась по причине изменения конкурентной среды (см. обзор мирового рынка выше). На фоне роста внутреннего производства и благоприятной конъюнктуры мирового рынка поставки азотных и смешанных удобрений на внешние рынки в последние годы устойчиво растут. Экспорт калийных удобрений, напротив, в 2018 г. резко снизился, что было связано с сокращением объемов продаж «Уралкалия» на долгосрочных контрактах Китая и Индии из-за низких цен. Начало продаж на внешние рынки «ЕвроХима» никак не повлияло на совокупные результаты подотрасли, поскольку пока речь идет о пробных партиях и малых объемах.

3. Комплексные задачи, на решение которых направлены комплексная программа/комплексный проект³

Для достижения поставленной в проекте цели будут решаться следующие задачи:

³ Сформулированные задачи должны быть необходимы и достаточны для достижения соответствующей цели и охватывать все сферы реализации комплексной программы, комплексного проекта. Кроме того указывается обоснование необходимости проведения фундаментальных научных исследований (для комплексной программы). А так же наличие необходимых научных заделов и научно-технических результатов (для комплексного проекта).

1. Исследование физико-химических особенностей процессов обезвоживания и гидратации ГСО, с целью уточнения механизмов получения требуемых показателей целевого продукта. Масштабность и комплексность задачи обусловлены большим количеством возможных фазовых переходов и сопутствующих процессов, имеющих место при термической обработке сырья в промышленных установках, так и после неё, на этапе вызревания продукции. В связи с чем необходимо уточнение оптимальных фазовых составов целевого продукта и установление граничных значений режимов получения. В дальнейшем это необходимо для создания обобщённых рекомендаций по переработке ГСО с целью получения минеральных удобрений.

2. Изучение динамики изменения структурно-механических характеристик продуктов на различных этапах технологического цикла, с целью выявления рациональных точек приложения воздействий, их видов и режимов, для целенаправленного управления свойствами получаемого продукта. Масштабность и комплексность задачи обусловлены необходимостью изучения достаточно быстро протекающих процессов, в том числе на микроскопическом уровне. Сложностью является достаточно высокая фазовая неоднородность и нестабильность ГСО, зависящая от фактической температуры, что требует применения особых методик их исследования. Решение данной задачи, позволит оптимизировать расходы энергии на получение продуктов по основным свойствам, аналогичным продуктам, изготовленным из традиционного сырья.

3. Комплексный анализ влияния физико-химических и структурно-механических особенностей сырья в процессе обработки и технические характеристики целевых продуктов для создания обобщённой теории переработки ГСО с целью получения минеральных удобрений. Масштабность и комплексность задачи обусловлены исходной неоднородностью и многокомпонентностью сырья. Решение данной задачи призвано объединить результаты двух предыдущих этапов, а также получить сведения, позволяющие формализовать взаимосвязи в системе «сырьё – режим воздействия – свойства конечного продукта», что, в свою очередь, необходимо для формулирования обобщённой теории переработки ГСО с целью получения минеральных удобрений.

4. Изучение взаимосвязей между видами и интенсивностью процессов измельчения и физико-механической активацией гипсосодержащего сырья и целевых продуктов, с учётом динамики изменения их свойств на различных этапах технологического цикла. Масштабность и комплексность задачи обусловлены поливариантностью технологического решения процессов получения тех или иных видов целевых продуктов. Решение задачи призвано уточнить границы применимости предлагаемой обобщённой теории переработки ГСО с целью получения минеральных удобрений, на различных видах сырья, и позволить сформулировать научно-методические рекомендации по организации эффективной переработки различных видов ГСО.

5. Выбор параметров технологического режима и оборудования для создания рентабельной распределенной технологии по комплексной переработке гипсосодержащих отходов и производству минеральных удобрений, исходя из

полученных научно-методических рекомендаций по организации эффективной переработки различных видов ГСО.

Реализация поставленных в проекте задач будет осуществляется с учетом ранее полученных на опытно-промышленной установке результатов, что позволит снизить временные и материальные затраты на корректировки и доработки, обусловленные существенным влиянием масштабного фактора на результаты полученные в лабораторных условиях и условиях реального производства, а также существенным различием в температурно-влажностном и производственных режимах работы оборудования. Созданная установка по переработке ранее образовавшихся и накопленных гипсосодержащих отходов промышленных предприятий различных производств: фосфогипса, цитрогипса, витаминного гипса и др. обладает мощностью, позволяющей перерабатывать до 5 т/сутки сырья.

