

О.Г. Третьякова¹, Н.М. Третьякова²

¹ СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

² Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

e-mail: og.tretiakova@s-vfu.ru

e-mail: natatretyakova2003@gmail.com

УЧЕБНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЛИГОНЫ СВФУ – УНИКАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИИ, ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Аннотация. В современном мире геология является одной из важнейших научных дисциплин, способной предоставить ключевые знания о структуре и процессах, происходивших и протекающих на нашей планете. Прикладная геология выделяется как область, требующей высокой квалификации и практического опыта, и учебные практики играют ключевую роль в формировании не только теоретических знаний, но и практических навыков студентов. Геологические полевые практики позволяют студентам геолого-разведочного факультета Северо-Восточного федерального университета (ГРФ СВФУ) освоить основные методы полевых геологических исследований, включая анализ горных пород, определение геологических границ и разрывных нарушений. Эта статья представляет обзор структуры и особенностей учебной практики, которая включает в себя несколько этапов, начиная с подготовительного и заканчивая полевым периодом. В данной статье мы рассмотрим сущность и важность полевых исследований в формировании геологических навыков, проанализируем основные аспекты, которые делают эти практики неотъемлемой частью образования будущих геологов.

Ключевые слова: СВФУ, геологическая практика, образовательный полигон, прикладная геология, полевые исследования, ознакомительная практика, геологическая практика.

O. G. Tretyakova¹, N. M. Tretyakova²

¹ M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

² Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia

e-mail: og.tretiakova@s-vfu.ru

e-mail: natatretyakova2003@gmail.com

NEFU TRAINING GEOLOGICAL POLYGONS AS UNIQUE SITES FOR FORMING GENERAL PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE FIELD OF GEOLOGY, PROSPECTING AND EXPLORATION OF SOLID MINERALS

Abstract. In the modern world, geology is one of the most important scientific disciplines that can provide key knowledge about the structure and processes of our planet. Applied geology, in particular, requires high qualifications and practical experience, and field training geological practices play a key role in the formation of not only theoretical knowledge of students but also of their practical skills. Educational geological practices permit students of the Faculty of Geology and Survey, North-Eastern Federal University, to master basic methods in field geological research, including the analysis of rock formations, the identification of geological boundaries, and the recognizing of relief-faults.

This article provides an overview of the structure and specifics of field training geological practices, involving multiple stages from preparatory to fieldwork period. The article considers not only essence and significance of

field research in terms of formation practical geological skills but also analyze the key aspects that make these practices an integral part of the education of future geologists.

Keywords: NEFU, geological practice, educational field site, applied geology, field research, introductory practice, geological practice.

Проведение геологического изучения и геологической съемки являются неотъемлемой частью образовательного процесса, они дают возможность получить информацию о составе горных пород, определить геологические структуры и особенности рельефа. Для формирования профессиональных компетенций в области геологии, поисков и разведки твердых полезных ископаемых (ПИ), важным является использование специализированных образовательных объектов, таких как учебные полигоны, а учебные геологические практики играют важную роль в формировании у студентов не только теоретических знаний, но и практических навыков, необходимых для успешной работы в этой области.

Учебные геологические практики играют важную роль в процессе подготовки студентов геологических специальностей, для которых практика может стать единственной возможностью ознакомиться с реальными геологическими объектами и процессами на месте. Студенты геологоразведочного факультета Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) во время обучения на первом и втором курсах имеют уникальную возможность в рамках учебных практик познакомиться с богатым геологическим наследием региона, выездные практики предоставляют им ценные навыки и опыт в области геологии и геологоразведки. В данной статье мы рассмотрим содержание и значимость учебных геологических практик в контексте подготовки студентов и цели, которые она ставит перед ними.

Одной из основных целей учебных геологических практик является развитие компетенций студентов. В ходе практик студенты учатся:

- проводить полевые исследования, вести личную и бригадную полевую документацию, собирать и анализировать геологические данные;
- работать с современным оборудованием и инструментами, используемыми в геологических исследованиях;
- работать в команде и эффективно взаимодействовать с однокурсниками и руководителями практики;
- анализировать результаты исследований, готовить отчетную документацию.

