

8. Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? (Опыт формальных классификаций). Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 367 с.
9. Тикунов В.С., Черешня О.Ю. Интегральная оценка и картографирование экологической ситуации в регионах Российской Федерации // Геодезия и картография. 2017. №6. С. 6–16.
10. Флоринский И.В., Айлерс Р.Дж., Бёртон Д.Л. Прогнозное почвенное картографирование на основе цифрового моделирования рельефа // Геоинформатика. 2009. №1. С. 22–32.
11. Dushkova D.O., Tikunov V.S., Chereshnya O.Y. Methodology for assessment of public health at the municipalities level (a case study of Arkhangelsk oblast) // Geography and Natural Resources. 2019. Vol. 40, №1. P. 74–81.
12. Real-time microscale modeling of thermal comfort conditions in Moscow region / A. A. Perkhurova, P.I. Konstantinov, M.I. Varentsov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 386. P. 012046.

УДК 528.88

М.В. Воронина, М.В. Зимин, Н.А. Моисеева, Е.С. Перминова, eperminova@scanex.ru  
ООО ИТЦ «СКАНЭКС», г. Москва, Россия

### СПУТНИКОВЫЕ И ВЕБ-ГИС ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ НУЖД ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В статье рассматриваются современные образовательные программы по приобретению компетенций в области цифровой экономики в России. Рассмотрен опыт проведения образовательных мероприятий для нужд сельского хозяйства с использованием данных дистанционного зондирования Земли и веб-ГИС сервисов.

*Ключевые слова:* цифровая экономика, сельское хозяйство, космические снимки.

M. Voronina, M. Zimin, N. Moiseeva, E. Perminova, eperminova@scanex.ru  
R&D center SCANEX, Moscow, Russia

### SATELLITE AND WEB GIS TECHNOLOGIES AS A TOOL OF KEY COMPETENCIES FOR DIGITAL ECONOMY ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURE

The article discusses modern educational programs for acquiring competencies in the digital economy in Russia. The experience of educational activities for the needs of agriculture using the remote sensing data and web-GIS services is considered.

*Keywords:* digital economy, satellite images, agriculture.

Цифровизация отрасли сельского хозяйства является частью национальной программы «Цифровая экономика», объявленной Президентом Российской Федерации проектом национального значения.

Применение современных цифровых технологий в агропромышленности, в частности данных дистанционного зондирования Земли, позволяет сократить затраты средств и времени на полевые исследования, ускорить производство работ, а также повысить достоверность и полноту получаемой информации. Спутниковые и веб-ГИС технологии являются неотъ-

емлемым источником объективной информации об использовании и состоянии сельскохозяйственных земель, позволяют оценивать состояние сельскохозяйственных посевов на значительных площадях, что при наземных исследованиях практически невозможно. Приобретение навыков и компетенций в области обработки и анализа данных ДЗЗ и продуктов на их основе напрямую влияет на эффективность решений, принимаемых при проведении агротехнических мероприятий.

Использование таких технологий для оптимизации рабочих и образовательных

процессов зачастую сопровождается отсутствием подготовленных кадров. На сегодняшний день в России по данным АНО «Цифровая экономика» и Аналитического центра Национального агентства финансовых исследований (НАФИ) около 15% населения в России слабо владеют навыками решения задач в технологически сложной среде. Более 55% граждан РФ хотят улучшить свои знания и навыки в сфере информационных технологий. Среди занятых в сельском хозяйстве, на 1000 человек приходится всего один IT-специалист.

Современный специалист, помимо глубокого понимания своей области, а также знания и опыта в смежных сферах («Т-образный специалист»), в реализации технологических проектов в условиях цифровой экономики, должен обладать следующими компетенциями [3]: «цифровая ловкость», владение инструментарием работы с большими данными и инструментами визуализации, навыки работы с базами данных, системное мышление, командная работа, способность к непрерывному обучению и др.

Современные экономические и технологические условия России требуют создания и реализации подходов по содействию гражданам в освоении ключевых компетенций цифровой экономики, обеспечении массовой цифровой грамотности и персонализации образования. Для этого должны быть созданы хорошие образовательные продукты. Специалисты должны располагать материальной базой, а также иметь доступ к этим образовательным продуктам, получать исследовательские гранты и трудоустраиваться там, где они смогут себя реализовать.

В этих целях в России реализовано направление «Кадры для цифровой экономики» (<https://digitalskills.center/>), которое своей целью видит подготовку высококвалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям цифровой экономики. Также ведется работа программы *Национальная технологическая инициатива (НТИ)* (<https://nti2035.ru/>). Одной из задач Национальной технологической инициативы является совершенствование системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов.