С 2018 года по поручению губернатора Белгородской области компанией ООО «Строитель» ведутся работы по переработки накопленных отходов биохимического синтеза лимонной кислоты завода «Цитробел» –цитрогипс. Количество отходов, на момент начала проекта составило 500 тыс. тонн. В ходе исследований, с привлечением ведущих ученых и специалистов из различных областей, была установлена возможность получения на основе цитрогипса органоминеральных удобрений и гипсовых вяжущих.

В частности, было установлено, что предлагаемая технология получения органоминеральных удобрений на основе цитрогипса позволяет полностью нейтрализовать аммиак, который образуется в результате разложения азотистых веществ, содержащихся в органических отходах. При этом получаемый в ходе химической реакции (1) сульфат аммония, является экологически безопасным ценным удобрением, а побочно образующийся карбонат кальция способствует уменьшению кислотности почвы.



Полученные результаты исследований нашли отражение в трех заявках на Ноу-хау «Способ повышения урожайности кукурузы (гибрид Р86-88)», «Способ повышения урожайности сои (сорт Аляска)», «Способ повышения урожайности озимой пшеницы (сорт Юка репродукция ЭС)», и трех патентах на изобретение 2747748 Российская Федерация, МПК А01С 21/00(2006.01), А01G 22/40(2018.01) Способ повышения урожайности сои / Титенко А.А., Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Алфимова Н.И., Чуб А.В.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», ООО «Строитель» – 2020135741; заявл. 30.10.2020.; опубл. 13.05.2021, Бюл. № 14 (П.ч.) – 6 с.; 2748766 Российская Федерация, МПК А01С 21/00(2006.01), С05F 3/00(2006.01), С05D 3/00(2006.01) Способ повышения урожайности озимой пшеницы / Титенко А.А., Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Алфимова Н.И., Чуб А.В.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», ООО «Строитель» – 2020135696; заявл. 29.10.2020.; опубл. 31.05.2021, Бюл. № 16 (П.ч.) – 7 с.; 2757498 Российская Федерация, МПК А01G 22/20(2018.01), А01G 7/00(2006.01), А01С 21/00(2006.01), А01С 3/08(2006.01) Способ повышения урожайности кукурузы / Титенко А.А., Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Алфимова Н.И., Чуб А.В., Мишунин М.В.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО НИУ

«БелГУ», ООО «Строитель» – 2021109979; заявл. 12.04.2021.; опубл. 18.10.2021, Бюл. № 29 (П.ч.) – 6 с.

изделий через 1 сутки после полного высыхания составляет 20,22-23,56 МПа.

Разработаны способ и устройство по очистке сточных вод, загрязненных органическими и минеральными включениями, который может быть использован при очистке стоков животноводческих и свиноводческих ферм, что подтверждается патентами на изобретение 2791150 Российская Федерация, МПК C02F 11/00(2006.01), B09B 3/00(2006.01), C05F 3/00(2006.01) Способ очистки свиных стоков / Титенко А.А., Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Алфимова Н.И., Воропаев В.С., Пириева С.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», ООО «Строитель», ООО «ФИНТ» – 2022114165; заявл. 26.05.2022.; опубл. 03.03.2023, Бюл. № 7 (П.ч.) – 11 с.; 2786492 Российская Федерация, МПК C02F 11/00, B09B 3/00 Устройство для фильтрации свиных стоков / Титенко А.А., Никулин И.С., Никуличева Т.Б., Алфимова Н.И., Воропаев В.С., Пириева С.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», ООО «Строитель», ООО «ФИНТ» – 2022111238; заявл. 25.04.2022; опубл. 21.12.2022, Бюл. № 36 (П.ч.) – 10 с.

В ходе исследований также установлена возможность тиражирования полученных результатов на гипсосодержащие отходы других химических производств, в частности, фосфогипса (г.Балаково, Саратовская обл.), с получением на выходе не только готового для сельского хозяйства минерального удобрения, но и компонента для органоминеральных удобрений, что существенно повышает рентабельность технологического комплекса.