Одной из главных задач практик является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и в учебных курсах. Студенты геологических специальностей изучают разнообразные аспекты геологии, но только на практике они могут применить эти знания к конкретным природным объектам и ситуациям. Важным условием успешного прохождения полевых геологических практик является соблюдение строгих правил техники безопасности, противопожарной безопасности и бережное отношение к окружающей природной среде. Эти меры не только обеспечивают безопасность студентов и преподавателей, но и способствуют сохранению природы и ее ресурсов.

На первом курсе студенты геологоразведочного факультета, обучающиеся по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», отправляются на Нохтуйский полигон (рис. 1), который является для обучающихся отличной возможностью познакомиться с различными видами геологической работы [1]. В пути к месту практики студенты могут изучить уникальные геологические объекты. Они представлены обнажениями мезозойских терригенных пород на Табагинском мысе: эта локация является лучшим местом для изучения мезозойских пород и их структуры, а также наблюдать процессы, которые привели к их формированию. Кембрийские карбонатные породы на величавых Ленских столбах: студенты могут изучить карбонатные породы кембрийской эпохи, а также понять, какие изменения произошли за миллионы лет. Тукуланы Хангаласского района: представляют собой интересные геологические объекты, их

изучение помогает студентам понять события и процессы, которые формировали данный регион. Скальные обрывы с толщами нижнепалеозойских пород между г. Олекминском и пос. Мача: эта локация предоставляет возможность погрузиться в геологию нижнего палеозоя и изучить разнообразие пород данной эпохи.

Нохтуйский учебный полигон СВФУ расположен в Олекминском районе, в 820 километрах выше по течению от г. Якутска, на левом берегу р. Лены. В геологическом разрезе, проходящем по береговым обрывам вдоль уреза реки Лены, студенты ГРФ СВФУ сталкиваются с уникальными структурами, представленными обнажениями осадочных пород верхнего рифея, венда и нижнего кембрия. Этот геологический объект, известный как «Нохтуйский опорный разрез», предоставляет исключительную возможность изучения «каменной летописи» древних и современных геодинамических процессов.



Рис. 1. Студенты группы С-РМ-17, описание обнажения карбонатных пород

Fig. 1 Students of the group S-PM-17 describing the outcrop of carbonate rocks

Уникальность Нохтуйского опорного разреза заключается в том, что здесь хорошо выражен и доступен для исследования ряд стратиграфических подразделений верхнерифейского, вендского и нижнекембрийского возраста. Благодаря этой особенности разрез постоянно привлекает как отечественные, так и зарубежные геологические экскурсии, и комиссии для выяснения спорных вопросов стратиграфии древних отложений [2].

На территории Нохтуйского полигона обнаружены магматические образования в виде двух силл габбро и габбро-долеритов, мощностью 70 и 80 метров. Интрузивные породы, образующие силлы, обладают среднекристаллической структурой и массивной текстурой. В их составе присутствуют примерно в равных количествах моноклинные пироксены (авгит) и основные плагиоклазы (лабрадор).

В пределах разреза нохтуйской и лимпейской свит наблюдаются флексурные изгибы, осложнённые малоамплитудными сбросами, взбросами и надвигами [3]. Эти деформации являются интересными объектами для исследования и предоставляют ценные данные о геодинамических процессах, происходящих в данном регионе. Карбонатные породы на территории полигона широко развиты и характеризуются различными формами поверхностного карста, такими как карверны, щели, гроты, связанные с процессами выщелачивания, а также карстообразные щели,

развившиеся по трещинам или на участках переслаивания чистых известняков, доломитов с сильно выветрелыми аргиллитами и мергелями.