Предусмотрена масштабная подготовка кадров для цифровой экономики на всех уровнях образования (школьное, среднее профессиональное, высшее, пере-

подготовка и повышение квалификации) и развитие цифровой грамотности и компетенций населения.

Оператором проекта «Кадры для цифровой экономики» на федеральном уровне выступает *Университет НТИ 20.35* (<https://2035.university/>) и платформа по подбору программ повышения квалификации (<https://цифровойсертификат.рф>). В 2019 году заявки на бесплатное обучение можно было подать на программы дополнительного профессионального образования по 22 направлениям цифровой экономики в 5 пилотных регионах РФ. В каталоге курсов оператора проекта Университета 20.35 уже сейчас доступно более 100 образовательных программ от 33 образовательных организаций, среди которых – государственные и коммерческие вузы, колледжи и платформы онлайн-образования. Этот перечень планируется расширять по мере присоединения к проекту новых участников и регионов.

Основным инструментом реализации НТИ являются *Дорожные карты* по направлениям (рынкам) НТИ – документы стратегического планирования, содержащие комплекс мероприятий и задач по созданию, развитию и продвижению технологий, продуктов и услуг соответствующего рынка («Аэронет», «Маринет», «Фуднет», «Технет» и др.).

Одним из таких направлений работы НТИ является *Кружковое движение НТИ* (<https://kruzok.org/>). Кружковое движение НТИ решает задачу формирования в России поколения предпринимателей, инженеров, ученых, управленцев, ядром которого должны стать выходцы из кружков. Существующие образовательные программы в вузах и школах способны дать будущим специалистам лишь общетеоретическую подготовку. Овладение практическими знаниями и навыками энтузиасты должны будут получать сами в процессе самообразования. «Кружковое движение» – это наиболее подходящая форма организации энтузиастов, желающих создавать новые компетенции, исходя из практических нужд соответствующих рынков [1].

Примеры новых профессий, которые, вероятно, будут востребованы компаниями, работающими на рынках НТИ [1]:

– Фуднет – специалист по точному земледелию; ГМО-агроном; ситифермер;

– Аэронет – проектировщик интерфейсов беспилотников; технолог рециклинга беспилотников;

– Маринет – портовый эколог; системный инженер морской инфраструктуры.

Ярким примером инициативы Кружкового движения является проект *Олимпиада НТИ* (<https://nti-contest.ru>), включающая многоэтапные командные и индивидуальные соревнования по различным направлениям, таким как нейротехнологии, аэрокосмические системы, большие данные и машинное обучение, робототехнические системы, инженерные биологические системы, анализ космических снимков и геопространственных данных и другие. Проект *Дежурный по планете* (<http://space-contest.ru/>) с проектами в области космических исследований и разработок, такими как «Спутник моей школы», «Земля из космоса», «Прикладные космические системы», позволяет узнать о современных космических технологиях и принять участие в их развитии.

*Направление «АгроКосмос» конкурса «АгроНТИ»* является одной из площадок программы Дежурный по планете по тематике технологий связи и управления «космос-Земля», обработки технологий приема и обработки данных ДЗЗ, тематической обработки данных ДЗЗ, геопортальных решений

Конкурс проводится Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере совместно с некоммерческой организацией «Ассоциация образовательных учреждений АПК и рыболовства» при поддержке Департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства и Министерства просвещения Российской Федерации [2].

Целью Конкурса «АгроНТИ» является вовлечение обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области применения цифровых технологий в сельском хозяйстве и способствование их ранней профессиональной ориентации в мире возникающих профессий.

Конкурс проводится по 4 направлениям: «АгроКоптеры», «АгроРоботы», «АгроМетео» и «АгроКосмос». В 2019 году конкурс проводился на базе 9 аграрных вузов России.

Направление «АгроКосмос» конкурса «АгроНТИ-2019», реализуемое компанией «СКАНЭКС» совместно с аграрными вузами, представляющими региональные площадки для проведения конкурса, поднимает широкий круг вопросов и задач, связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения и на-

правленных на сохранение плодородия почв и повышение эффективности аграрного производства. В рамках проводимых этапов рассматриваются различные аспекты, связанные с тематикой конкурса: проблемы эрозии, опустынивания, заболачивания сельскохозяйственных угодий, зарастания древесно-кустарниковой растительностью, определения состояния вегетации сельскохозяйственных угодий с учетом региональной специфики, анализ выбытия земель из сельскохозяйственного оборота и др.