Выполнение поставленных задач позволит создать технологический комплекс, основной особенностью которого будет возможность менять параметры обработки гипсосодержащего сырья в зависимости от его особенностей (вещественный состав, типоморфные особенности, влажность, количество примесей и т.д.). При этом получаемый на выходе продукт может быть использован и как готовое минеральное удобрение, и как составляющая органоминеральных удобрений, объемы производства того или иного вида конечного продукта могут выбираться в зависимости от потребностей отдельно взятого региона в той или иной, а также минимизировать экономические потери при снижении спроса на один из видов выпускаемой продукции.

В целом создание такой технологии и ее реализация в промышленных масштабах позволит существенно увеличить объемы перерабатываемых гипсосодержащих отходов, что позволит решить не только экологические вопросы, но и расширять сырьевую базу регионов, где остро стоят данные вопросы.

4. Предполагаемые сроки и этапы реализации комплексной программы/комплексного проекта⁴

Этапы реализации	Предполагаемые сроки
Проведение НИОКР по доработке и оптимизации технологии для участников проекта	2024 – 2028 г.

⁴ Этапы реализации комплексной программы/комплексного проекта должны обеспечивать реализацию полного инновационного цикла для предлагаемых к созданию технологий, продуктов и услуг и их выхода на рынок.

Создание научного-технического центра (НТЦ)	2024 – 2028 г.
Создание базовых предприятий в организациях-партнерах	2024 – 2028 г.
Отладка логистических цепочек в процессе взаимодействия предприятий	2024 – 2028 г.
<p>5. Предполагаемый ответственный исполнитель-координатор комплексной программы/комплексного проекта (федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере, соответствующей направлениям реализации комплексной программы, комплексного проекта, или иной главный распорядитель средств федерального бюджета в сфере научно-технической или производственной деятельности, соответствующей направлениям реализации комплексной программы/комплексного проекта, отвечающий за их реализацию и достижение целевых показателей)</p>	
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	
<p>6. Предполагаемый соисполнитель комплексной программы/комплексного проекта (федеральный орган исполнительной власти и (или) иной главный распорядитель средств федерального бюджета, отвечающий за реализацию комплексной программы, комплексного проекта и достижение их целевых показателей)</p>	
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации	
<p>7. Предполагаемые органы государственной власти, научные и образовательные организации, иные организации различных форм собственности, институты развития, являющиеся участниками комплексной программы/комплексного проекта</p>	
<p>1. Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр НИУ «БелГУ». (ООО ИЦ НИУ «БелГУ») Учредителями являются Фонд Развития БелГУ (доля 51%) и ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ "БелГУ" (доля 49%). Руководитель – директор, кандидат физико-математических наук Никулин Иван Сергеевич Инжиниринговый центр «НИУ «БелГУ» (ИЦ) был создан в рамках реализации пилотного проекта по созданию и развитию в Российской Федерации инжиниринговых центров на базе ведущих технических вузов страны при поддержке Администрации Белгородской области и Департамента стратегического развития фармацевтической и медицинской промышленности Минпромторга России. Адрес: Россия, 308000, Белгородская область, г. Белгород, ул. Королева, дом 2а, офис 712</p>	
<p>2. Общество с ограниченной ответственностью «Строитель».</p>	

Руководитель – генеральный директор, Титенко Алексей Анатольевич.
Адрес: Россия, 308009, г. Белгород, Гражданский проспект, дом 36, помещение 10.

Организация имеющая опыт переработки накопленных отходов биохимического синтеза лимонной кислоты завода «Цитробел» г. Белгород.

В задачи ООО «Строитель» в рамках реализации данного проекта будет входить промышленная апробация полученных результатов.

3. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»).

Учредителем ВУЗа является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя Университета осуществляет Минобрнауки России.

Руководитель – и.о. ректора, доктор экономических наук, доцент Карловская Евгения Анатольевна

Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

Тел: (4722) 30-12-11, факс: (4722) 30-10-12, E-mail:Rector@bsu.edu.ru

Научный исследовательский университет является ведущим вузом Белгородской области, интегратором сетевого взаимодействия участников созданного Белгородского регионального научно-образовательного центра «Инновационные решения в АПК».