Нохтуйский учебный полигон СВФУ также известен археологическими находками. В устье ручья Тербяс археологи обнаружили хорошо сохранившиеся наскальные рисунки, а на правом берегу реки Лены, в 10 километрах выше посёлка Мача, в местности Хайыргас имеется пещера, в которой жили люди каменного века. Археологические раскопки, проведенные отрядами СВФУ, привели к интересным находкам и способствовали расширению наших знаний об истории этого региона. Несмотря на уникальность Нохтуйского полигона, с 2022 года в связи с неудобной транспортной схемой ознакомительная геологическая практика проводится на территории «Большой Якутск». Продолжительность ознакомительной геологической практики в соответствии с учебным планом составляет 4 недели. Во время этой практики студенты проходят обзорные и тематические маршруты, в которых осуществляют наблюдения главнейших эндо- и экзогенных процессов, проявленных на территории, учатся выполнять разнообразные геологические задачи, включая наблюдения, сбор и маркировку образцов, анализ полученных данных.

На первом этапе практики студенты активно занимаются наблюдением за геологическими процессами. Они изучают различные типы надпойменных террас долины реки Лена в районе Покровского тракта и определяют их форму и состав отложений. Также студенты изучают отложения цокольной террасы на Табагинском мысе.

На следующем этапе студенты занимаются сбором образцов горных пород и угольных пластов на Кангаласском мысе. Они учатся отбирать образцы, описывать их и etiketировать для последующего анализа.

Учебная ознакомительная геологическая практика также включает в себя изучение горных пород и различных геологических, гидрогеологических и геоморфологических процессов. Этот этап проводится в местности Улахан Тарын (рис. 2) на Мохсогolloхском месторождении строительных материалов, где студенты изучают геологические разрезы карбонатных горных пород (рис. 3). На Птицефабрике студенты исследуют современные отложения в песчаных карьерах и изучают техногенные процессы, которые влияют на природную среду.



Рис. 2. Студенты группы С-ПГ-22, проведение гидрогеологических замеров

Fig. 2 Students of the group S-PG-22, hydrogeological measurements



Рис. 3. Студенты группы С-ПГ-22, описание обнажения карбонатных пород, Мохсогolloхский разрез

Fig. 3 Students of the C-PG-22 group, description of the outcrop of carbonate rocks, Mokhsogollokhsy section

На Намцырской интрузии (рис. 4) и в обнажениях одноименного карьера (рис. 5) студенты проводят геологическое исследование позднеюрских пород, включая песчаник, лавы и красный туф с окаменелостями флоры. Выше них, они изучают нижнемеловые угли и песчаники, а также различные эффузивные фации, включая лавовые покровы и потоки, пирокластические потоки и покровы туфов.



Рис. 4. Студент группы С-ПГ-22 Константинов Артур у глыбы расплавленной вмещающей породы
Fig. 4 Student of the group S-PG-22, Artur Konstantinov at a block of molten host rock



Рис. 5. Студент группы С-ПГ-22 Аргунов Айал. Общий вид карьера на Намцырском тракте
Fig. 5 Student of the group S-PG-22, Argunov Ayal. General view of the quarry on the Namsyrsky tract

По завершении полевой работы каждая бригада студентов возвращается в учебные аудитории КТФ СВФУ для камеральной обработки данных. Они составляют отчеты, проводят корректировку зарисовок обнажений, описывают все слои и анализируют собранные образцы. Графические приложения к отчетам используются для иллюстрации результатов наблюдений при написании отчетов.

По мере того, как студенты завершают второй курс обучения, их образовательный путь становится более продвинутым и характеризуется более сложной практической полевой подготовкой. Один из уникальных полигонов СВФУ – Томпонский учебный геологосъемочный полигон, расположенный в уникальном районе Верхояно-Колымской орогенной области мезозоя – Южно-Верхоянском синклинории, на территории ООПТ ресурсного резервата Сунтар-Хаята. Здесь на протяжении 51 года обучались основным навыкам геологоразведочных работ более 2700 студентов, которым была предоставлена возможность практического обучения в реальных условиях, с использованием информационных технологий и современного оборудования.