Работы реализуются в несколько этапов. *Методический этап* включает подготовку и обеспечение проведения очных региональных этапов конкурса. Для реализации конкурса сотрудниками ИТЦ «СКАНЭКС» были разработаны методические материалы (видео уроки, методические пособия, презентации, методология проведения конкурса и всех его этапов, методика оценки заданий) и подготовлены комплекты геопространственных материалов на территории регионов-участников конкурса, необходимых для выполнения конкурсных заданий.

Комплекты данных на каждый регион-участник подготовлены на основе данных дистанционного зондирования Земли открытого распространения среднего и низкого пространственного разрешения, коммерческих данных высокого пространственного разрешения, а также на основе данных цифровой модели рельефа SRTM-90 и содержат векторные картографические слои границ сельскохозяйственных угодий, земельных участков, участков развития негативных процессов (линейной эрозии, плоскостного смыва, переувлажнения), данных о расположении термоточек.

Все региональные площадки в рамках конкурса были оснащены специализированным программным обеспечением ScanEx Web GeoMixer. Также компанией был предоставлен доступ к сервису «КосмосАгро». Системы обеспечивают доступ к инструментарию для публикации, визуализации, редактирования и управления пространственными данными, инструментам мониторинга и использования сельскохозяйственных угодий, оперативным данным дистанционного зондирования Земли и продуктам на их основе.

В рамках этапа также организован очный методический семинар для представителей региональных площадок конкурса. В 2019 году на семинаре присут-

ствовали представители от 9 вузов – кураторов региональных этапов конкурса. Продолжительность семинара составила 3 дня, были рассмотрены вопросы использования космических снимков и веб-геоинформационных технологий в сельском хозяйстве, примеры реализации региональных проектов сельскохозяйственной тематики, обсуждены и согласованы действия по проекту, задания для участников.

Для участников очного регионального этапа и финального этапа были разработаны практико-ориентированные задания и рекомендации по их выполнению.

*Очные региональные этапы* включают проведение очного регионального и очного финального этапа конкурса. В направлении «АгроКосмос» участники соревнований применили возможности ДЗЗ и веб-ГИС технологий для решения прикладных задач, связанных с использованием сельскохозяйственных земель, пониманием региональной специфики сельского хозяйства и присущих им проблем. Этап реализуется на основе подготовленного комплекта материалов с использованием возможностей предоставляемого программного обеспечения.

В формате соревнований школьники анализировали материалы архивной и актуальной космической съемки, определяли тип сельскохозяйственных угодий, описывали динамику вегетации растительности, определяли специфику расположения сельскохозяйственных полей, анализировали антропогенные изменения, с помощью инструментария ГИС-системы выделяли участки, подверженные развитию негативных процессов природного и антропогенного характера

и предлагали мероприятия по их предотвращению и возвращению земель в сельскохозяйственный оборот.

Подобные проекты и конкурсы значительно расширяют кругозор по многим теоретическим и практическим вопросам современных технологий и профессий. Активное участие в мероприятиях «АгроНТИ» позволяет по-новому взглянуть на вопросы ведения сельского хозяйства, на практике получить глубокие выводы и точные оценки сложившихся проблем аграрной отрасли и развивает стремление их решить разносторонними методами с помощью полученных знаний и компетенций. Можно заметить большой рост качества работ участников от этапа к этапу, во многом за счет самостоятельной работы и консультаций с учителями и преподавателями вузов-кураторов. Участники отмечают, что благодаря конкурсу они по-новому взглянули на профессии в сельскохозяйственной отрасли, и полученные знания им пригодятся в будущем. В перспективе, полученные в рамках конкурса компетенции, смогут напрямую влиять на эффективность решений, принимаемых при проведении агротехнических мероприятий, и способствовать повышению производительности труда, позволяя в оперативном режиме доставлять необходимую информацию для решения задач в сельском хозяйстве. Также необходимо отметить важность взаимодействия и обмена опытом участников конкурса на всех уровнях: представителей компаний-организаторов, преподавателей аграрных вузов, школьных учителей и самих учеников. Подобная консолидация дает основу успешному достижению целей программы Цифровой экономики.

#### Библиографический список

1. *План мероприятий («Дорожная карта») «Кружковое движение» Национальной технологической инициативы. Приложение к протоколу заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 18.07.2017 г. № 3.* 92 с.
2. *Положение по проведению региональных и финальных этапов Всероссийского конкурса «АгроНТИ-2020»: утв. Ген. Дир. Фонда содействиям инновациям, Ген. Дир. НО «Ассоциация образовательных учреждений АПК и рыболовства». 20.02.2020 г.*
3. *Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение / Абдрахманова Г. И. [и др.] // XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 82 с.*