В задачи НИУ «БелГУ» в рамках реализации данного проекта будет входить:

– исследование биохимических процессов происходящих при переработке органических отходов животноводства с использованием сульфата кальция полученных при переработке различной степени гидратации, полученного из отвального фосфогипса.

– исследование влияния органоминеральных удобрений на основе органических отходов животноводства и допированных сульфата кальция,

– полученного из гипсосодержащих отходов путем переработки гипсосодержащих отходов на урожайность культур при использовании на различных типах почв.

– разработка технологических режимов производства органоминеральных удобрений на основе органических отходов животноводства и сульфата кальция полученного путем переработки гипсосодержащих отходов.

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (БГТУ им. В.Г. Шухова).

Учредителем ВУЗа является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя ВУЗа осуществляет Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Руководитель – ректор, доктор экономических наук, профессор Глаголев Сергей Николаевич.

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Тел: (4722) 54-20-87, факс: (4722) 55-71-39, E-mail: rector@intbel.ru

Опорный университет Белгородской области, научный коллектив которого имеет большой опыт в области научно-исследовательских работ по утилизации отходов различных производств, разработки технологических процессов и оборудования промышленных предприятий. Участник Белгородского регионального научно-образовательного центра «Инновационные решения в АПК».

В задачи БГТУ им. В.Г. Шухова в рамках реализации данного проекта будет входить:

- исследование физико-химических особенностей процессов обезвоживания и гидратации ГСО на примере цитро- и фосфогипса, с целью уточнения механизмов получения требуемых показателей целевых продуктов.
- изучение динамики изменения структурно-механических характеристик продуктов на различных этапах технологического цикла, с целью выявления рациональных точек приложения воздействий, их видов и режимов, для целенаправленного управления свойствами получаемого продукта.
- комплексный анализ влияния физико-химических и структурно-механических особенностей сырья в процессе обработки технические характеристики целевых продуктов.
- создание необходимой конструкторской документации.

5. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» (РХТУ имени Д. И. Менделеева)

Учредителем ВУЗа является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя ВУЗа осуществляет Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Руководитель – ректор, доктор химических наук, профессор Мажуга Александр Георгиевич

Адрес: Россия, 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9

Тел: +74999788733, E-mail: rector@muctr.ru

Ведущий химико-технологических ВУЗ РФ, научный коллектив которого имеет большой опыт в области решения фундаментальных и прикладных задач в самых актуальных направлениях химической науки, а также в области решения проблем охраны окружающей среды.

В задачи РХТУ имени Д. И. Менделеева в рамках реализации данного проекта будет входить химический анализ получаемых целевых продуктов.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ).

Учредителем ВУЗа является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя ВУЗа осуществляет Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Руководитель – директор, доктор физико-математических наук, профессор,
Панасюк Михаил Игоревич

Адрес: Россия, 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2.

Тел.: +7(495)939-18-18 Факс: +7(495)939-08-96

Электронный адрес администрации института: info@sinp.msu.ru

Ведущий научно-исследовательский институт по вопросам ядерной физики.
В задачи НИИЯФ МГУ в рамках реализации данного проекта будет входить
очистка ряда гипсосодержащих отходов (фосфогипс) от радиоактивных примесей.

7. Научно-образовательный центр мирового уровня «Инновационные решения в АПК»).

Научно-образовательный центр мирового уровня «Инновационные решения в АПК» был создан в рамках реализации национального проекта "Наука" по Указу Президента Российской Федерации № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 537 «О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики» согласно Распоряжению Губернатора Белгородской области 565-р «О создании научно-образовательного центра мирового уровня».

Центр создан под эгидой Правительства Белгородской области ведущими вузами региона в сетевом партнёрстве с крупными агрохолдингами Белгородской области с использованием возможностей, существующей у участников центра ресурсной базы, включая здания и оборудование.