Основной целью прохождения практики на Томпонском учебном полигоне СВФУ является формирование общепрофессиональных компетенций у студентов второго курса, обучающихся по специальности «Прикладная геология». Расположение полигона предоставляет возможность проведения комплексных исследований в различных геологических структурах, таких как горные хребты, различные типы склонов, речные долины, тектонические разломы и другие.

Геологическая практика на Томпонском учебном полигоне дает студентам, обучающимся по программе: «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» ознакомиться с различными геофизическими методами, такими как гравитационное исследование, магнитные и электромагнитные методы, сейсморазведка и другие.

Территория Томпонского учебного полигона характеризуется сложным геологическим строением. Основная часть территории представлена отложениями верхоянского терригенного комплекса, которые включают в себя литифицированные отложения от средней перми до среднего триаса включительно. Эти отложения характеризуются монотонными серо- и темноцветными ритмично построенными толщами песчаников, алевролитов и аргиллитов. На территории также присутствуют рыхлые четвертичные отложения, залегающие в долинах рек и ручьев. Эти отложения образованы в результате действия ледниковых и постледниковых процессов.

Пермские отложения Томпонского учебного полигона представлены биармийским и татарским отделами. Они состоят из серии серо- и темноцветных пород, таких как песчаники, алевролиты и аргиллиты. Эти породы имеют монотонную структуру и образуют вполне сглаженные и ритмичные построения, простирающиеся на значительное расстояние и имеющие общую мощность более 5 км.

По составу и примесям пермские отложения на территории Томпонского полигона преимущественно представлены мелководными морскими породами, с незначительной примесью вулканогенно-осадочных образований.

Триасовые отложения занимают меньшую восточную часть территории Томпонского полигона. Они включают нижний и средний отделы, которые в свою очередь разделены на несколько свит: некучанскую, харчанскую, соторымскую свиты нижнего отдела, а также малтанскую свиту среднего отдела.

Дизъюнктивные и пликативные структурные формы хорошо видны на поверхности, в рельефе, на аэро- и космоснимках. На территории учебного полигона и его окрестностях выделяются несколько крупных складок: Ухун-Курунгская и Дыбинская антиклинали, Кумбаринская синклиналь.

Ухун-Курунгская антиклиналь представлена своим сводом и восточным крылом. Складка сложена горизонтально залегающими или слабо наклоненными породами менкеченской и чамбинской свит. Кумбаринская синклиналь, расположенная восточнее, она сложена породами малтанской свиты в бассейне реки Кумбарин и отложениями некучанской и харчанской свиты нижнего триаса на ее крыльях. Дыбинская антиклиналь расположена восточнее Кумбаринской синклиналь, но за пределами полигона.

Разрывные нарушения играют важную роль в геологическом строении изучаемой территории, Кюрбеляхский разлом представлен небольшим юго-западным отрезком, он имеет северо-восточное простирание и хорошо выделяется в рельефе и на аэрофотоснимках. Вдоль разлома наблюдаются депрессии на левом водоразделе реки Кюрбелях, а также широкая сквозная обработанная ледником долина от истоков ручья Ледяной до пересечения с долиной ручья Левый Атмооле. Разлом проявляет сезонные и крупные наледи, а в некоторых местах он сопровождается перемятыми и прокварцованными породами.

Соторымский разлом является одним из наиболее крупных нарушений «сунтарской системы разломов». Основная ветвь разлома проходит по долине одноименной реки, в районе разлома наблюдаются многочисленные ответвления и зоны интенсивного перемещения и разрушения пород. Разломные структуры имеют значительное влияние на ориентацию и характер складок в окрестностях учебного полигона и способствуют формированию рельефных особенностей.

На юге, вдоль левого борта ручья Суп, находится штокообразный выход интрузива мелового возраста, состоящего из пород кислого гранитоидного до среднего диоритового состава с умеренной щелочностью. Контактные ореолы Супского массива представляют собой области вокруг интрузий, где происходят влияние магматических горных пород на окружающие образования. Роговики Супского массива подверглись метасоматическим преобразованиям, вызванным химическими изменениями в результате проникновения гидротермальных растворов. Метасоматические преобразования роговиков проявляются через процессы серицитизации, карбонатизации, хлоритизации, альбитизации, а также наличие вкраплений пирита, пирротина, арсенопирита и турмалина.

Интрузивные тела представлены многочисленными дайками Анчинского комплекса малых интрузий, Супским массивом и комагматичными дайками-апофизами Джабыньского комплекса, также присутствуют дайки трахидолеритовых порфиритов – самые молодые магматические образования. Они прорывают более древние дайки и содержат в себе ксенолиты, включения глубинных метаморфических пород, роговиков, а также пород и кварца из окружающих образований.

Геологические карты и разрезы – это неотъемлемая часть любых геологических исследований, поэтому центральной задачей геологосъемочной практики на Томпонском полигоне является обучение студентов принципам геологического картирования. Студенты учатся собирать данные на местности, которые затем используются для создания геологической и геоморфологической карт с профилями и разрезами.

Важно, чтобы студенты осознали, откуда берется геологическая карта. Каждое геологическое обобщение и исследование начинается с того, что геологи собирают «исходный материал» или «полевой материал» на местности. От качества сбора данных зависит точность и достоверность геологических карт и исследований.

В ходе маршрутов особое внимание уделяется точной привязке точек наблюдения с использованием GPS-навигаторов и детальному описанию естественных обнажений горных пород между ними. Параллельно на всей территории проводятся геоморфологические наблюдения с выделением различных типов и форм рельефа. Осуществляется изучение и оценка генетической принадлежности комплекса четвертичных отложений. В результате проведения маршрутных наблюдений бригадами студентов должна быть изучена площадь более 100 км² в масштабе 1:25000. Построенная в результате прохождения практики геологическая карта – это результат не только фактических данных, но и анализа, обобщения и научных предположений студентов. Важно понимать, что каждая карта – это не банк фактического материала, а сплав полевых наблюдений, обобщений и научных выводов.

Структура и особенности данной практики включают в себя несколько этапов, начиная с подготовительного, полевого и заканчивая камеральным периодом и защитой отчетов. К месту базирования на Томпонский полигон ведет дорога, пролегающая через предверхоанский краевой прогиб, а также пликвативные структуры, включая Сетте-Дабанскую и Южно-Верхоанскую тектонические зоны. Здесь, в месте где высоты гор превышают 2000 метров над уровнем моря, студенты знакомятся с условиями работы и жизни в полевых условиях, которые способствует развитию коллективного взаимодействия и командной работы. Полигон предоставляет возможность для проведения полевых работ в группах, где студенты делятся на бригады, каждая из которых имеет своего руководителя-преподавателя, учатся сотрудничать, брать на себя ответственность и решать задачи в условиях реальных проектов по геологическому изучению территории.

Самостоятельные маршруты и методы сбора данных представляют собой эффективный подход к исследованию данного региона. Они позволяют студентам геологоразведочного факультета СВФУ получить комплексные данные о природных условиях и геологических особенностях на территории Томпонского полигона. Важным этапом полевых исследований является приемка фактических полевых материалов и отбор образцов, необходимых для последующего написания и защиты отчета в камеральный период. В итоге проведение бригадных маршрутов и геологических исследований в рамках учебной программы позволяет студентам развивать навыки, необходимые для будущей карьеры в геологии, и обеспечивает понимание геологических процессов и особенностей региональной геологии.

Во время выполнения маршрутов студенческие бригады должны правильно распределять обязанности между членами бригады, определяя индивидуальные задания (рис. 7). Это способствует повышению эффективности и позволяет студентам развивать навыки командной работы и организации. Итоговая оценка студентов по результатам практики устанавливается в конце камерального периода, после того как бригады подготовят полевые отчеты.

Отчеты играют важную роль в оценке успеха студентов. Публичная защита отчетов проводится среди бригад в составе комиссии преподавателей под руководством начальника полигона. Оценивается как работа каждого студента, так и работа бригады в целом. Эта система мотивирует студентов повысить качество своих знаний, а также стимулирует их более ответственно относиться к выполнению практических задач [4].