Адрес: Россия, г. Белгород, проспект Славы, д.72

Тел/факс: +7 (4722) 33-63-00

В задачи НОЦ «Инновационные решения в АПК» в рамках реализации данного проекта будет входить:

- разработка научных основ применения удобрений на выщелоченных черноземах с повышенной кислотностью и установление нормативов расхода минеральных удобрений для сдвига почвенной кислотности;
- оптимизация дозы, сроков и способов внесения органоминеральных удобрений на основе гипсосодержащего сырья в почву.
- определение закономерностей влияния полученных минеральных и органоминеральных удобрений на плодородие основных культур и влияние компонентов на состав почвы;
- проведение полевых испытаний и получение разрешительной документации на использование полученных удобрений.

8. Потенциальные заказчики комплексной программы/комплексного проекта (организации реального сектора экономики, заинтересованные в использовании научных, научно-технических результатов комплексной программы/комплексного проекта и участвующие в выполнении и реализации их мероприятий с целью производства продукции и оказания услуг, а также перечни потенциальных рынков,

на которых будут востребованы предлагаемые к разработке и производству продукты и технологии, а также предлагаемые к оказанию услуги⁵

1. Заводы и предприятий побочным продуктом производства, которых является гипсосодержащие отходы. Основной спрос данных предприятий на разрабатываемый комплекс обусловлен политикой государства в сфере рационального природопользования. Необходимость утилизации накопленных за долгие годы ГСО отчуждающих значительные территории и отрицательно влияющих на экологическую обстановку региона предопределяется в данном случае общегосударственных программах развития общества.

- 1.1. ПАО "ФосАгро", г. Москва;
- 1.2. Балаковский филиал АО «Апатит», г. Балаково, Саратовская область;
- 1.3. ТОО «Казфосфат» горно-перерабатывающий комплекс «Чулактау», г. Каратау, Казахстан;
- 1.4. ООО "Еврохим-Бму", г. Белореченск, Краснодарский край;
- 1.5. ОАО «Гомельский химический завод», г. Гомель, Белоруссия.

2. Сельскохозяйственные предприятия производящие и использующие органические удобрения.

- 2.1. ООО «Грин Агро», г. Пенза, Пензенская область;
- 2.2. ООО «АгроХимТехноэкспорт», г. Москва;
- 2.3. ООО «АГРОСОЮЗ ЧЕРНОЗЕМЬЕ ЦЕНТР», г. Воронеж, Воронежская область.

3. Животноводческие предприятия имеющие потребность в утилизации органических отходов

- 3.1. ООО «ЭкоНиваАгро», с. Щучье, Воронежская область;
- 3.2. ООО «Красноселовское», с. Красноселовка, Воронежская область;
- 3.3. ООО «Бутово-Агро», с. Бутово, Белгородская область.

9. Оценка ресурсов, необходимых для реализации комплексной программы/комплексного проекта⁶

Представители научного коллектива проекта являются высококвалифицированными специалистами, обладающими необходимым объемом знаний и компетенций в области заявляемых отраслей знаний, имеющими опыт в реализации фундаментальных и прикладных работ, в том числе финансируемых за счет различных источников. Коллектив обладает достаточным объемом наработок, в том числе по направлению заявленного проекта, что

⁵ Указывается обоснование потребности рынков в результатах реализации комплексной программы/комплексного проекта.

⁶ Указывается: описание материальной производственной базы, инжиниринговых центров и иных объектов инфраструктуры, отвечающих задачам комплексной программы/комплексного проекта; описание финансовой обеспеченности потенциального заказчика и (или) потенциальных участников; кадровое обеспечение потенциального заказчика и (или) потенциальных участников (наличие у них работников, способных решать задачи комплексной программы/комплексного проекта); наличие у потенциального заказчика и (или) потенциальных участников производственных мощностей для выпуска разрабатываемой продукции; наличие между потенциальным заказчиком и (или) потенциальными участниками договоров о научно-производственном партнерстве, включающих условия о софинансировании реализации комплексной программы, комплексного проекта, о предоставлении и(или) передаче прав на результаты интеллектуальной деятельности, о дооснащении оборудованием, о проведении исследований, о создании лабораторий.

является основанием для подтверждения достижимости и реализуемости поставленных в проекте целей и задач. Наличие опыта совместной работы подтверждается наличием у членов коллектива совместных публикаций и патентов на изобретения.