Рис. 7. Студент гр. С-ПГ-20 проводит замер элементов залегания отложений чамбинской свиты верхней перьмы

Fig. 7 The student gr. S-PG-20 carries out measurement of elements of occurrence of deposits of the Chambinsky formation of the Upper Permian

Учебные геологические полигоны важны для формирования общепрофессиональных компетенций в области геологии, поисков и разведки твердых полезных ископаемых. Они являются уникальными объектами, играющими фундаментальную роль в образовательном процессе и подготовке будущих геологов.

Учебные практики для студентов геологоразведочного факультета СВФУ не только обогащают учебный процесс, но и служат фундаментом для будущей карьеры геологов, становятся ключевым моментом в формировании компетенций и академического роста, подготавливая их к решению сложных задач в сфере геологических исследований и прикладных проектов. Они получают возможность применять теоретические знания на практике, учиться работать с современным оборудованием и развивать навыки научных исследований. Эти практики способствуют формированию профессиональной компетенции и готовности выпускников к решению сложных задач в области геологии и геологоразведки и являются важным шагом на пути к формированию высококвалифицированных специалистов в области геологии.

Литература

1. Жижин, В.И. Нохтуйский учебный геологический полигон СВФУ / В.И. Жижин, К.К. Стручков. – Текст : непосредственный // Наука и техника Якутии, 2015. – № 1 (28). – С. 76-78.
2. Колосов, П.Н. Следы жизнедеятельности биот в Нохтуйском разрезе неопротерозоя и кембрия / П.Н. Колосов, С.С. Рожин, К.С. Олёнова. – Текст : непосредственный // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, 2018. – С. 101-104.
3. Рожин, С.С. Тектонические структуры нохтуйского учебного полигона / С.С. Рожин. – Текст : непосредственный // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 2016. – С. 422-426.
4. Аркадьев, В.В. Учебная практика по геологическому картированию студентов Санкт-Петербургского государственного университета в Крыму / В.В. Аркадьев. – Текст : непосредственный // Материалы Пятой Всероссийской конференции «Полевые практики в системе высшего образования», 2017. С. 12-14

References

1. Zhizhin, V.I. Nohtujskij uchebnyj geologicheskij poligon SVFU / V.I. Zhizhin, K.K. Struchkov. – Tekst : neposredstvennyj // Nauka i tehnika Jakutii, 2015. – № 1 (28). – S. 76-78.

2. Kolosov, P.N. Sledy zhiznedejatel'nosti biot v Nohtujskom razreze neoproterozoja i kembrija / P.N. Kolosov, S.S. Rozhin, K.S. Oljonova. – Tekst : neposredstvennyj // Geologija i mineral'no-syr'evye resursy Severo-Vostoka Rossii. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2018. – S. 101-104.
3. Rozhin, S.S. Tektonicheskie struktury nohtujskogo uchebnogo poligona / S.S. Rozhin. – Tekst : neposredstvennyj // Geologija i mineral'no-syr'evye resursy Severo-Vostoka Rossii. Materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2016. – S. 422-426.
4. Arkad'ev, V.V. Uchebnaja praktika po geologicheskomu kartirovaniju studentov Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta v Krymu / V.V. Arkad'ev. – Tekst : neposredstvennyj // Materialy Pjatoj Vserossijskoj konferencii «Polevye praktiki v sisteme vysshego obrazovanija», 2017. S. 12-14.

Сведения об авторах

ТРЕТЬЯКОВА Ольга Геннадьевна – ст. преп. кафедры прикладной геологии геологоразведочного факультета Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, e-mail: og.tretiakova@s-vfu.ru

TRETYAKOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer, Department of Applied Geology, Geological Prospecting Faculty, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, e-mail: og.tretiakova@s-vfu.ru

ТРЕТЬЯКОВА Наталья Максимовна – студентка института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: natatretyakova2003@gmail.com

TRETYAKOVA Natalya Maksimovna – student, Institute of Agrobiotechnology, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy, e-mail: natatretyakova2003@gmail.com