ООО «ИЦ НИУ «БелГУ»

В структуру ИЦ входят учебно-научная лаборатория информационно-измерительных и управляющих комплексов и систем; НИЛ органического синтеза и ЯМР-спектроскопии; НИЛ экологической инженерии; НИЛ тонкого органического синтеза; НИЛ технологических систем, лаборатория перспективных материалов и технологий, лаборатория физико-химических методов исследования растений.

ООО «Строитель»

Для реализации проекта в г. Белгороде на базе предприятия по переработке цитрогипса создается испытательный полигон позволяющий проводить научно-технологические эксперименты по переработке различных типов гипсосодержащих отходов.

Для решения научно конструкторских задач будет привлечено оборудование ВУЗов и научно-образовательных учреждений, являющихся партнерами в данном проекте.

НИУ «БелГУ»

Управление университетом осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации в области образования на принципах сочетания единоначалия и коллегиальности. Организационная структура университета отражена в Уставе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (<https://www.bsu.edu.ru/bsu/resource/officialdocs/sections.php?ID=174>).

Общее управление университетом осуществляет выборный представительный орган – Ученый совет. Ректор осуществляет непосредственное управление университетом на принципах единоначалия. Президент университета участвует в деятельности Попечительского совета, представляет высшее учебное заведение в отношениях с органами государственной власти, местного самоуправления и общественными организациями, участвует в разработке концепции развития вуза, в решении вопросов совершенствования учебной, научной и управленческой деятельности вуза.

Исполнение части полномочий приказом ректора передается проректорам и другим руководящим работникам университета, исходя их объективной необходимости решения задач подготовки специалистов и развития университета: первый проректор, проректор по образовательной деятельности, проректор по непрерывному образованию, проректор по международной деятельности, проректор по безопасности, проректор по культурно- воспитательной и социальной работе, проректор по научной и инновационной деятельности и др.

Проректоры осуществляют руководство отдельными направлениями деятельности университета: определяют цели и стратегию развития университета по курируемым направлениям; решают задачи по реализации программы стратегического развития НИУ «БелГУ»; организуют работу и обеспечивают

взаимодействие структурных подразделений, находящихся в их ведении; принимают меры по формированию материально-технической базы и обеспечению квалифицированными специалистами подразделений университета; участвуют в формировании структуры и штатного расписания университета; решают вопросы финансовой, экономической, производственно-хозяйственной и иной деятельности университета в пределах предоставленных им полномочий.

В университете по решению Ученого совета созданы выборные представительные органы управления – Научно-технический совет, Ученые советы институтов и факультетов и Попечительский совет.

Организационная структура университета имеет несколько уровней управления: уровень ректора; уровень проректоров по направлениям деятельности; уровень структурных подразделений (руководители управлений, директора институтов и директора филиалов и др.). Схема управления имеет ступенчатое строение, руководители подразделений и исполнители располагаются в ней по уровням в зависимости от подчиненности.

В структуру университета входят: девять институтов (106 кафедр, 28 из которых базовые), 2 колледжа, Подготовительный факультет, Старооскольский филиал, 56 научных центров и лабораторий, в том числе 6 международных НИЛ, 2 центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием, региональный центр интеллектуальной собственности, региональный микробиологический центр НИУ «БелГУ», НИИ Фармакологии живых систем, НИИ материаловедения и инновационных технологий, инжиниринговый центр, 32 малых инновационных предприятия и др.

Сведения об организационной структуре размещены на официальном сайте университета: <https://www.bsu.edu.ru/bsu/structure/>.

БГТУ им. В.Г. Шухова

Исполнение части полномочий приказом ректора передается проректорам и другим руководящим работникам университета, исходя их объективной необходимости решения задач подготовки специалистов и развития университета: первый проректор, проректор по образовательной деятельности, проректор по непрерывному образованию, проректор по международной деятельности, проректор по безопасности, проректор по культурно-воспитательной и социальной работе, проректор по научной и инновационной деятельности и др.

Проректоры осуществляют руководство отдельными направлениями деятельности университета: определяют цели и стратегию развития университета по курируемым направлениям; решают задачи по реализации программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова; организуют работу и обеспечивают взаимодействие структурных подразделений, находящихся в их ведении; принимают меры по формированию материально-технической базы и обеспечению квалифицированными специалистами подразделений университета; участвуют в формировании структуры и штатного расписания университета; решают вопросы финансовой, экономической, производственно-хозяйственной и иной деятельности университета в пределах предоставленных им полномочий.

В университете по решению Ученого совета созданы выборные представительные органы управления – Научно-технический совет, Ученые советы факультетов и Попечительский совет.

Организационная структура университета имеет несколько уровней управления:

уровень ректора; уровень проректоров по направлениям деятельности; уровень структурных подразделений (руководители управлений, директора институтов и директора филиалов и др.). Схема управления имеет ступенчатое строение, руководители подразделений и исполнители располагаются в ней по уровням в зависимости от подчиненности.

В структуру университета входят: девять институтов (43 кафедры), подготовительный факультет для иностранных граждан, колледж высоких технологий, 4 научно-исследовательских института, 23 научно-исследовательских отраслевых (проблемных) лаборатории вуза, 7 научно-образовательных центров, 9 учебно-научно-производственных (инновационных) центров, управление научно-исследовательских работ и управление инновационной деятельностью, Технопарк, Бизнес-инкубатор, Инновационно-технологический центр, Центр коллективного пользования научным оборудованием и экспериментальными установками, Центр сертификации, Инжиниринговые центры (Центр инжиниринга наземного транспорта Инжиниринговый центр интерактивных композиционных материалов), Центр инновационного консалтинга и др.

Сведения об организационной структуре размещены на официальном сайте университета: <http://bstu.ru/sveden>, в разделе «Сведения об образовательной организации: Структура и органы управления».

В 2016 – 2018 гг. БГТУ им. В.Г. Шухова выполнено более 100 НИОКР по заказам предприятий реального сектора экономики на сумму более 400 млн руб. По результатам выполненных работ поданы заявки на патенты, оформлены ноу-хау.

Для проведения исследований будет использоваться материально-техническая база лаборатории кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций; материаловедения и технологии материалов, НИЛ «Технологии переработки гипсосодержащих отходов», а также Центра коллективного пользования (ЦКП), «Центр высоких технологий БГТУ им В.Г. Шухова» (функционирование ЦКП согласно приказа Министра образования РФ № 533 начато с 22 февраля 2000 г. <http://ckp-rf.ru/ckp/3248/>).

Научно-образовательный центр мирового уровня «Инновационные решения в АПК»).

Ресурсы НОЦ «Инновационные решения в АПК» позволяют проводить любые полевые испытания по экспериментальному определению эффективности полученных органоминеральных удобрений на урожайность культур на различных видах почв.

10. Предложения об источниках финансирования комплексной программы/комплексного проекта⁷

⁷ Указывается необходимый объем финансирования комплексной программы/комплексного проекта за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов Российской Федерации, средств местных бюджетов, внебюджетных источников.

№	Этапы реализации комплексной программы/комплексного проекта ⁸	Предполагаемые источники финансирования	Всего, (млн. рубле й)	В том числе по годам ⁹				
				пер вый год	вто рой год	тре тий год	чет вер тый год	пят ый год
1	Проведение НИОКР по доработке и оптимизации технологии для участников проекта	средства федерального бюджета	125	25	25	25	25	25
		внебюджетны е источники	125	25	25	25	25	25
2	Создание научно-технического центра (НТЦ)	средства федерального бюджета	200	40	40	40	40	40
		внебюджетны е источники	200	40	40	40	40	40
3	Создание базовых предприятий в организациях-партнерах	средства федерального бюджета	250	50	50	50	50	50
		внебюджетны е источники	250	50	50	50	50	50
4	Отладка логистических цепочек в процессе взаимодействия предприятий	средства федерального бюджета	125	25	25	25	25	25
		внебюджетны е источники	125	25	25	25	25	25
Итого:			1400	280	280	280	280	280
Итого по бюджетным источникам:			700	140	140	140	140	140
Итого по внебюджетным источникам:			700	140	140	140	140	140

(Уполномоченное лицо)

(подпись)

(ФИО полностью)

Дата составления заявки: « ____ » _____ 20 ____ г.

⁸ Указываются все предполагаемые этапы реализации комплексной программы/комплексного проекта, перечисленные в пункте 4 настоящей Формы.

⁹ Приводится соответствующий календарный год реализации комплексной программы/комплексного проекта.